Hessisches Ministerium für Wirtschaft,
Verkehr und Landesentwicklung

HESSEN

Entwurf für den

UMWELTBERICHT

zur ÄNDERUNG des

LANDESENTWICKLUNGSPLANS HESSEN 2000

nach § 8 Abs. 7 HLPG

- Erweiterung Flughafen Frankfurt Main -

ANLAGE 1

Wiesbaden, Mai 2005

Inhaltsverzeichnis

A. ALLGEMEINE UND METHODISCHE GRUNDLAGEN 1

I. ANLASS UND RECHTSGRUNDLAGEN 1

II. INHALT UND ZIEL DER ÄNDERUNG DES LANDESENTWICKLUNGSPLANS ZUR ERWEITERUNG DES FLUGHAFENS FRANKFURT MAIN SOWIE BEZIEHUNGEN ZU ANDEREN PLANUNGEN (BUCHSTABE A DES ANH. I DER RL) 3

II.1. Inhalt und Ziel der Änderung des Landesentwicklungsplans 3

II.2. Beziehungen zu anderen Planungen 5

III. PRÜFUNGSMETHODIK UND PRÜFUNGSUMFANG (BUCHSTABE H DES ANH. I DER RL) 6

III.1. Prüfungsumfang 6

III.2. Betrachtungsraum und Bestandsermittlung 9

III.3. Wirkungsprognose 12

III.3.1 Anlagebedingte Auswirkungen 15

III.3.2 Betriebsbedingte Auswirkungen 19

III.4. Status-quo-Prognose 27

III.5. Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der erforderlichen Informationen 29

IV. UMWELTSCHUTZZIELE UND DEREN BERÜCKSICHTIGUNG (BUCHSTABE E DES ANH. I DER RL) 30

IV.1. Umweltaspektübergreifende Umweltschutzziele 31

IV.2. Umweltaspektbezogene Umweltschutzziele 35

IV.2.1 Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion 35

IV.2.2 Mensch – Erholung und Landschaft 37

IV.2.3 Flora und Fauna – Fauna 40

IV.2.4 Flora und Fauna – Flora 43

IV.2.5 Boden 44

IV.2.6 Wasser 45

IV.2.7 Luft 48

IV.2.8 Klima 50

IV.2.9 Kulturelles Erbe und Sachwerte 52

V. DERZEITIGER UMWELTZUSTAND SOWIE DESSEN ENTWICKLUNG BEI NICHTDURCHFÜHRUNG DES PLANS (BUCHSTABEN B, C UND D DES ANH. I DER RL) 55

V.1. Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion 55

V.1.1 Betrachtungsraum 55

V.1.2 Beschreibung und Bewertung des Bestandes 56

V.1.3 Status-quo-Prognose 65

V.2. Mensch – Erholung und Landschaft 68

V.2.1 Betrachtungsraum 68

V.2.2 Beschreibung und Bewertung des Bestandes 69
V.2.3 Status-quo-Prognose 84

V.3. Flora und Fauna – Flora 86
V.3.1 Betrachtungsraum 86
V.3.2 Beschreibung und Bewertung des Bestandes 88
V.3.3 Status-quo-Prognose 116

V.4. Flora und Fauna – Fauna 118
V.4.1 Betrachtungsraum 118
V.4.2 Beschreibung und Bewertung des Bestandes 118
V.4.3 Status-quo-Prognose 140

V.5. Flora und Fauna – Biologische Vielfalt 141
V.5.1 Betrachtungsraum 141
V.5.2 Beschreibung und Bewertung des Bestandes 141
V.5.3 Status-quo-Prognose 143

V.6. Boden 144
V.6.1 Betrachtungsraum 144
V.6.2 Beschreibung und Bewertung des Bestandes 145
V.6.3 Status-quo-Prognose 159

V.7. Klima 161
V.7.1 Betrachtungsraum 161
V.7.2 Beschreibung und Bewertung des Bestandes 162
V.7.3 Status-quo-Prognose 168

V.8. Luft 169
V.8.1 Betrachtungsraum 169
V.8.2 Beschreibung und Bewertung des Bestandes 169
V.8.3 Status-quo-Prognose 180

V.9. Wasser – Grundwasser 182
V.9.1 Betrachtungsraum 182
V.9.2 Beschreibung und Bewertung des Bestandes 183
V.9.3 Status-quo-Prognose 195

V.10. Wasser – Oberflächengewässer 196
V.10.1 Betrachtungsraum 196
V.10.2 Beschreibung und Bewertung des Bestandes 196
V.10.3 Status-quo-Prognose 201

V.11. Kulturelles Erbe und Sachwerte 202
V.11.1 Betrachtungsraum 202
V.11.2 Beschreibung und Bewertung des Bestandes 202
V.11.3 Status-quo-Prognose 205

B. PRÜFUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN (WIRKUNGSPROGNOSE UND – BEWERTUNG) (BUCHSTABE F DES ANH. I DER RL) 207

I. BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DER ERHEBLICHEN UMWELTAUSWIRKUNGEN 207

I.1. Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion 207

I.1.1 Übersicht über die Auswirkungskategorien und Prognosemethoden 207
I.1.2 Auswirkungsprognose 208
I.1.3 Umweltauswirkungen einschließlich Variantenvergleich sowie Konfliktschwerpunkte 235

I.2. Mensch – Erholung und Landschaft 244
I.2.1 Übersicht über die Auswirkungskategorien und Prognosemethoden 244
I.2.2 Auswirkungsprognose 246
I.2.3 Umweltauswirkungen einschließlich Variantenvergleich sowie Konfliktschwerpunkte 273

I.3. Flora und Fauna – Flora 280
I.3.1 Übersicht über die Auswirkungskategorien und Prognosemethoden 280
I.3.2 Auswirkungsprognose 283
I.3.3 Umweltauswirkungen einschließlich Variantenvergleich sowie Konfliktschwerpunkte 298

I.4. Flora und Fauna – Fauna 305
I.4.1 Übersicht über die Auswirkungskategorien und Prognosemethoden 305
I.4.2 Auswirkungsprognose 305
I.4.3 Umweltauswirkungen einschließlich Variantenvergleich sowie Konfliktschwerpunkte 320

I.5. Flora und Fauna – Biologische Vielfalt 324
I.5.1 Übersicht über die Auswirkungskategorien und Prognosemethoden 324
I.5.2 Auswirkungsprognose 324
I.5.3 Umweltauswirkungen einschließlich Variantenvergleich sowie Konfliktschwerpunkte 326

I.6. Boden 330
I.6.1 Übersicht über die Auswirkungskategorien und Prognosemethoden 330
I.6.2 Auswirkungsprognose 332
I.6.3 Umweltauswirkungen einschließlich Variantenvergleich sowie Konfliktschwerpunkte 341

I.7. Klima 345
I.7.1 Übersicht über die Auswirkungskategorien und Prognosemethoden 345
I.7.2 Auswirkungsprognose 347
I.7.3 Umweltauswirkungen einschließlich Variantenvergleich sowie Konfliktschwerpunkte 355

I.8. Luft 358
I.8.1 Übersicht über die Auswirkungskategorien und Prognosemethoden 358
I.8.2 Auswirkungsprognose 359
I.8.3 Umweltauswirkungen einschließlich Variantenvergleich sowie Konfliktschwerpunkte 370

I.9. Wasser – Grundwasser 374
I.9.1 Übersicht über die Auswirkungskategorien und Prognosemethoden 374
I.9.2 Auswirkungsprognose 376
I.9.3 Umweltauswirkungen einschließlich Variantenvergleich sowie Konfliktschwerpunkte 385

I.10. Wasser – Oberflächengewässer 389
I.10.1 Übersicht über die Auswirkungskategorien und Prognosemethoden 389
I.10.2 Auswirkungsprognose 390
I.10.3 Umweltauswirkungen einschließlich Variantenvergleich sowie Konfliktschwerpunkte 393
I.11. Kulturelles Erbe und Sachwerte 394
I.11.1 Übersicht über die Auswirkungskategorien und Prognosemethoden 394
I.11.2 Auswirkungsprognose 395
I.11.3 Umweltauswirkungen einschließlich Variantenvergleich sowie Konfliktschwerpunkte 401
I.12. Wechselbeziehungen 404
I.12.1 Berücksichtigung von Wechselbeziehungen im Rahmen der umweltaspektbezogenen Vorgehensweise 404
I.12.2 Gesetzlich geschützte und gesamtplanerisch ausgewiesene Bereiche mit umweltaspektübergreifender Zielsetzung 406
I.12.3 Kumulative Auswirkungen auf den Wald 408
I.12.4 Kumulative Auswirkungen auf den Menschen 409
II. MAßNAHMEN ZUR VERMEIDUNG, MINIMIERUNG UND AUSGLEICH DER MÖGLICHEN NEGATIVEN UMWELTAUSWIRKUNGEN (BUCHSTABE G DES ANH. I DER RL) 410
C. SICHERHEITS- UND RISIKOBETRACHTUNG 412
I. SICHERHEITSBETRACHTUNG UNTER STÖRFALLGESICHTSPUNKTEN 412
I.1. Einführung 412
I.2. Das Gelände der Firmen Ticona und InfraServ in Kelsterbach 416
I.2.1 Lagebeschreibung 416
I.2.2 Externes Störfallrisiko 417
I.2.3 Störfallrisiko für die Beschäftigten 426
I.2.4 Betreiberpflichten nach der Störfall-Verordnung 428
I.3. Das Shell-Tanklager in Raunheim 429
I.3.1 Lagebeschreibung 429
I.3.2 Externes Störfallrisiko 429
I.3.3 Störfallrisiko für die Beschäftigten 431
I.3.4 Betreiberpflichten nach der Störfall-Verordnung 431
I.4. Anlagen auf dem Flughafengelände 432
I.5. Ergebnis 433
II. BETRACHTUNG DES EXTERNEN RISIKOS DURCH FLUGZEUGABSTÜRZE 435
II.1. Einführung 435
II.2. Beschreibung der vorliegenden Untersuchungen 436

II.3. Ergebnisse der Risikoberechnungen und deren Bewertung 441
II.3.1 Einzelrisiko 441
II.3.2 Gruppenrisiko 448
II.3.3 weitere Betrachtungen 448
II.4. Ergebnis 450

D. GESAMTBILANZIERUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN (BUCHSTABE H DES ANH. I DER RL) 451

E. BESCHREIBUNG DER ÜBERWACHUNGSMAßNAHMEN (BUCHSTABE I DES ANH. I DER RL) 453

F. NICHTTECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG (BUCHSTABE J DES ANH. I DER RL) 454

I. EINFÜHRUNG 454
II. MENSCH – WOHN- UND WOHNUMFELDFUNKTION 456
III. MENSCH – ERHOLUNG UND LANDSCHAFT 458
IV. FLORA UND FAUNA – FLORA 461
V. FLORA UND FAUNA – FAUNA 463
VI. FLORA UND FAUNA – BIOLOGISCHE VIELFALT 467
VII. BODEN 469
VIII. KLIMA 470
IX. LUFT 471
X. WASSER – GRUNDWASSER 473
XI. WASSER – OBERFLÄCHENGEWÄSSER 475
XII. KULTURELLES ERBE UND SACHWERTE 477
XIII. SICHERHEITS- UND RISIKOBETRACHTUNG 478
XIII.1. Sicherheitsbetrachtung unter Störfallgesichtspunkten 478
XIII.2. Betrachtung des externen Risikos durch Flugzeugabstürze 480
XIV. GESAMTBILANZIERUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN 482

G. ANHANG 484

I. ANHANG I DER PLAN-UP-RL 484
II. BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DIE ERMITTLUNG DER FLUGLÄRMKONTUREN 485
II.1. Bewertungsmaßstäbe 485
II.2. Flugbetriebsszenarien 485
II.2.1 Flugstreckensystem 485
II.2.2 Übersicht über die Flächen der von den Konturen umschlossenen Gebiete 489

III. PROGNOSEERGEBNISSE ZUR VERLÄRMUNG DER BAUFLÄCHEN UND BELASTUNG DER VERSCHIEDENEN PERSONENGRUPPEN DURCH FLUGLÄRM 491

III.1. Daten zum Bestand und Zuwachs der Wohn- und Mischbauflächen und der Industrie- und Gewerbeflächen zum Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion 491

III.2. Bevölkerungszahlen zum Bestand, Nachverdichtung und Zuwachs zum Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion 493

IV. PRINZIPSKIZZEN ZUR VERLÄRMUNG 495

IV.1. Fluglärm 495

IV.2. Straßenlärm 496

Tabellenverzeichnis

Tab. A-1: Übersicht über die vertieft geprüften Festlegungen und deren raumbedeutsame Auswirkungen....15
Tab. A-2: Matrix zu den relevanten Wirkungspfaden (Auswirkungsanalyse)....25
Tab. A-3: Übersicht über die relevanten Umweltaspekte....26
Tab. A-4: Durchschnittliche Tagesverkehrswerte (DTV) für die Autobahnabschnitte in der Ist-Situation 2000 und im Prognosenullfall 2015....28
Tab. A-5: Verkehrszahlen für den Flughafen in der Ist-Situation 2000 und im Prognosenullfall 2015....28
Tab. A-6: Umweltaspektübergreifende Umweltschutzziele gemäß gesetzlicher Vorgaben....31
Tab. A-7: Umweltaspektübergreifende Umweltschutzziele gemäß planerischer Vorgaben....33
Tab. A-8: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion....35
Tab. A-9: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft....39
Tab. A-10: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Flora, Fauna – Fauna....42
Tab. A-11: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Flora, Fauna – Flora....43
Tab. A-12: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Boden....45
Tab. A-13: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Wasser....47
Tab. A-14: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Luft....49
Tab. A-15: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Klima....51
Tab. A-16: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte....53
Tab. A-17: Erfassungskriterien sowie relevante Daten- und Informationsgrundlagen für die Wohn- und Wohnumfeldfunktion....56
Tab. A-18: Gemeinden mit Bevölkerungszahlen im Betrachtungsraum....59
Tab. A-19: Umfang der Bauflächen (Bestand ohne Zuwachs im Betrachtungsraum (Stand 2002)....60
Tab. A-20: Fluglärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen und der Wohnbevölkerung (jeweils Bestand) in der Ist-Situation 2000....62
Tab. A-21: Fluglärmbelastung der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer (Bestand) in der Ist-Situation 2000....63
Tab. A-22: Fluglärmbelastung der Industrie- und Gewerbeflächen und der Beschäftigten (jeweils Bestand) in der Ist-Situation 2000....63
Tab. A-23: Straßenlärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen (Bestand) in der Ist-Situation 2000....64
Tab. A-24: Straßenlärmbelastung der Bauflächen (jeweils Bestand) in der Ist-Situation 2000....65
Tab. A-25: Fluglärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen (Bestand, Zuwachs) sowie der Wohnbevölkerung (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) und der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer unterschieden in Bestand und Zuwachs) im Prognosenullfall 2015....66
Tab. A-26: Fluglärmbelastung der Industrie- und Gewerbeflächen (Bestand, Zuwachs) sowie der Beschäftigten (Bestand) im Prognosenullfall 2015....66
Tab. A-27: Erfassungskriterien sowie relevante Daten- und Informationsgrundlagen für die Erholung und Landschaft....69
Tab. A-28. Regionale Landschaftsbildeinheiten (LBE) im Betrachtungsraum und deren Charakteristika....73
Tab. A-29: Prognoseergebnisse für die Belastung durch Fluglärm von den erholungsrelevanten Flächen bzw. Strukturen im Prognosenullfall 2015....85

Tab. A-30: Erfassungskriterien sowie Daten- und Informationsgrundlagen für die Flora/Fauna im ROV....88
Tab. A-31: Verwendete Biotoptypen gemäß der Kartierung des Forschungsinstituts Senckenberg und ihre Zusammenfassung zu Biotoptypengruppen....91
Tab. A-32: Biotop- und Nutzungstypen nach AAV und ihre Aggregation im erweiterten Betrachtungsraum....92
Tab. A-33: Flächenanteil naturnaher Waldbestände in den waldgeprägten Biotopkomplexen.... 102
Tab. A-34: Flächenanteil strukturreicher Bestände in den forstlich geprägten Waldbeständen 102
Tab. A-35: Biotoptypengruppen und ihre Flächenteile in den Biotopkomplexen.... 103
Tab. A-36: Nach § 15d HENatG geschützte Biotoptypen.... 104
Tab. A-37: Biotoptypengruppen und ihre ermittelten Wertstufen im Betrachtungsraum.... 111
Tab. A-38: Erfassungskriterien sowie Daten- und Informationsgrundlagen für den Boden im ROV 146
Tab. A-39: Übersicht der Bewertungskriterien zum Boden gemäß ROV 153
Tab. A-40: Erfassungskriterien sowie Daten- und Informationsgrundlagen für das Klima im ROV 162
Tab. A-41: Mittlerer Temperaturverlauf an der Klimastation des Flughafen Frankfurt Main (1961-1999, vgl. DVD 2001) 164
Tab. A-42: Erfassungskriterien sowie Daten- und Informationsgrundlagen für die Luft im ROV 170
Tab. A-43: Gesamtimmissionskonzentration gemäß Gesamtschadstoffgutachten im ROV.... 174
Tab. A-44: Gemessene Immissionskonzentrationen auf dem Flughafengelände (Jahresmittelwerte) 174
Tab. A-45: Gemessene Immissionskonzentrationen in der Umgebung des Flughafens (Jahresmittelwerte) 175
Tab. A-46: Jahresmittelwerte der Gesamtimmissionskonzentration gemäß Gesamtschadstoffgutachten für die Ist-Situation und den Prognosenullfall 2015 für das 1.000 m-Raster 180
Tab. A-47: Jahresmittelwerte der Gesamtimmissionskonzentration gemäß Gesamtschadstoffgutachten für das 500 m-Raster 181
Tab. A-48: Erfassungskriterien sowie Daten- und Informationsgrundlagen für das Grundwasser und genutzte Grundwasser im ROV.... 183
Tab. A-49: Bewertungskriterien zur Bestandsbewertung des Grundwassers 194
Tab. A-50: Erfassungskriterien sowie Daten- und Informationsgrundlagen für die Oberflächengewässer im ROV 196
Tab. A-51: Bewertungskriterien zur Bestandsbewertung der Fließgewässer 200
Tab. A-52: Bewertungsrahmen für Seen gemäß ARGE BAADER-BOSCH (2004).... 200
Tab. A-53: Erfassungskriterien sowie relevante Daten- und Informationsgrundlagen für das Kulturelle Erbe und die Sachwerte.... 203
Tab. B-1: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion.... 208
Tab. B-2: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von Bauflächen, siedlungsnahen Freiräumen und Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion.... 209
Tab. B-3: Prognoseergebnisse für Verlust /. Funktionsverlust von Siedlungsflächen, siedlungsnahen Freiräumen und Waldflächen mit Lärm- und Sichtsschutzfunktion.... 210
Tab. B-4: Bewertungsergebnisse für den Verlust von Siedlungsflächen, siedlungsnahen Freiraum und Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion 211
Tab. B-5: Bewertungsrahmen für die Belastung der Wohn- und Mischbauflächen (Bestand, Zuwachs) sowie der Wohnbevölkerung (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) durch Fluglärm.... 217

Tab. B-6: Bewertungsrahmen für die Belastung der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer (unterschieden in Bestand sowie Zuwachs) durch Fluglärm 218
Tab. B-7: Bewertungsrahmen für die Belastung der Industrie- und Gewerbeflächen (Bestand, Zuwachs) und der Beschäftigten (Bestand) durch Fluglärm 219
Tab. B-8: Bewertungsrahmen für die Belastung der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume durch Fluglärm..... 220
Tab. B-9: Prognoseergebnisse für die Belastung der Wohn- und Mischbauflächen (unterschieden in Bestand sowie Zuwachs) sowie der Wohnbevölkerung (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) durch Fluglärm 220
Tab. B-10: Prognoseergebnisse für die Belastung der Wohn- und Mischbauflächen (unterschieden in Bestand sowie Zuwachs) sowie der Wohnbevölkerung (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) durch Fluglärm 222
Tab. B-11: Prognoseergebnisse für die Belastung besonders schutzbedürftigen Einrichtungen sowie deren Nutzer (unterschieden in Bestand sowie Zuwachs) durch Fluglärm..... 223
Tab. B-12: Prognoseergebnisse für die Belastung von Industrie- und Gewerbeflächen (unterschieden in Bestand sowie Zuwachs) und von Beschäftigten (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) durch Fluglärm 225
Tab. B-13: Prognoseergebnisse für die Belastung der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume durch Fluglärm..... 226
Tab. B-14: Bewertungsergebnisse für die Belastung der Wohn- und Mischbauflächen (Bestand, Zuwachs) sowie der Wohnbevölkerung (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) durch Fluglärm..... 227
Tab. B-15: Bewertungsergebnisse für die Belastung der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer (Bestand, Zuwachs) durch Fluglärm..... 229
Tab. B-16: Bewertungsergebnisse für die Belastung der Industrie- und Gewerbeflächen (Bestand, Zuwachs) sowie der Beschäftigten (Bestand) durch Fluglärm..... 230
Tab. B-17: Bewertungsergebnisse für die Belastung der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume durch Fluglärm..... 231
Tab. B-18: Bewertungsrahmen für die Belastung von Wohn- und Mischbauflächen sowie Industrie- und Gewerbeflächen (jeweils Bestand, Zuwachs) durch Straßenlärm..... 233
Tab. B-19: Prognoseergebnisse für die Belastung der Wohn- und Mischbauflächen sowie der Industrie- und Gewerbeflächen (jeweils Bestand, Zuwachs) durch Straßenlärm..... 233
Tab. B-20: Bewertungsergebnisse für die Belastung der Wohn- und Mischbauflächen sowie der Industrie- und Gewerbeflächen (jeweils Bestand, Zuwachs) durch Straßenlärm 234
Tab. B-21: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion..... 235
Tab. B-22: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion..... 240
Tab. B-23: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion 242
Tab. B-24: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion..... 243
Tab. B-25: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft 245
Tab. B-26: Empfindlichkeit der Landschaftsbildeinheiten im Umfeld des Flughafens gegenüber Überformung 248
Tab. B-27: Empfindlichkeit der Landschaftsbildeinheiten entlang der Autobahnen A 60/A 67 gegenüber Überformung..... 248

Tab. B-28: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust / Funktionsbeeinträchtigung von Landschaftsbildeinheiten ... 249
Tab. B-29: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von planerisch ausgewiesenen Bereichen und Strukturen ... 250
Tab. B-30: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit Erholungsfunktion (Stufe I und II) ... 250
Tab. B-31: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von Natur- und Landschaftsschutzgebieten ... 251
Tab. B-32: Prognoseergebnisse für den Verlust der erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen durch Flächeninanspruchnahme ... 252
Tab. B-33: Prognoseergebnisse für den Funktionsverlustverlust der erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit ... 254
Tab. B-34: Prognoseergebnisse für den Funktionsverlust der erholungsrelevanten Bereiche durch Einschluss von Restflächen ... 255
Tab. B-35: Prognoseergebnisse für den Verlust von Landschaftsbildeinheiten ... 256
Tab. B-36: Prognoseergebnisse für den Funktionsverlust von Landschaftsbildeinheiten ... 257
Tab. B-37: Bewertungsergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust der erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen ... 258
Tab. B-38: Bewertungsrahmen für die Belastung der erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen durch Fluglärm ... 262
Tab. B-39: Bewertungsrahmen für die Belastung der Erholungswälder und der Waldflächen mit Erholungsfunktion durch Fluglärm ... 262
Tab. B-40: Bewertungsrahmen für die Belastung der Landschafts- und Naturschutzgebiete durch Fluglärm ... 263
Tab. B-41: Prognoseergebnisse für die Belastung der erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen durch Fluglärm ... 264
Tab. B-42: Prognoseergebnisse für die Belastung von den Erholungswäldern und den Wäldern mit Erholungsfunktion durch Fluglärm ... 266
Tab. B-43: Prognoseergebnisse für die Belastung von den Landschafts- und Naturschutzgebieten durch Fluglärm ... 268
Tab. B-44: Bewertungsergebnisse für die Belastung der erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen durch Fluglärm ... 269
Tab. B-45: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft ... 273
Tab. B-46: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft ... 277
Tab. B-47: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft ... 278
Tab. B-48: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft ... 279
Tab. B-49: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Flora ... 282
Tab. B-50: Bewertungsrahmen für den Verlust / die Funktionsbeeinträchtigung von Biotopflächen ... 284
Tab. B-51: Prognoseergebnisse der Verluste von Biotoptypengruppen im Betrachtungsraum ... 284
Tab. B-52: Prognoseergebnisse der Funktionsbeeinträchtigung von waldgeprägten Biotoptypengruppen ... 286
Tab. B-53: Bewertungsergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Biotopflächen (betrachtet auf der Ebene von Biotoptypengruppen) ... 287
Tab. B-54: Bewertungsrahmen für den Verlust von geschützten Bereichen nach HENatG ... 289

Tab. B-55: Prognoseergebnisse für den Verlust und Funktionsverlust bei geschützten Flächen nach HENatG innerhalb des Betrachtungsraumes ... 289
Tab. B-56: Prognoseergebnisse der Funktionsbeeinträchtigung von geschützten Bereichen nach HENatG ... 290
Tab. B-57: Bewertungsergebnisse für den Verlust von geschützten Bereichen nach HENatG ... 292
Tab. B-58: Bewertungsrahmen für den Verlust von Schutz- und Bannwald nach § 22 HForstG ... 293
Tab. B-59: Prognoseergebnisse für den Verlust von Schutz- und Bannwald nach § 22 HForstG ... 293
Tab. B-60: Prognoseergebnisse der Funktionsbeeinträchtigung von Bannwald nach HForstG im Betrachtungsraum ... 294
Tab. B-61: Bewertungsergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Bannwald nach § 22 Abs. 2 HForstG ... 295
Tab. B-62: Bewertungsrahmen für den Verlust von planerisch ausgewiesenen Bereichen im Regionalplan und im Landschaftsrahmenplan ... 296
Tab. B-63: Prognoseergebnisse für den Verlust von planerisch ausgewiesenen Bereichen im Regionalplan und im Landschaftsrahmenplan ... 297
Tab. B-64: Prognoseergebnisse der Funktionsbeeinträchtigung von planerisch ausgewiesenen Bereichen im Regionalplan und im Landschaftsrahmenplan ... 297
Tab. B-65: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Flora ... 299
Tab. B-66: Zusammenfassender Variantenvergleich hinsichtlich der beanspruchten und beeinträchtigten Flächen beim Umweltaspekt Flora ... 301
Tab. B-67: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Flora ... 303
Tab. B-68: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Flora ... 304
Tab. B-69: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Flora ... 304
Tab. B-70: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Fauna ... 308
Tab. B-71: Bewertungsrahmen für den Verlust / die Funktionsbeeinträchtigung von Habitaten ... 309
Tab. B-72: Prognoseergebnisse für den Verlust von Habitaten ... 309
Tab. B-73: Bewertungsergebnisse für den Verlust von Habitaten (betrachtet auf der Ebene von Artengruppen) ... 311
Tab. B-74: Bewertungsrahmen für die Funktionsbeeinträchtigung von Habitaten durch Verinselung und Unterbrechung von Austauschbeziehungen ... 312
Tab. B-75: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Fauna ... 320
Tab. B-76: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Fauna ... 322
Tab. B-77: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Fauna ... 323
Tab. B-78: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Fauna ... 323
Tab. B-79: Prognoseergebnisse für den Verlust bei waldgeprägten Lebensräumen ... 325
Tab. B-80: Bewertungsergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Biotopflächen (betrachtet auf der Ebene von Biotoptypengruppen) und Habitaten ... 326
Tab. B-81: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Biologische Vielfalt ... 327
Tab. B-82: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Biologische Vielfalt ... 328

Tab. B-83: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Biologische Vielfalt 328
Tab. B-84: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt biologische Vielfalt 329
Tab. B-85: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Boden 331
Tab. B-86: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von Flächen mit spezifischen Bodenfunktionen 332
Tab. B-87: Mögliche Gesamtinanspruchnahme von Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen durch die Planung 333
Tab. B-88: Prognoseergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Flächen mit spezifischen Bodenfunktionen 333
Tab. B-89: Bewertungsergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Flächen mit spezifischen Bodenfunktionen 335
Tab. B-90: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Bodenschutzfunktion 336
Tab. B-91: Prognoseergebnisse für den Verlust / die Beeinträchtigung von Wald mit Bodenschutzfunktion 336
Tab. B-92: Bewertungsergebnis für den Verlust / die Funktionsbeeinträchtigung von Wald mit Bodenschutzfunktion 337
Tab. B-93: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Boden 342
Tab. B-94: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Boden 343
Tab. B-95: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Boden 344
Tab. B-96: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Boden 344
Tab. B-97: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Klima 346
Tab. B-98: Bewertungskriterien für die Zunahme der bioklimatischen Belastung 347
Tab. B-99: Bewertungsrahmen für relevante Zunahmen der bioklimatischen Belastung durch Temperaturerhöhung aufgrund von Flächeninanspruchnahme und Versiegelung / Bebauung 348
Tab. B-100: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion 350
Tab. B-101: Prognoseergebnisse für den Verlust / Funktionsverluste von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion 350
Tab. B-102: Bewertungsergebnisse für Verluste / Funktionsbeeinträchtigungen von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion 351
Tab. B-103: Bewertungsrahmen für Beeinträchtigungen von klimatischen Ausgleichsströmungen durch Barriereeffekte oder Umlenkung 353
Tab. B-104: Prognoseergebnisse für die Beeinträchtigungen von klimatischen Ausgleichsströmungen durch Barriereeffekte oder Umlenkung 354
Tab. B-105: Bewertungsergebnisse für die Beeinträchtigungen von klimatischen Ausgleichsströmungen durch Barriereeffekte oder Umlenkung 355
Tab. B-106: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Klima 355
Tab. B-107: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Klima 357
Tab. B-108: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Klima 357

Tab. B-109: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Klima 357
Tab. B-110: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Luft 359
Tab. B-111: Bewertungsrahmen für den Verlust/ die Funktionsbeeinträchtigungen von Waldflächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion 360
Tab. B-112: Prognoseergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion 361
Tab. B-113: Bewertungsergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion 362
Tab. B-114: Bewertungsrahmen für die Beeinträchtigung der Luftqualität durch Schadstoffimmissionen 363
Tab. B-115: Jahresmittelwerte der Gesamtimmissionskonzentrationen gemäß Gesamtschadstoffgutachten für das 1000 m-Raster 364
Tab. B-116: Jahresmittelwerte der Gesamtimmissionskonzentration gemäß Gesamtschadstoffgutachten für das 500 m-Raster 364
Tab. B-117: Entwicklungstrends der Schadstoffemissionen differenziert nach den verschiedenen Quellengruppen 365
Tab. B-118: Gesamtimmissionskonzentrationen gemäß Gesamtschadstoffgutachten im Vergleich zu maßgeblichen Grenz- und Zielwerten* 366
Tab. B-119: Bewertungsergebnisse der Beeinträchtigung der Luftqualität durch Schadstoffimmissionen 370
Tab. B-120: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Luft 371
Tab. B-121: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Luft 372
Tab. B-122: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Luft 373
Tab. B-123: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Luft 373
Tab. B-124: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser 375
Tab. B-125: Bewertungsrahmen für die Veränderung der Grundwasserneubildung 376
Tab. B-126: Bewertungsrahmen für den Verlust von Flächen mit Funktionen für Grundwasserschutz und -sicherung 379
Tab. B-127: Bewertungsergebnisse für den Verlust von „Bereichen für die Grundwassersicherung“ nach Regionalplan Südhessen 2000 380
Tab. B-128: Bewertungsrahmen für die Beanspruchung von Wasserschutzgebieten sowie die Beeinträchtigungen von Grundwassernutzungen 381
Tab. B-129: Prognoseergebnisse für die Beanspruchung von Wasserschutzgebieten 382
Tab. B-130: Bewertungsergebnisse für die Beanspruchung von Wasserschutzgebieten 383
Tab. B-131: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Wasser - Grundwasser 386
Tab. B-132: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser 387
Tab. B-133: Übersicht aller Konflikte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser 388
Tab. B-134: Übersicht aller Konflikte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser 388
Tab. B-135: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Wasser – Oberflächengewässer 389
Tab. B-136: Bewertungsrahmen für den Verlust und die Beeinträchtigung von Oberflächengewässern durch Querung, Ausbau oder Verlegung 390

Tab. B-137: Bewertungsrahmen für die Beeinträchtigung von Oberflächengewässern durch Schadstoffeinträge ... 392
Tab. B-138: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden für das Kulturelle Erbe und die Sachwerte ... 394
Tab. B-139: Bewertungsrahmen für den Verlust von Kultur- und sonstigen Sachgüter ... 396
Tab. B-140: Prognoseergebnisse für den Verlust von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen ... 397
Tab. B-141: Bewertungsergebnisse für den Verlust von Kulturlandschaften und Landnutzungsformen und Kulturdenkmalbereichen ... 398
Tab. B-142: Bewertungsrahmen für den Beeinträchtigung von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen ... 399
Tab. B-143: Prognoseergebnisse für die Funktionsbeeinträchtigung von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen ... 399
Tab. B-144: Bewertungsergebnisse für den Verlust von Kulturlandschaften und Landnutzungsformen und Kulturdenkmalbereichen ... 400
Tab. B-145: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte ... 401
Tab. B-146: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte ... 402
Tab. B-147: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte ... 402
Tab. B-148: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte ... 403
Tab. B-149: Zusammenstellung der umweltaspektbezogenen Wechselwirkungen ... 405
Tab. B-150: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden für den Bereich Wechselwirkungen ... 408
Tab. C-1: Einzelrisikozonen nach GfL (GfL (2004a und 2004b)) ... 442
Tab. C-2: Einzelrisikozonen nach NATS (INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004a) und (NATS (2003)) ... 445
Tab. C-3: Einzelrisikozonen nach NLR (INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004b)) ... 446
Tab. D-1: Zusammenfassende Gegenüberstellung der umweltaspektsbezogene Einzelrangfolgen und Ableitung der Gesamtrangfolge bei Gleichwertigkeit der Umweltaspekte ... 452
Tab. F-1: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion ... 457
Tab. F-2: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion ... 458
Tab. F-3: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft ... 459
Tab. F-4: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft ... 461
Tab. F-5: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Flora ... 463
Tab. F-6: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Flora ... 463
Tab. F-7: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Fauna ... 466
Tab. F-8: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Fauna ... 466
Tab. F-9: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt biologische Vielfalt ... 468

Tab. F-10: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt biologische Vielfalt 468
Tab. F-11: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Boden 469
Tab. F-12: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Boden 470
Tab. F-13: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Klima 471
Tab. F-14: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Klima 471
Tab. F-15: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Luft 472
Tab. F-16: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Luft 473
Tab. F-17: Übersicht aller Konflikte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser 475
Tab. F-18: Übersicht aller Konflikte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser 475
Tab. F-19: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte 477
Tab. F-20: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte 478
Tab. F-21: Zusammenfassende Gegenüberstellung der umweltaspektsbezogene Einzelrangfolgen und Ableitung der Gesamtrangfolge bei Gleichwertigkeit der Umweltaspekte 483
Tab. G-1: Verteilung der Flugbewegungen am Flughafen Frankfurt Main für die Ist-Situation auf die einzelnen Flugzeuggruppen 486
Tab. G-2: Verteilung der Ost- bzw. Westbetriebsrichtung am Tag und in der Nacht für die Ist-Situation 487
Tab. G-3: Verteilung der Flugbewegungen am Flughafen Frankfurt Main für den Prognosenullfall auf die einzelnen Flugzeuggruppen 488
Tab. G-4: Verteilung der Ost- bzw. Westbetriebsrichtung am Tag und in der Nacht für den Prognosenullfall 488
Tab. G-5: Verteilung der Flugbewegungen am Flughafen Frankfurt Main für die Alternativen Nordost, Süd und Nordwest auf die einzelnen Flugzeuggruppen 489
Tab. G-6: Verteilung der Ost- bzw. Westbetriebsrichtung am Tag und in der Nacht für die Alternativen Nordwest, Nordost und Süd 489
Tab. G-7: Flächen, der von den Lärmkonturen nach der standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung umschlossenen Gebiete 490
Tab. G-8: Flächen, der von den Lärmkonturen nach der 100/100-Betriebsrichtungsaufteilung umschlossenen Gebiete 490
Tab. G-9: Prognoseergebnisse für die Lärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen durch Fluglärm (unterschieden in Bestand und Zuwachs) für alle Flugbetriebsszenarien 491
Tab. G-10: Prognoseergebnisse für die Lärmbelastung der Industrie- Gewerbeflächen durch Fluglärm (unterschieden in Bestand und Zuwachs) für alle Flugbetriebsszenarien 492
Tab. G-11: Prognoseergebnisse für die Lärmbelastung der Wohnbevölkerung durch Fluglärm (unterschieden in Bestand, Nachverdichtungspotenzial und Zuwachs) für die Ist-Situation und den Prognosenullfall 493
Tab. G-12: Prognoseergebnisse für die Lärmbelastung der Wohnbevölkerung durch Fluglärm (unterschieden in Bestand, Nachverdichtungspotenzial und Zuwachs) für die Planungsalternativen 494

Abbildungsverzeichnis

Abb. A-1: Übersicht der Arbeitsschritte bei der Erstellung des Umweltberichts 2
Abb. A-2: Bilanzierte Flächen mit möglichen Flächen- und Funktionsverlusten sowie Funktionsbeeinträchtigungen im Bereich der geplanten Flughafenerweiterung 18
Abb. A-3: Übersicht der Flächen mit möglichen Vorkommen an gesetzlich geschützten Biotopen im Betrachtungsraum und seiner Erweiterung (schwarz hervorgehoben) 107
Abb. A-4: Lage der Nachweispunkte V01 – B017 (aus: OBERMEYER 2004, unv.) 133
Abb. C-1: Beispiel für die Darstellung von Risikokonturlinien 419
Abb. C-2: Beispiel für die Darstellung des Gruppenrisikos 420

Skizzen- und Kartenverzeichnis

Skizze	Titel
	Prinzipskizzen zur Verlärmung – Fluglärm
G-1.1	Umweltaspekt Mensch Wohn- und Wohnumfeldfunktion Belastung durch Fluglärm in der Ist-Situation
G-1.2	Umweltaspekt Mensch Wohn- und Wohnumfeldfunktion Belastung durch Fluglärm im Prognosenullfall
G-1.3	Umweltaspekt Mensch Wohn- und Wohnumfeldfunktion Belastung durch Fluglärm im Planungsfall - Variante Nordwest
G-1.4	Umweltaspekt Mensch Wohn- und Wohnumfeldfunktion Belastung durch Fluglärm im Planungsfall - Variante Nordost
G-1.5	Umweltaspekt Mensch Wohn- und Wohnumfeldfunktion Belastung durch Fluglärm im Planungsfall - Variante Süd
G-1.6	Umweltaspekt Mensch Erholung und Landschaft Belastung durch Fluglärm im Prognosenullfall
G-1.7	Umweltaspekt Mensch Erholung und Landschaft Belastung durch Fluglärm im Planungsfall - Variante Nordwest
G-1.8	Umweltaspekt Mensch Erholung und Landschaft Belastung durch Fluglärm im Planungsfall - Variante Nordost
G-1.9	Umweltaspekt Mensch Erholung und Landschaft Belastung durch Fluglärm im Planungsfall - Variante Süd
	Prinzipskizzen zur Verlärmung – Straßenlärm
G-2.1	Belastung durch Straßenlärm in der Ist-Situation am Tag – A 3 / A 5
G-2.2	Belastung durch Straßenlärm in der Ist-Situation am Tag – A 60 / A 67
G-2.3	Belastung durch Straßenlärm in der Ist-Situation in der Nacht – A 3 / A 5
G-2.4	Belastung durch Straßenlärm in der Ist-Situation in der Nacht – A 60 / A 67
G-2.5	Belastung durch Straßenlärm im Ausbaufall am Tag – A 3 / A 5
G-2.6	Belastung durch Straßenlärm im Ausbaufall am Tag – A 60 / A 67
G-2.7	Belastung durch Straßenlärm im Ausbaufall in der Nacht – A 3 / A 5
G-2.8	Belastung durch Straßenlärm im Ausbaufall in der Nacht – A 60 / A 67

Karte	Teilkarte	Titel
Karte A-1.1	-	Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion – Bestand Gesamtkarte
Karte A-1.2	1	Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion – Bestand
Karte A-1.3	2	Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion – Bestand
Karte A-2.1	-	Umweltaspekt Mensch – Erholung – Bestand Gesamtkarte
Karte A-2.2	1	Umweltaspekt Mensch – Erholung – Bestand
Karte A-2.3	2	Umweltaspekt Mensch – Erholung – Bestand
Karte A-2.4	-	Umweltaspekt Mensch – Erholung – Geschützte Bereiche Gesamtkarte
Karte A-2.5	1	Umweltaspekt Mensch – Erholung – Geschützte Bereiche
Karte A-2.6	2	Umweltaspekt Mensch – Erholung – Geschützte Bereiche
Karte A-3.1	1	Umweltaspekt Flora - Bestand
Karte A-3.2	2	Umweltaspekt Flora - Bestand
Karte A-3.3	5	Umweltaspekt Flora - Bestand
Karte A-3.4	3	Umweltaspekt Flora - Bewertung
Karte A-3.5	4	Umweltaspekt Flora - Bewertung
Karte A-3.6	-	Umweltaspekt Flora – Gesetzlich und gesamtplanerisch geschützte / ausgewiesene Bereiche
Karte A-4.1	-	Umweltaspekt Fauna – Bestand und Bewertung Teilaspekt Holzkäfer
Karte A-4.2	-	Umweltaspekt Fauna – Bestand und Bewertung Teilaspekt Vögel
Karte A-4.3	-	Umweltaspekt Fauna – Bestand und Bewertung Teilaspekt Amphibien
Karte A-4.4	-	Umweltaspekt Fauna – Bestand und Bewertung Teilaspekt Fledermäuse
Karte A-4.5	-	Umweltaspekt Fauna – Bestand und Bewertung Teilaspekt Säuger
Karte A-5.1	1	Umweltaspekt Boden – Bestand
Karte A-5.2	2	Umweltaspekt Boden – Bestand
Karte A-5.3	-	Umweltaspekt Boden – Bestand
Karte A-5.4	-	Umweltaspekt Boden – Bestand
Karte A-6.1	-	Umweltaspekt Klima – Bestand
Karte A-7.1	-	Umweltaspekt Luft – Bestand
Karte A-8.1	-	Umweltaspekt Wasser – Bestand
Karte A-8.2	-	Umweltaspekt Wasser – Bestand
Karte A-9.1	1	Umweltaspekt Landschaft / Kulturelles Erbe und Sachwerte – Bestand
Karte A-9.2	2	Umweltaspekt Landschaft / Kulturelles Erbe und Sachwerte – Bestand

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
Abs.	Absatz
Anh.	Anhang
ATKIS	Amtliches Topographisch-Kartographisches Informationssystem
AzB	Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen
BAB	Bundesautobahn
BallrG	Gesetz zur Stärkung der kommunalen Zusammenarbeit im Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main
BBodSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten – Bundesbodenschutzgesetz
BBodSchV	Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung
BImSchG	Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge – Bundes-Immissionsschutzgesetz
BImSchV	Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes
BMVBW-Richtlinie	Richtlinien über die Hindernisfreiheit für Start- und Landebahnen mit Instrumentenflugbetrieb des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen vom 2. November 2001
BNatSchG	Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege - Bundesnaturschutzgesetz
BVerwG	Bundesverwaltungsgericht
BWaldG	Gesetz zur Erhaltung des Waldes und zur Förderung der Forstwirtschaft – Bundeswaldgesetz
bzw.	beziehungsweise
DAVVL	Deutscher Ausschuss zur Verhütung von Vogelschlägen im Luftverkehr
DES	Datenerfassungssystem
dB	Dezibel
DFS	Deutsche Flugsicherung
DLR	Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V.
DWD	Deutscher Wetterdienst
EU	Europäische Union
e.V.	eingetragener Verein
FFH	Flora-Fauna-Habitat
GfL	Gesellschaft für Luftverkehrsforschung mbH
GIRL	Geruchsimmissions-Richtlinie
HENatG	Hessisches Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege – Hessisches Naturschutzgesetz
HForstG	Hessisches Forstgesetz
HLfU	Hessische Landesanstalt für Umwelt (seit 01.01.2000 HLUG)
HLSV	Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen
HLPG	Hessisches Landesplanungsgesetz
HLUG	Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
HMULV	Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz
HWG	Hessisches Wassergesetz
IBJ	Ingenieurbüro Janicke Gesellschaft für Umweltphysik
i. e.	im engeren
IF	Institut Fresenius Chemische und Biologische Laboratiorien GmbH

i.S.v.	im Sinne von
i.V.m.	in Verbindung mit
Jh.	Jahrhundert
K	Kelvin
Kap.	Kapitel
LAI	Länderausschuss für Immissionsschutz
LBE	Landschaftsbildeinheit
LCKW	Leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe
LEP	Landesentwicklungsplan
LPflG Rh.Pf.	Landespflegegesetz Rheinland-Pfalz
LRP	Landschaftsrahmenplan
LSG	Landschaftsschutzgebiet
LWaldG Rh.-Pf.	Landeswaldgesetz Rheinland-Pfalz
MKRO	Ministerkonferenz für Raumordnung
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe
m.w.N.	mit weiteren Nachweisen
NATS	National Air Traffic Services LTD.
NBS	Neubaustrecke
NLR	Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium/National Aerospace Laboratory
NN	Normal Null (Meereshöhe)
NSG	Naturschutzgebiet
PFV	Planfeststellungsverfahren
PGNU	Planungsgruppe Natur & Umwelt
PVFRM	Planungsverband Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main
Rh.-Pf.	Rheinland Pfalz
RL	Richtlinie
ROG	Raumordnungsgesetz
ROV	Raumordnungsverfahren
RP	Regierungspräsidium
SGD	Struktur- und Genehmigungsdirektion
SRU	Rat von Sachverständigen für Umweltfragen
Störfall-VO	Zwölfte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Störfall-Verordnung)
Tab.	Tabelle
Top-Karte	Topographische Karte
UAbs.	Unterabsatz
UVF	Umlandverband Frankfurt
UVS	Umweltverträglichkeitsstudie
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVPG	Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung
WHG	Wasserhaushaltsgesetz
ZfL	Zeitschrift für Lärmbekämpfung
ZLW	Zeitschrift für Luft- und Weltraumrecht

Literatur- und Quellenverzeichnis

AHRENS (2001)
Ahrens, Birgit, Gutachten G16 Limologisches Gutachten, Institut für Angewandte Ökologie und Gewässerkunde, März 2001. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

AHRENS (2004)
Ahrens, Birgit, Gutachten G6 Limnologie, Institut für Angewandte Ökologie und Gewässerkunde, 17. Juli 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

ARGE BAADER BOSCH (2001a)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, Gutachten G2 Teil A, B Umweltverträglichkeitsstudie A Allgemeine und methodische Grundlagen B Vorhaben und Projektwirkungen, 8. Oktober 2001. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

ARGE BAADER BOSCH (2001b)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, Gutachten G2 Teil C1-4 Umweltverträglichkeitsstudie C Raumanalyse und Auswirkungsprognose Kapitel 1 – 4, 8. Oktober 2001. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

ARGE BAADER BOSCH (2001c)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, Gutachten G2 Teil C5-8 Umweltverträglichkeitsstudie C Raumanalyse und Auswirkungsprognose Kapitel 5 – 8, 8. Oktober 2001. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

ARGE BAADER BOSCH (2001d)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, Gutachten G2 Teil C9-13, D, E Umweltverträglichkeitsstudie C Raumanalyse und Auswirkungsprognose Kapitel 9 – 13 D Variantenvergleich E Literatur, 8. Oktober 2001. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

ARGE BAADER BOSCH (2001e)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, Gutachten G2 Umweltverträglichkeitsstudie Anhang 3 Waldsynopse, 8. Oktober 2001. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

ARGE BAADER BOSCH (2003)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, G7 Anlage 10.1 Untersuchungen zu den täglichen Aktivitätsmustern von Möwen, Krähen und Wasservögeln entlang des Mains im Bereich der Eddersheimer Schleuse, Bericht für den Beobachtungszeitraum 7. März 2002 bis 29. März 2003, 30. April 2003. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

ARGE BAADER BOSCH (2004)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, Unterlagen zu den siedlungsnahen Freiräumen, November 2004

ARGE BAADER BOSCH (2004a)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, Gutachten G1 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP), Teil III. Bestandserfassung und –bewertung und Auswirkungsprognose Tiere und Pflanzen, 2. November 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

ARGE BAADER BOSCH (2004b)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, Gutachten G2 FFH-Verträglichkeitsstudie, Anhang VIII.1 Messbericht „Derzeitige Geräuschsituation in den Vogellebensräumen im Umfeld des Flughafens Frankfurt Main“, erstellt durch BeSB, 8. September 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

ARGE BAADER BOSCH (2004c)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, Gutachten G1 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP), Teil III. Bestandserfassung und –bewertung und Auswirkungsprognose Boden und Wasser, 2. November 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

ARGE BAADER BOSCH (2004d)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, G7 Anlage 10.2 Untersuchungen zu den täglichen Aktivitätsmustern von Möwen, Krähen und Wasservögeln entlang des Mains im Bereich der Eddersheimer Schleuse, Bericht für den Beobachtungszeitraum 16. April 2003 bis 15. April 2004, 27. Mai 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

ARGE BAADER BOSCH (2004e)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, G7 Anlage 11 Untersuchungen zu den täglichen Aktivitätsmustern von Vögeln im Westkopf des Parallelbahnsystems, Bericht für den Beobachtungszeitraum 16. April 2003 bis 15. April 2004, 27. Mai 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

ARGE BAADER BOSCH (2004f)
ARGE Baader Konzept GmbH – Bosch & Partner GmbH, Gutachten G1 Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) und Landschaftspflegerischer Begleitplan (LBP), Teil III. Bestandserfassung und –bewertung und Auswirkungsprognose Luft und Klima, 2. November 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

BeSB (2004)
BeSB GmbH - Schalltechnisches Büro, A3 – Konfigurationsanalyse, Anlage 6 Einfluss des Roll- und Bodenlärms auf die Geräuschsituation im Wohnumfeld des Flughafens, 2. November 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

BUWAL (1996)
Bundesamt für Umwelt, Wald und Landschaft, Beurteilungskriterien I zur Störfallverordnung, StFV, September 1996

DFT (2002)
Department for Transport, Control of Development in Airport Public Safety Zones, DfT Circular 1/2002

DLR (2001)
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Gutachten G 6.1 Technisches Lärmgutachten - Fluglärm (Lärmphysikalisches Gutachten), 8. Oktober 2001. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

DLR (2004)
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Unterlagen zu den Lärmkonturen für die fünf Flugbetriebsszenarien (Ist-Situation, Prognosenullfall, Planungsfälle Nordwest, Nordost und Süd), berechnet auf Grundlage der aktuellen Datenerfassungssysteme, September 2004

DLR (2004a)
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., A3 – Konfigurationsanalyse, Anlage 4 Fluglärm, 2. November 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

DLR (2004b)
Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e.V., Gutachten G10.1, Flugbetriebsbedingte und sonstige Geräuschimmissionen ausgehend vom Gelände des Flughafens, Teil A Fluglärm, 19. August 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

DOLDE (2003a)
Dolde, Klaus-Peter, Fluglärmkriterien für ein Schutzkonzept bei wesentlichen Änderungen oder Neuanlagen von Flughäfen/Flugplätzen – Rechtliche Beurteilung, Teil 1, ZfL 3/2003, S. 88-91

DOLDE (2003b)
Dolde, Klaus-Peter, Fluglärmkriterien für ein Schutzkonzept bei wesentlichen Änderungen oder Neuanlagen von Flughäfen/Flugplätzen – Rechtliche Beurteilung, Teil 2, ZfL 4/2003, S. 122-127

EUROPÄISCHE KOMMISSION (2003)
Europäische Kommission, Leitfaden der EU-Kommission – Generaldirektion Umwelt „Umsetzung der Richtlinie 2001/42/EG über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme“ in deutscher Fassung, Luxemburg

FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG (2003)
Forschungsinstitut Senckenberg – Arbeitsgruppe Biotopkartierung, Erfassung von Flora, Fauna und Biotoptypen im Umfeld des Flughafens Frankfurt am Main,

FRAPORT (2004)
Fraport AG, Planteil B 11 Planungsgrundlagen Kap. 12 Datenerfassungssysteme und Modelltage, 6. September 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

Fraport (2004a)
Fraport AG, Planteil B 11 Planungsgrundlagen Kap. 5 Flugpläne, 6. September 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

GFL (2004a)
GfL Gesellschaft für Luftverkehrsforschung mbH, A 3, Anlage 1, Externes Risiko für den Flughafen Frankfurt Main, Alternativen Nordwest, Nordost und Süd, 30. August 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

GFL (2004b)
GfL Gesellschaft für Luftverkehrsforschung mbH, Gutachten G 16.1, Externes Risiko für den Flughafen Frankfurt Main, 3. September 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

GIEMULLA, SCHORCHT (2004a)
Giemulla, Elmar, Schorcht, Hendrik, Juristische Bewertung von Fluglärm (Fluglärmsynopse) Teil I, ZLW 3/2004, S. 386-394

GIEMULLA, SCHORCHT (2004b)
Giemulla, Elmar, Schorcht, Hendrik, Juristische Bewertung von Fluglärm (Fluglärmsynopse) Teil II, ZLW 4/2004, S. 494-531

GRIEFAHN et. al. (2002)
Griefahn, Barbara, Jansen, Gerd, Scheuch, Klaus, Spreng, Manfred, Fluglärmkriterien für ein Schutzkonzept bei wesentlichen Änderungen oder Neuanlagen von Flughäfen/Flugplätzen, ZfL 5/2002, S. 171-175

HEUSCH BOESEFELDT (2001)
Heusch/Boesefeldt GmbH, Gutachten G 7.2 Luftschadstoffgutachten Flughafen Frankfurt/Main: Kfz-Verkehr und stationäre Quellen auf dem Flughafengelände, Juli 2001, Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

HILD (2001)
Hild, Jochen – DAVVL e.V., Gutachten G12 Vogelschlaggutachten, Juli 2001. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

HILD (2004)
Hild, Jochen – DAVVL e.V., Gutachten G7 Vogelschlaggutachten, 1. Juni 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

HLSV (2004)
Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Vorbereitende Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren zum Ausbau der BAB 60 und BAB 67, Abschnitt Mainspitzdreieck – Rüsselsheimer Dreieck – Mönchhof Dreieck, Verkehrsdaten Analyse 2000 und Prognose 2015, Oktober 2004

HLSV (2005)
Hessisches Landesamt für Straßen- und Verkehrswesen, Vorbereitende Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren zum Ausbau der BAB 60 und BAB 67, Abschnitt Mainspitzdreieck – Rüsselsheimer Dreieck – Mönchhof Dreieck, Lärmkarten für den Ausbaufall, März 2005

HLUG (2003)
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Altlasten, Zahlen und Fakten, Heft 2/2003, Juli 2003

HLUG (2004)
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Unterlagen zu den Lärmkonturen für die fünf Flugbetriebsszenarien (Ist-Situation, Prognosenullfall, Planungsfälle Nordwest, Nordost und Süd), berechnet auf Grundlage der aktuellen Datenerfassungssysteme, November 2004

HLUG (2004a)
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Unterlagen zu der Gewässerstrukturgüte, zur biologischen Gewässergüte und zu den Grundwasserflurabständen, August 2004

HLUG (2005)
Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie, Unterlagen zu den Wasserschutzgebieten und Wassergewinnungsanlagen, Februar 2005

HMULV (2004)
Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Waldökosystemstudie Hessen, Waldzustandsbericht 2004.

HMULV (2005a)
Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main, Belastungssituation 2002 mit Immissionsgrenzwertüberschreitungen an drei Stationen bei NO_2 und an einer Station bei PM_{10}, 2. Mai 2005

HMULV (2005b)
Hessisches Ministerium für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, Luftreinhalteplan Ballungsraum Rhein-Main – Zusammenfassung der Gründe und Erwägungen für die Entscheidung zur Berücksichtigung von Anregungen und Bedenken aus der Öffentlichkeitsbeteiligung, 2. Mai 2005

HSE (2001)
Health & Safety Executive, Reducing risks, protecting people – HSE's decision-making process, 2001

HSE (2002)
Health & Safety Executive, HID's Approach to 'As Low As Reasonably Practicable' (ALARP) Decisions, Juli 2002, überprüft Juli 2004, http://www.hse.gov.uk/comah/circular/perm09.htm

IBJ (2001a)
Ingenieurbüro Janicke, Gutachten G 7.3 Luftschadstoffe - Flugverkehr, 25. September 2001. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

IBJ (2001b)
Ingenieurbüro Janicke, Flughafenausbau Frankfurt/Main, Luftschadstoffe – Flugverkehr, Abschätzung der Deposition von NO_x, SO_2 und PM_{10}. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

IF (2001b)
Institut Fresenius Chemische und Biologische Laboratorien GmbH, Gutachten G 11 Dokumentation und Bewertung von Altlasten, Altlastenverdachtsflächen, sonstigen schädlichen Bodenverunreinigungen und Grundwasserschadensfällen, 8. Oktober 2001. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

INTRAPLAN CONSULT (2004)
Intraplan Consult GmbH, Gutachten G 8 Luftverkehrsprognosen 2015 für den Flughafen Frankfurt Main und Prognose zum landseitigen Aufkommen am Flughafen Frankfurt Main, 30. Juli 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004a)
Infrastruktur & Umwelt – Professor Böhm und Partner, Referenzierung des externen Risikos infolge neuer Landebahn am Flughafen Frankfurt Main, Betroffenenzählung zu NATS von I&U, 30. August 2004

INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004b)
Infrastruktur & Umwelt – Professor Böhm und Partner, Referenzierung des externen Risikos infolge neuer Landebahn am Flughafen Frankfurt Main, Betroffenenzählung zu NLR von I&U, 30. August 2004

INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004c)
Infrastruktur & Umwelt – Professor Böhm und Partner, Variantenvergleich Fluglärm zur LEP-Änderung, Ausbau Flughafen Frankfurt Main, 6. Dezember 2004

IVU UMWELT (2001a)
IVU Umwelt GmbH, Gutachten G 7.1 Luftschadstoffe - Ermittlung der nicht-flughafenspezifischen Emissionen und Immissionen durch den Ausbau des Flughafens Frankfurt/Main, 8. Oktober 2001. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

IVU UMWELT (2001b)
IVU Umwelt GmbH, Gutachten G 7.4 Luftschadstoffe - Zusammenfassung der Luftschadstoffkennwerte aus drei zeitaufgelösten Luftschadstoffberechnungen, 8. Oktober 2001. Unterlagen zum ROV Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main

MICHLER (2004)
Michler, Hans-Peter, Lärmsummationen, Verwaltungsblätter für Baden-Württemberg 10/2004, S. 361 - 370

NATS (2003)
National Air Traffic Services LTD., Third party risk contours for 2000 and 2015 movements for possible runway configurations at Frankfurt Airport, Juli 2003

NATS (2004a)
National Air Traffic Services LTD., Konturen des externen Risikos für die Flugbewegungen in den Jahren 2000 und 2015 für potentielle Bahnkonfigurationen auf dem Flughafen Frankfurt, 24. August 2004

NATS (2004b)
National Air Traffic Services LTD., Gutachten G 16.4, Anlage 3, Konturen des externen Risikos für die Flugbewegungen in den Jahren 2000 und 2015 für potentielle Bahnkonfigurationen auf dem Flughafen Frankfurt, September 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

NLR (2004a)
Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium/National Aerospace Laboratory, Untersuchung zum Externen Risiko in der Umgebung des Flughafens Frankfurt für fünf Ausbauszenarien, September 2004

NLR (2004b)
Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium/National Aerospace Laboratory, Gutachten G 16.4, Anlage 1, Untersuchung zum Externen Risiko in der Umgebung des Flughafens Frankfurt für drei Szenarien, Oktober 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

OBERMEYER (2004)
OBERMEYER Planen + Beraten GmbH – Institut für Umweltschutz und Bauphysik, Flugbetriebsbedingte Geräuschbelastung an den Nachweispunkten - Vogellebensräume, unveröffentlichter Entwurf

OBERMEYER (2004a)
OBERMEYER Planen + Beraten GmbH – Institut für Umweltschutz und Bauphysik, Gutachten G10.2 Verkehrsgeräusche, Teil A 16. BImSchV-Untersuchungen, 27. Oktober 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

OBERMEYER (2004b)
OBERMEYER Planen + Beraten GmbH – Institut für Umweltschutz und Bauphysik, Gutachten G10.2 Verkehrsgeräusche, Teil B Landverkehrsuntersuchung, 28. Oktober 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

OBERMEYER (2004c)
OBERMEYER Planen + Beraten GmbH – Institut für Umweltschutz und Bauphysik, Gutachten G10.1 Flugbetriebsbedingte und sonstige Geräuschimmissionen ausgehend vom Gelände des Flughafens, Teil B Roll- und Bodenlärmuntersuchung, 26. Oktober 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

OBERMEYER (2004d)
OBERMEYER Planen + Beraten GmbH – Institut für Umweltschutz und Bauphysik, Gutachten G10.1 Flugbetriebsbedingte und sonstige Geräuschimmissionen ausgehend vom Gelände des Flughafens, Teil D Sonstige Geräusche, 2. November 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

PGNU (2004)
Planungsgruppe Natur & Umwelt, Umweltverträglichkeitsstudie zum sechsspurigen Ausbau der BAB 60 und 67, Abschnitt Mainspitzdreieck – Rüsselsheimer Dreieck – Mönchhof Dreieck, Teil 1: Raumanalyse – Text, Dezember 2004

PLANUNGSGEMEINSCHAFT RHEINHESSEN-NAHE (2005)
Planungsgemeinschaft Rheinhessen-Nahe, Unterlagen zur Landschaftsrahmenplanung Rheinland-Pfalz (zu den Landschaftsbildeinheiten), Februar 2005

PVFRM (2005)
Planungsverband Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main, Unterlagen zu den Regionalparkrouten, Januar 2005

RP DARMSTADT (1999)
Regierungspräsidium Darmstadt, Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried

RP DARMSTADT (2002)
Regierungspräsidium Darmstadt, Landesplanerische Beurteilung, Raumordnungsverfahren Flughafen Frankfurt Main, 10. Juni 2002

RP DARMSTADT (2002a)
Regierungspräsidium Darmstadt, Grunddatenerfassung für das FFH-Gebiet „Heidelandschaft westlich Mörfelden-Walldorf mit angrenzenden Flächen“, erstellt durch ECOPLAN, November 2002

RP DARMSTADT (2002b)
Regierungspräsidium Darmstadt, Informationen zur FFH-Verträglichkeitsprüfung, November 2002

RP DARMSTADT (2003)
Regierungspräsidium Darmstadt, Grunddatenerhebung für das FFH-Gebiet „Mönchbruch von Mörfelden und Rüsselsheim und Gundwiesen von Mörfelden-Walldorf“ (6017-304), erstellt durch Fa. Leib, November 2003

RP DARMSTADT (2004a)
Regierungspräsidium Darmstadt, Unterlagen zu den einstweilig sichergestellten Landschaftsschutzgebieten, August 2004

RP DARMSTADT (2004b)
Regierungspräsidium Darmstadt, Fledermauskundliche Erfassung im FFH-Gebiet 5917-304 „Mark- und Gundwald zwischen Rüsselsheim und Walldorf“ unter besonderer Berücksichtigung der Populationsgröße und Raumnutzung der Bechsteinfledermaus (Myotis bechsteinii), erstellt durch Dietz, M. & Simon, M., Laubach, September 2004

RP DARMSTADT (2004c)
Regierungspräsidium Darmstadt, Grunddatenerfassung für das FFH-Gebiet Nr. 5917-303 „Kelsterbacher Wald“, erstellt durch ECOPLAN, Oktober 2004

RP DARMSTADT (2004d)
Regierungspräsidium Darmstadt, Grunddatenerhebung für Monitoring und Management FFH-Gebiet Nr. 5917-305 „Schwanheimer Wald“, erstellt durch PlanWerk, Oktober 2004

RP DARMSTADT (2004e)
Regierungspräsidium Darmstadt, Grunddatenerfassung für das FFH-Gebiet 5917-304 „Mark- und Gundwald zwischen Rüsselsheim und Walldorf“, erstellt durch das Büro für Angewandte Landschaftsökologie, November 2004

RP DARMSTADT (2004f)
Regierungspräsidium Darmstadt, Unterlagen zu den regionalbedeutsamen Kulturdenkmälern und zu den Archäologischen Denkmälern vom Landesamt für Denkmalpflege Hessen, November 2004

RP DARMSTADT (2005)
Regierungspräsidium Darmstadt, Unterlagen zu den laufenden Unterschutzstellungsverfahren von Landschaftsschutzgebieten sowie von ausgewiesenen Landschaftsschutzgebieten, Februar 2005

RWTÜV (2003)
RWTÜV Systems GmbH, Untersuchung der flugbetrieblichen Auswirkungen auf die Sicherheit und den Arbeitsschutz der Firmen Ticona und InfraServ durch die bauliche Erweiterung des Flughafens Frankfurt, 26. Juni 2003

SFK (2004)
Beschlüsse der Störfall-Kommission vom 18. Februar 2004 zum geplanten Ausbau des Flughafens Frankfurt Main

SGD Süd (2005)
Struktur- und Genehmigungsdirektion Süd, Unterlagen zu den Naturschutzgebieten und Landschaftsschutzgebieten (geplant, einstweilig sichergestellt und ausgewiesen) in Rheinland-Pfalz, Januar 2005

SRU (1999)
Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Umwelt und Gesundheit, Risiken richtig einschätzen, Sondergutachten des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen, Bundestags-Drucksache 14/2300

SRU (2004)
Rat von Sachverständigen für Umweltfragen, Umweltpolitische Handlungsfähigkeit sichern, Umweltgutachten 2004 des Rates von Sachverständigen für Umweltfragen, Bundestags-Drucksache 15/3600

STAATLICHE VOGELSCHUTZWARTE FÜR HESSEN, RHEINLAND-PFALZ UND DAS SAARLAND (2002)
Staatliche Vogelschutzwarte für Hessen, Rheinland-Pfalz und das Saarland, Sachverhaltsermittlung zu Vorkommen und Verbreitung relevanter Arten nach der Vogelschutzrichtlinie

STEINEBACH, RUMBERG (2003)
Steinebach, Gerhard, Rumberg, Martin, Raumplanerische Fragestellungen an die Gesamtgeräuschbetrachtung, ZfL 3/2003, S. 82 - 87

TÜV HESSEN (2004)
TÜV Technische Überwachung Hessen GmbH, Gutachten G 16.3, Untersuchung der flugbetrieblichen Auswirkungen auf störfallrelevante Betriebsbereiche, 18. August 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

TÜV PFALZ (2003a)
TÜV Pfalz Anlagen und Betriebstechnik GmbH, Teil-Gutachten 1 über die qualitätssichernde Bewertung des Gutachtens des RWTÜV zur Untersuchung der flugbetrieblichen Auswirkungen auf die Sicherheit von Betriebsanlagen und den Arbeitsschutz der Firmen Ticona und InfraServ in Kelsterbach, Dezember 2003

TÜV PFALZ (2003b)
TÜV Pfalz Anlagen und Betriebstechnik GmbH, Teil-Gutachten 2 (Methodenvergleich) über die qualitätssichernde Bewertung des Gutachtens des RWTÜV zur Untersuchung der flugbetrieblichen Auswirkungen auf die Sicherheit von Betriebsanlagen und den Arbeitsschutz der Firmen Ticona und InfraServ in Kelsterbach, Dezember 2003

TÜV PFALZ (2004)
TÜV Pfalz Anlagen und Betriebstechnik GmbH, Stellungnahme zu Fragen der AG Flughafenausbau der SFK anlässlich der Sitzung am 16. Januar 2004 in Bonn, Januar 2004

TÜV PFALZ (2005a)
TÜV Pfalz, Anlagen und Betriebstechnik GmbH, Gutachten über die Untersuchung von flugbetrieblichen Auswirkungen auf die Sicherheit von Betriebsanlagen und den Arbeitsschutz der Firmen Ticona und InfraServ in Kelsterbach für den „Ist-Fall“ sowie ausgewählte Szenarien, Februar 2005

TÜV PFALZ (2005b)
TÜV Pfalz Anlagen und Betriebstechnik GmbH, Gutachten über die Untersuchung von flugbetrieblichen Auswirkungen am Flughafen Frankfurt/Main auf das Shell-Tanklager in Raunheim sowie möglicher Wechselwirkungen mit dem Betriebsgelände der Fa. Ticona/InfraServ in Kelsterbach, April 2005

TÜV PFALZ (2005c)
TÜV Pfalz Anlagen und Betriebstechnik GmbH, Gutachten über die qualitätssichernde Überprüfung des Gutachtens G 16.1 „Externes Risiko für den Flughafen Frankfurt Main“ der Gesellschaft für Luftverkehrsforschung (GfL), vorgelegt durch den Antragsteller Fraport AG im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau des Flughafens Frankfurt/Main, Revision 0, Mai 2005

TÜV PFALZ (2005d)
TÜV Pfalz Anlagen und Betriebstechnik GmbH, Untersuchung von flugbetrieblichen Auswirkungen auf die Sicherheit von Betriebsanlagen und den Arbeitsschutz der Firmen TICONA und InfraServ in Kelsterbach für den „Plan-Fall Nord-West“, Revision 0, Mai 2005

UMWELTBUNDESAMT (2002)
Umweltbundesamt, Umsetzung der SUP-Richtlinie 2001/42/EG – Machbarkeitsstudie für ein Behördenhandbuch „Umweltschutzziele in Deutschland“, Band 1: Rechtsgutachten zur Definition des Begriffes „auf Ebene der Mitgliedstaaten festgelegten Ziele des Umweltschutzes, die für den Plan oder das Programm von Bedeutung sind“, Dezember 2002

VROM (2001)
Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer, Een wereld en een will: werken aan duurzamheid. Nationaal Milileubeleidsplan 4, Juni 2001

WOLF et. al. (2002)
Wolf, Klaus, Scheller, Jens Peter, Theiss, Alexander, Freizeit- und Sporteinrichtungen in der Region Rhein-Main, Bestandserhebung überörtlich bedeutsamer privater und öffentlicher Einrichtungen für Freizeit und Sport und Bestandserhebung regional bedeutsamer naturräumlicher Erholungseinrichtungen, Werkstattbericht aus dem Institut für Kulturgeographie, Stadt und Regionalforschung, KSR 36, Heft 4/2002, Frankfurt Main

ZIV (2004)
Zentrum für integrierte Verkehrssysteme GmbH, Gutachten G9.1 Auswirkungen landseitiger Verkehr, Darmstadt, 11. August 2004. Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main

A. ALLGEMEINE UND METHODISCHE GRUNDLAGEN

I. ANLASS UND RECHTSGRUNDLAGEN

Aufgrund von § 7 Abs. 5 ROG ist bei der Aufstellung und Änderung von Raumordnungsplänen eine Umweltprüfung im Sinne der Richtlinie 2001/42/EG des Europäischen Parlaments und des Rates über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme (Plan-UP-RL)[1] durchzuführen. Diese Verpflichtung wurde durch das Gesetz zur Anpassung des Baugesetzbuchs an EU-Richtlinien (Europarechtsanpassungsgesetz Bau - EAG Bau) vom 24. Juni 2004 eingefügt, welches am 20. Juli 2004 in Kraft getreten ist.[2]

Bis zur Umsetzung der Plan-UP-RL in Landesrecht sind die Vorschriften des Raumordnungsgesetzes (ROG)[3], die für die durchzuführende Umweltprüfung relevant sind, gem. § 22 Satz 3 ROG unmittelbar anzuwenden. Daher besteht bei der Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 (LEP) die Pflicht zur Durchführung einer Umweltprüfung.

Ziel der Plan-UP-Richtlinie und damit Ziel bei der Durchführung einer Umweltprüfung ist es, im Hinblick auf die Förderung einer nachhaltigen Entwicklung ein hohes Umweltschutzniveau sicherzustellen und dazu beizutragen, dass Umwelterwägungen bei der Ausarbeitung und Annahme von Plänen und Programmen einbezogen werden. Dies soll planungsprozessbegleitend erfolgen.

Wesentliches Kernelement der Umweltprüfung ist die Erstellung des vorliegenden Umweltberichts, in dem der planungsintegrierte Prüfprozess dokumentiert ist. Im Umweltbericht sind die voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen, welche die Durchführung der LEP-Änderung auf die Umwelt hat, sowie anderweitige Planungsmöglichkeiten unter Berücksichtigung der wesentlichen Zwecke der LEP-Änderung ermittelt, beschrieben und bewertet (vgl. § 7 Abs. 5 Satz 2 ROG). Der Umweltbericht wird gemäß den Kriterien des Anhangs I der Plan-UP-RL[4] erstellt. Er enthält die Angaben, die vernünftigerweise verlangt werden können, und berücksichtigt dabei den gegenwärtigen Wissensstand und aktuelle Prüfmethoden, Inhalt und Detaillierungsgrad der LEP-Änderung, deren Stellung im Entscheidungsprozess sowie das Ausmaß, in dem bestimmte Aspekte zur Vermeidung von Mehrfachprüfungen auf den unterschiedlichen Ebenen des Planungsprozesses am besten geprüft werden können (vgl. Art. 5 Abs. 2 Plan-UP-RL).

Da es sich bei der Durchführung der Umweltprüfung um eine neue rechtliche Anforderung handelt, werden nachfolgend kurz die notwendigen Arbeitsschritte zur Erstellung des Umweltberichts erläutert (siehe Abb. A-1).

---

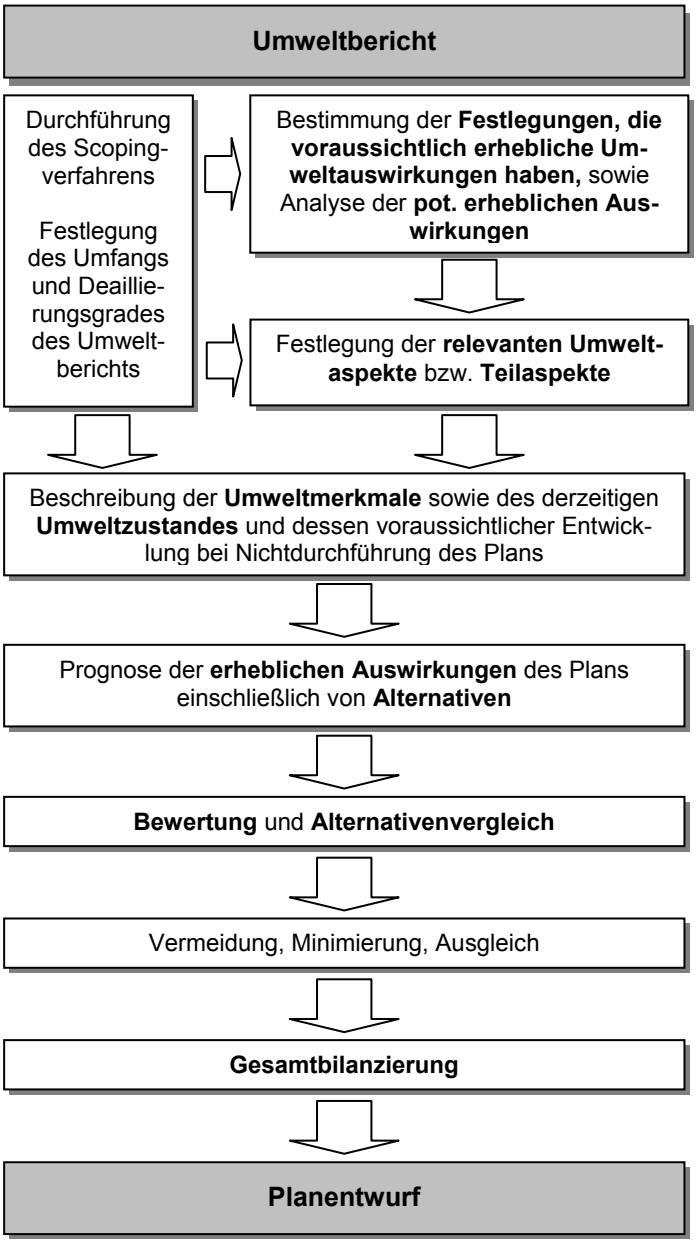
1 Veröffentlicht im Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaft Nr. L 197, S. 30ff, in Kraft getreten am 21. Juli 2001. Wenn im Folgenden nur von „Richtlinie“ gesprochen wird, bezieht sich das auf die Plan-UP-RL.

2 Im Gesetz zur Anpassung des Baugesetzbuchs an EU-Richtlinien (Europarechtsanpassungsgesetz Bau - EAG Bau) vom 24. Juni 2004 (BGBl. I, S. 1359) sind im Artikel 2 die Änderungen des Raumordnungsgesetzes enthalten.

3 Raumordnungsgesetz vom 18. August 1997 (BGBl. I S. 2081), zuletzt geändert durch Art. 2 des Gesetzes vom 24. Juni 2004 (BGBl. I S. 1359)

4 Der Anhang I der Plan-UP-RL ist im Anhang G.I wiedergegeben.

Abb. A-1: Übersicht der Arbeitsschritte bei der Erstellung des Umweltberichts



Zur Festlegung des Umfangs und des Detaillierungsgrades des Umweltberichts wurde ein Scoping-Verfahren unter Beteiligung der Behörden mit umweltrelevantem Aufgabenbereich durchgeführt (gem. § 7 Abs. 5 Satz 4 ROG).[5] Hierbei wurde eine Verständigung über Untersuchungsgegenstand, Untersuchungsumfang, Untersuchungstiefe und anzuwendende Untersuchungsmethodik mit den beteiligten Behörden herbeigeführt.

Eingangs sind im Umweltbericht die in der LEP-Änderung enthaltenen Festlegungen zu identifizieren, die voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen haben. Gemäß dem Anwendungsbereich der Plan-UP-Richtlinie nach Art. 3 Abs. 2 handelt es sich dabei um die Festlegungen, die einen Rahmen für die künftige Genehmigung UVP-pflichtiger Projekte[6] setzen oder die wegen ihrer voraussichtlichen Auswirkungen auf FFH- oder Vogelschutzgebiete eine Verträglichkeitsprüfung im Sinne des HE-NatG[7] erfordern. Sowohl Ziele als auch Grundsätze der Raumordnung können erhebliche Umweltauswirkungen haben, sofern sie eine der beiden oben genannten Bedingungen erfüllen. Die jeweiligen Festlegungen der LEP-Änderung sind darauf hin zu untersuchen, ob ein hinreichend konkreter Projektbezug vorliegt und ob sie tatsächlich geeignet sind, eine Steuerungswirkung zu entfalten.

---

[5] Bei der Auswahl der zu beteiligenden Behörden wurde der Leitfaden zur Umsetzung der Richtlinie 2001/42/EG über die Prüfung der Umweltauswirkungen bestimmter Pläne und Programme der Europäische Kommission) herangezogen (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2003.

[6] Die UVP-Pflicht eines Vorhabens ergibt sich aus dem Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) vom 12. Februar 1990, neugefasst durch Bekanntmachung vom 5. September 2001 (BGBl. I S. 2350), zuletzt geändert durch Art. 3 des Gesetzes vom 24. Juni 2001 (BGBl. I S. 1359). In der Anlage 1 zu diesem Gesetz sind die UVP-pflichtigen Vorhaben aufgelistet. Darüber hinaus kann sich nach Maßgabe des Landesrechts eine Pflicht zur Durchführung einer UVP ergeben.

[7] Hessisches Naturschutzgesetz – HENatG vom 16. April 1996 (GVBl. I S. 145), zuletzt geändert durch Gesetz vom 20. Dezember 2004 (GVBl. I S. 506)

Alle möglichen umweltrelevanten Wirkungen der vertieft zu untersuchenden Festlegungen bzw. der Wirkungen, die bei Umsetzung dieser Festlegungen entstehen können, sind entsprechend dem Prüfungsmaßstab zu identifizieren. Anhand der Ergebnisse dieser ersten Prüfschritte können die relevanten Umweltaspekte festlegt werden, für die die erheblichen Umweltauswirkungen ermittelt werden, wobei die Umweltaspekte in einzelne operationalisierbare Teilaspekte bzw. -funktionen konkretisiert werden. In dem Zusammenhang sind ferner die Abschichtungsmöglichkeiten zu bestimmen (siehe. Kap. A.III.1).

Hieran schließt sich die Beschreibung und Bewertung des derzeitigen Umweltzustandes sowie des Umweltzustandes bei Nichtdurchführung des Plans anhand der relevanten Umweltaspekte an (siehe Kap. A.V). Dabei sind ebenfalls die Umweltmerkmale der Gebiete zu beschreiben, die erheblich beeinflusst werden, sowie die vorhandenen Vorbelastungen, die in die Bewertung des Umweltzustandes einfließen.

In der Auswirkungsprognose werden die einzelnen erheblichen Auswirkungen auf die Umweltaspekte ermittelt (siehe. Kap. B.I). Die Ermittlung der Umweltauswirkungen erfolgte differenziert für die einzelnen vertieft geprüften Festlegungen. Zum Abschluss der Wirkungsprognose erfolgt eine zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den jeweiligen Umweltaspekt und – soweit anderweitige Planungsmöglichkeiten geprüft wurden – des Alternativenvergleichs.

In der abschließenden Gesamtbilanzierung der Umweltauswirkungen werden alle Auswirkungen der vertieft geprüften Festlegungen unter Berücksichtigung möglicher kumulativer Umweltauswirkungen zusammenfassend betrachtet. Des Weiteren werden insbesondere die Entscheidungsgründe für die ausgewählte Planungsvariante dargestellt. Daneben werden auch Aussagen zu den Minierungs- und Vermeidungsmaßnahmen getroffen sowie die zukünftigen Überwachungsmaßnahmen bei Umsetzung der Festlegungen bestimmt

II. Inhalt und Ziel der Änderung des Landesentwicklungsplans zur Erweiterung des Flughafens Frankfurt Main sowie Beziehungen zu anderen Planungen (Buchstabe a des Anh. I der RL)

II.1. INHALT UND ZIEL DER ÄNDERUNG DES LANDESENTWICKLUNGSPLANS

Im Folgenden werden die wesentlichen Inhalte und Ziele der Änderung des Landesentwicklungsplans vorgestellt. Hinsichtlich weitergehender Ausführungen wird auf die Begründung zur LEP-Änderung verwiesen.

Durch die geplante Änderung des Landesentwicklungsplans sollen die raumordnerischen Festlegungen des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 zur Erweiterung des Flughafens Frankfurt Main neu gefasst werden. Die Änderung trägt dem sich aus der geplanten und überregional bedeutsamen Erweiterungsmaßnahme des Flughafens Frankfurt Main ergebenden raumordnerischen Neuordnungsbedarf Rechnung.

Durch die LEP-Änderung werden als Vorranggebiete neben den Flächen für die **Errichtung einer neuen Landebahn** auch Flächen für die Erweiterung der Flugbetriebsanlagen **im so genannten Erweiterungsbereich Süd** ausgewiesen. Die Festlegung erfolgt im Maßstab 1:100.000.

Die Festlegung der Fläche für die neue Landebahn entspricht der so genannten Variante Nordwest. Diese Variante ist Gegenstand des derzeit laufenden Planfeststellungsverfahrens und wurde ebenso wie die übrigen in diesem Umweltbericht geprüften Varianten bereits im Raumordnungsverfahren (ROV) zum Ausbau des Flughafens vertieft geprüft. Die Flächenabgrenzungen für den variantenunabhängigen Erweiterungsbereich orientieren sich an den gegenüber dem ROV erfolgten Planungsoptimierungen und berücksichtigen den aktuellen Planungstand im derzeit laufenden Planfeststellungsverfahren.

Neben den Erweiterungsflächen für den Flughafen werden **Ausbaumaßnahmen für die unten genannten Autobahnabschnitte** festgelegt. Die mit der Realisierung der Erweiterung verbundene luftverkehrliche Kapazitätssteigerung des Flughafens führt zu einer deutlichen Erhöhung des flughafenbezogenen Verkehrsaufkommens. Zur Wahrung einer angemessenen Verkehrsqualität sind daher Ausbaumaßnahmen an den Bundesautobautobahnen (BAB) im engeren Umfeld des Flughafens zur Anpassung der übergeordneten Straßeninfrastruktur erforderlich. Daneben werden Maßnahmen festgelegt, die bereits Gegenstand des Bundesverkehrswegeplans 2003 (BVWP)[8] bzw. im Bedarfsplan des Fernstraßenausbaugesetzes[9] aufgenommen sind.

- Achtstreifiger Ausbau der BAB 3 zwischen Autobahndreieck Mönchhof und Anschlussstelle Flughafen,
- Ausbau der BAB 5 um einen weiteren Fahrstreifen zwischen Frankfurter Kreuz und Anschlussstelle Zeppelinheim in Fahrtrichtung Süden sowie teilweise zwischen Frankfurter Kreuz und Anschlussstelle Niederrad in Fahrtrichtung Norden, zusätzlicher Fahrstreifen am Frankfurter Kreuz in der Verbindungsrampe von der BAB 3 (West) auf die BAB 5 (Süd),
- Um- und Ausbau der Anschlussstelle Zeppelinheim,
- Sechsstreifiger Ausbau der BAB 60/67 zwischen den Autobahndreiecken Mönchhof, Rüsselsheim und Mainspitz.

Weiterhin sind zur Sicherung der Erweiterungsmöglichkeiten sowie des zukünftigen Betriebs des Flughafens der **Rückbau von Hochspannungsfreileitungen** und – soweit notwendig – die Ersetzung durch Verkabelung vorgesehen. Entsprechende textliche und zeichnerische Festlegungen sind in der LEP-Änderung aufgenommen.

Zusätzlich enthält die LEP-Änderung verschiedene Ziele und Grundsätze, die sich zum großen Teil als Auftrag an die Regionalplanung richten. Diese Festlegungen betreffen die ÖPNV-Anbindung des südlichen Flughafenbereichs, die Entwicklung eines Siedlungsstrukturkonzepts sowie die Festlegung von Ökologischen Schwerpunkträumen, naturschutz- und

---

[8] Bundesverkehrswegeplan 2003, beschlossen von der Bundesregierung am 2. Juli 2003

[9] Fünftes Gesetz zur Änderung des Fernstraßenausbaugesetzes (5. FStrAbÄndG) vom 4. Oktober 2004 (BGBl. I S. 2574)

forstrechtlichen Ausgleichsflächen und Flächen des Regionalen Grünzugs sowie die Weiterführung des sechsstreifigen Ausbaus der A 60 auf rheinland-pfälzischem Gebiet.

Räumlich beziehen sich die Festlegungen auf den Bereich um den Frankfurter Flughafen. Insbesondere betroffen sind die Städte und Gemeinden Frankfurt am Main, Rüsselsheim, Hattersheim im Landkreis Main-Taunus, Neu-Isenburg im Landkreis Offenbach sowie Bischofsheim, Ginsheim-Gustavsburg, Groß-Gerau, Kelsterbach, Mörfelden-Walldorf, Nauheim und Raunheim im Landkreis Groß-Gerau.

II.2. BEZIEHUNGEN ZU ANDEREN PLANUNGEN

Durch die Festlegungen der LEP-Änderung wird die raumordnerische Grundlage für den Ausbau des Frankfurter Flughafens geschaffen. Gemäß § 4 Abs. 1 bis Abs. 3 HLPG[10] sind von den öffentlichen Stellen und von Personen des Privatrechts in Wahrnehmung öffentlicher Aufgaben bei ihren raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die Ziele der Raumordnung zu beachten und die Grundsätze der Raumordnung zu berücksichtigen. Dies betrifft im vorliegenden Fall insbesondere den in Aufstellung befindlichen Regionalplan Südhessen und das laufende Planfeststellungsverfahren zum Ausbau Flughafen Frankfurt Main.

Die Stellung des Landesentwicklungsplans in dieser Planungshierarchie ist von Relevanz bei der Festlegung des Untersuchungsumfangs und des Detaillierungsgrads. In Anbetracht der nachfolgenden Planungsebenen, auf denen ebenfalls Umweltprüfung bzw. Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt werden müssen, bestehen Abschichtungsmöglichkeiten, die im weiter unten beschriebenen Umfang genutzt werden. Außerdem wurde für das Projekt „Ausbau Flughafen Frankfurt“ bereits ein Raumordnungsverfahren mit integrierter Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt, dessen Ergebnisse als sonstige Erfordernisse im Sinne des § 4 Abs. 2 i.V.m. § 3 Nr. 4 HLPG bei der Änderung des LEP zu berücksichtigen sind.

Gemäß Art. 5 Abs. 3 Plan-UP-RL können zur Gewinnung der in den Umweltbericht einzustellenden Informationen alle verfügbaren relevanten Informationen über die Umweltauswirkungen des Plans herangezogen werden, die auf anderen Ebenen des Entscheidungsprozesses gesammelt werden. Demnach wird bei der Erstellung des vorliegenden Umweltberichts weitgehend auf die Daten und Ergebnisse aus dem ROV zurückgegriffen, soweit sich keine erheblichen Planungsänderungen ergeben haben bzw. ein Aktualisierungsbedarf besteht. Insbesondere die Daten und die Bewertung des Bestandes dienen als Grundlage. Des Weiteren werden auch – soweit notwendig – Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren herangezogen. Diese wurden einer Plausibilitätskontrolle unterzogen und können auch auf der Ebene der Raumordnung herangezogen werden, da ihre Ergebnisse unabhängig von etwaigen Planungsfortschritten im Planfeststellungsverfahren Gültigkeit besitzen.

[10] Hessisches Landesplanungsgesetz vom 6. September 2002 (GVBl. I S. 548)

III. PRÜFUNGSMETHODIK UND PRÜFUNGSUMFANG (BUCHSTABE H DES ANH. I DER RL)

III.1. PRÜFUNGSUMFANG

Wie zuvor bereits beschrieben, sind in der Umweltprüfung die in der LEP-Änderung enthaltenen Festlegungen, die voraussichtlich erhebliche Umweltauswirkungen haben, vertieft zu prüfen. Dazu gehören die Festlegungen, die einen Rahmen für UVP-pflichtige Vorhaben setzen oder für die aufgrund der zu erwartenden Auswirkungen eine FFH-Verträglichkeitsprüfung erforderlich ist.

In einem ersten Schritt werden daher die in der LEP-Änderung enthaltenen Festlegungen auf ihre Umwelterheblichkeit hin untersucht. Bei der Abarbeitung der Prüfung erfolgt eine Orientierung an der Gliederung von Kap. III des Entwurfs der LEP-Änderung.

1. Erweiterungsflächen für den Flughafen Frankfurt Main (Kap. III.1)

Durch das zeichnerische und textliche Ziel sollen die Flächen für die Erweiterung des Frankfurter Flughafens durch eine Landebahn sowie verschiedene Flugbetriebsanlagen gesichert werden. Für den geplanten Ausbau des Flughafens hat bereits ein Raumordnungsverfahren mit integrierter Umweltverträglichkeitsprüfung stattgefunden. Auch handelt es sich nach § 3e Abs. 1 Nr. 1 i.V.m. dem Anhang I Nr. 14.12.1 des UVPG um ein Projekt, für das eine UVP-Pflicht besteht.

Mit dem Grundsatz sind keine Umweltauswirkungen verbunden, er dient nur zur Verdeutlichung der Bedeutung der Flughafenerweiterung.

Ergebnis

Aufgrund der Größe der Erweiterungsflächen und der damit verbundenen möglichen Kapazitätssteigerung ist davon auszugehen, dass die Umsetzung der Festlegung erhebliche Umweltauswirkungen verursachen kann. Die Durchführung einer detaillierten Prüfung ist damit notwendig. Durch den Grundsatz kommt es zu keinen zusätzlichen Umweltauswirkungen.

2. Ausbau der Bundesfernstraßen (Kap. III.2)

Durch das textliche Ziel und die zeichnerischen Zielfestlegungen soll der Ausbau verschiedener Autobahnabschnitte festgelegt werden. Dabei handelt es sich um Ausbaumaßnahmen, die zum Teil bereits im Bundesverkehrswegeplan 2003 als Vorhaben des vordringlichen Bedarfs beschlossen worden sind. Dies betrifft den Ausbau von Abschnitten der BAB 3, der BAB 60 und der BAB 67 um jeweils einen Fahrstreifen je Fahrtrichtung. Diese sind auch im Bedarfsplan enthalten, der als Anlage dem Fernstraßenausbaugesetz beigefügt ist. Die anderen, kleineren Ausbaumaßnahmen an der A 5 und im Bereich des Frankfurter Kreuzes stehen im unmittelbaren Zusammenhang mit dem Ausbau des Flughafens.

Durch die genannten Ausbaumaßnahmen kommt es in den bereits erheblich vorbelasteten Bereichen zu Flächeninanspruchnahmen und voraussichtlich zu einer Erhöhung der Lärmbe-

lastung. Bei Umsetzung der Festlegungen können demnach erhebliche Umweltauswirkungen nicht ausgeschlossen werden.

Die weiteren Grundsatzfestlegungen in diesem Kapitel betreffen einerseits den Zeithorizont hinsichtlich der Realisierung der Ausbaumaßnahmen sowie anderseits den weiteren Ausbau der A 60 auf rheinland-pfälzischem Gebiet. Mit dem letztgenannten Grundsatz ist zwar auch eine Ausbaumaßnahme verbunden, diese liegt jedoch nicht in der planerischen Zuständigkeit des Landes. Eine Umsetzung der Ausbaumaßnahme kann mit dem in der LEP-Änderung enthaltenen Grundsatz nicht festgelegt werden.

Ergebnis

Durch die festgelegten Ausbaumaßnahmen der verschiedenen Autobahnabschnitte auf hessischem Gebiet kann es zu erheblichen Umweltauswirkungen kommen, es ist demnach eine detaillierte Umweltprüfung durchzuführen.

3. Neuordnungsmaßnahmen in der Elektrizitätsinfrastruktur (Kap. III.3)

Durch die Zielfestlegung zur Neuordnung der Elektrizitätsinfrastruktur soll gesichert werden, dass die Erweiterung sowie der zukünftige Betrieb des Flughafens möglich sind. Die in der Plankarte gekennzeichneten Hochspannungsfreileitungen sollen zurückgebaut und soweit notwendig durch Erdverkabelungen ersetzt werden.

Bei Umsetzung dieser Festlegung kommt es nur zu kleinräumigen Flächeninanspruchnahmen, die überwiegend temporär sind. Diese lassen sich auf Ebene der Landesplanung nicht quantifizieren.

Aufgrund des temporären Charakters und der Kleinräumigkeit der Auswirkungen sowie der Möglichkeiten der Vermeidung und Minimierung von Eingriffen in die ökologisch sensiblen Bereiche ist davon auszugehen, dass durch diese Festlegung keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten sind.

Ergebnis

Die Festlegung zur Neuordnung der Elektrizitätsinfrastruktur zieht keine erheblichen Umweltauswirkungen nach sich. Eine detaillierte Umweltprüfung ist daher auf Ebene der Landesplanung nicht notwendig.

4. Sonstige Festlegungen (Kap. III.4)

Neben den oben genannten Festlegungen enthält die vorgesehene LEP-Änderung verschiedene Ziele und Grundsätze, die als Auftrag an die Regionalplanung gerichtet sind. Diese betreffen

- die ÖPNV-Anbindung des südlichen Flughafenbereichs, insbesondere an den Busbahnhof Zeppelinheim,
- die Entwicklung eines Siedlungsstrukturkonzepts,
- natur- und forstrechtlichen Ausgleichsflächen und Flächen des Regionalen Grünzugs.

Bei diesen Zielen und Grundsätzen handelt es sich nicht um Planungen, durch die erhebliche Umweltauswirkungen hervorgerufen werden könnten, sondern um reine Planungsaufträge an die Regionalplanung.

Weiterhin enthält die vorgesehene LEP-Änderung die Festlegung von ökologischen Schwerpunkträumen. Entsprechend Ziffer 5.2 des geltenden LEP Hessen 2000 stellt diese Festlegung in erster Linie einen Auftrag zur Umsetzung durch die Regionalplanung dar.

Als ökologische Schwerpunkträume werden die gemeldeten FFH-Gebiete im Umfeld des Flughafens Frankfurt/Main festgelegt, Hierbei handelt es sich zum Großteil um Waldflächen, die insbesondere im Ballungsraum vielfältige Funktion für die verschiedenen Umweltaspekte besitzen. Es ist davon auszugehen, dass der Schutz dieser Flächen überwiegend positive Umweltauswirkungen nach sich zieht. Da jedoch die betreffenden Bereiche überwiegend auf fachrechtlicher Grundlage als Schutzgebiete ausgewiesen sind bzw. werden (so z.B. nach HForstG[11], HENatG), und dies ansonsten unabhängig von der LEP-Änderung geschehen soll, erfolgt keine Betrachtung der Festlegung im Hinblick auf positive Planungsauswirkungen.

Ergebnis

Da es sich bei den vorgenannten Festlegungen um reine bzw. mittelbare Planungsaufträge an die Regionalplanung handelt, sind auf Ebene der Landesplanung durch die Umsetzung der Festlegungen (Verwirklichung der Planungsaufträge) keine erheblichen Umweltauswirkungen zu erwarten. Eine vertiefte Umweltprüfung für diese Festlegungen ist daher nicht durchzuführen.

Zusammenfassend lässt sich als **Ergebnis** der durchgeführten Prüfung zur Umweltrelevanz aller Festlegungen der LEP-Änderung festhalten, dass durch folgende Festlegungen erhebliche Umweltauswirkungen zu erwarten sind, und folglich eine vertiefte Umweltprüfung durchzuführen ist:

- Festlegung der Erweiterungsflächen für den Flughafen,
- Festlegung zum Ausbau verschiedener Autobahnabschnitte auf hessischem Gebiet.

Für die Festlegung der Erweiterungsflächen für den Flughafen sind folgende Annahmen für die nachfolgende Prüfung maßgebend (siehe Kap. IV.1 der LEP-Begründung):

- Es wird ein Koordinierungseckwert von bis zu 120 Flugbewegungen pro Stunde sowie maximal 660.000 Flugbewegungen pro Jahr zugrunde gelegt.
- Geplante Flugbewegungen finden innerhalb des Zeitraumes von 23 bis 5 Uhr nicht statt.
- Es wird sichergestellt, dass die neue Landebahn nur für Präzisionsanflüge genutzt wird.

[11] Hessisches Forstgesetz in der Fassung vom 10. September 2002 (GVBl. I S. 582)

Prüfungsgegenstand sind gemäß § 7 Abs. 5 Satz 2 ROG auch **anderweitige Planungsmöglichkeiten**.

Für den *Ausbau der Bundesautobahnen* stehen keine anderweitigen Planungsmöglichkeiten zur Diskussion, da es sich dabei nur um den Nichtausbau, also die so genannte Nullvariante handeln könnte. Der Ausbau anderer Bundesfernstraßen wäre nicht geeignet, den mit der Planung verfolgten Zweck zu erreichen.

Hinsichtlich der Festlegung zu den *Erweiterungsflächen des Flughafens* werden für den Bau einer Landebahn folgende Varianten in die Prüfung einbezogen:

- Variante Nordwest (Bau einer Landebahn im Kelsterbacher Wald) – auf diese Variante beziehen sich die Festlegungen der LEP-Änderung; ebenso wurde ein Antrag auf Planfeststellung für diese Variante gestellt,
- Variante Nordost (Bau einer Landebahn im Frankfurter Stadtwald) und
- Variante Süd (Bau einer Start- und Landebahn im Wald bei Mörfelden-Walldorf).

Nach dem derzeitigen Planungsstand gibt es darüber hinaus keine anderen Alternativen, die als weitere Planungsmöglichkeiten in die Umweltprüfung einzubeziehen wären (vgl. dazu ausführlicher Kap. IV.6 der Begründung zur LEP-Änderung).

Für den so genannten variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd liegen keine Planungsalternativen vor. Die hier vorgesehene Flächeninanspruchnahme ergibt sich aus dem Flächenbedarf für neue Flugbetriebsanlagen, Passagier- und Gepäckanlagen, Flugzeugserviceanlagen, Frachtanlagen sowie weitere flughafenaffine Anlagen, der nicht vollständig innerhalb des im Jahr 2000 bestehenden Flughafengeländes gedeckt werden kann. Eine zusammenhängende Fläche in der erforderlichen Größenordnung kann nach dem gegenwärtigen Planungsstand nur im Bereich der heutigen US Air Base unter zusätzlicher Einbeziehung von Flächen südlich der derzeitigen Südgrenze des Flughafens zur Verfügung gestellt werden. Aufgrund der räumlichen Nähe zu den bestehenden Anlagen können mit der Erweiterung des Flughafens im Süden die Voraussetzungen geschaffen werden, um das zu erwartende Passagier- und Frachtaufkommen optimal abwickeln zu können. Demgegenüber sind einer Erweiterung des bestehenden Flughafens im Norden, Osten oder Westen schon aufgrund der räumlichen Trennung durch die bestehende Straßen- und Schieneninfrastruktur sowie die Startbahn 18 West von den vorhandenen Flughafenanlagen Grenzen gesetzt. Auch die landseitige Verkehrsanbindung spricht für eine Erweiterung im Süden des Flughafens. Der eigene Autobahnanschluss für den Südbereich kann zu einer Entzerrung des flughafenbezogenen Straßenverkehrs führen. Bei einer Konzentration sämtlicher passagierbezogener Abfertigungsdienste im Norden wäre dagegen die landseitige Verkehrsanbindung allein auf die BAB 3 und die B 43 begrenzt.

III.2. BETRACHTUNGSRAUM UND BESTANDSERMITTLUNG

Die Abgrenzung des **Betrachtungsraumes** wird für jeden Umweltaspekt gesondert vorgenommen und richtet sich nach der zu erwartenden Reichweite der Auswirkungen durch die Festlegungen auf den jeweiligen Umweltaspekt. Abhängig von dem zu betrachtenden Umweltaspekt bzw. der Größe des gewählten Betrachtungsraumes ist eine Unterteilung in Teil-

bereiche notwendig, um sowohl die Auswirkungen der Festlegungen zur Erweiterung des Flughafens, als auch zum Ausbau der Bundesautobahnen ermitteln zu können.

- Betrachtungsraum für die geplante Flughafenerweiterung:

  Bezogen auf die geplante Erweiterung des Frankfurter Flughafens werden zur Abgrenzung der betrachteten Flächen die im Raumordnungsverfahren vertieft betrachteten Varianten zum Bahnsystem zugrunde gelegt, ebenso der zwischenzeitlich im Hinblick auf den Flächenanspruch optimierte variantenunabhängige Erweiterungsbereich Süd und die im ROV zugrunde gelegte Kapazitätssteigerung des Frankfurter Flughafens. Die Abgrenzung der Betrachtungsräume für die einzelnen Umweltaspekte orientiert sich daher in der Regel an den Untersuchungsräumen, die für die einzelnen Schützgüter in der UVS im ROV zugrunde gelegt wurden.

- Betrachtungsraum für den geplanten Autobahnausbau (A 3, A 5, A 60/67):

  Die Planung sieht auf Teilabschnitten der genannten Autobahnen einen Ausbau um einen Fahrstreifen (A 5) bzw. um zwei Fahrstreifen (A 3, A 60/67) sowie den Um- und Ausbau der Anschlussstelle Zeppelinheim vor. Zur Abschätzung der damit verbundenen Umweltauswirkungen auf die verschiedenen Umweltaspekte wird analog der Vorgehensweise im Entwurf der UVS zum Ausbau der A60/67 (vgl. PGNU 2004) ein Betrachtungskorridor von jeweils ca. 400 m Breite pro auszubauendem Fahrstreifen zugrunde gelegt. Zum Teil liegen diese Betrachtungskorridore innerhalb des Betrachtungsraumes für die Erweiterung des Flughafens.

Die **Bestandsbeschreibung und –bewertung** erfolgt umweltaspektbezogen. Es werden in dem Zusammenhang auch die vorhandenen Vorbelastungen betrachtet, denen hinsichtlich der Bewertung des Bestandes Relevanz zukommt. Des Weiteren werden die Gebiete mit besonderer Umweltrelevanz beschrieben, die durch die Festlegungen der LEP-Änderung erheblich beeinflusst werden können. Hauptaugenmerk liegt hierbei auf den Schutzgebieten nach HENatG einschließlich der FFH- und Vogelschutzgebiete bzw. LPflG Rh.Pf.[12] und den Schutzgebieten nach HForstG bzw. LWaldG Rh.-Pf.[13] und HWG[14].

Wesentliche Grundlage für die Bestandserfassung sind, wie bereits ausgeführt, die Daten zum Bestand zu den einzelnen Schutzgütern aus der UVS zum ROV. Diese sind durch vorliegende neuere Daten ergänzt bzw. aktualisiert worden. Die Bestandsbeschreibungen sowie die Bestandspläne liegen in digitaler Form zur Auswertung vor.

Folgenden Unterlagen aus der UVS wurden vorwiegend verwendet:

- Gutachten G2 Teil C1-4 Umweltverträglichkeitsstudie C Raumanalyse und Auswirkungsprognose Kapitel 1 – 4, Stand 8. Oktober 2001 (ARGE BAADER BOSCH 2001b),

[12] Landespflegegesetz Rheinland-Pfalz in der Fassung vom 5. Februar 1979 (GVBl 1979, S. 36), zuletzt geändert durch Gesetz vom 5.4.2005 (GVBl. 2005, S. 98)

[13] Landeswaldgesetz Rheinland-Pfalz vom 30. November 2000 (GVBl 2000, S. 504), zuletzt geändert durch Gesetz vom 5.4.2005 (GVBl. 2005, S. 98)

[14] Hessisches Wassergesetz in der Fassung vom 18. Dezember 2002 (GVBl. I 2003 S. 10)

- Gutachten G2 Teil C5-8 Umweltverträglichkeitsstudie C Raumanalyse und Auswirkungsprognose Kapitel 5 – 8, Stand 8. Oktober 2001 (ARGE BAADER BOSCH 2001c),
- Gutachten G2 Teil C9-13, D, E Umweltverträglichkeitsstudie C Raumanalyse und Auswirkungsprognose Kapitel 9 – 13 D Variantenvergleich E Literatur, Stand 8. Oktober 2001 (ARGE BAADER BOSCH 2001d).
- Anlagen
  - C.1.1 Schutzgut Menschen – Wohn- und Wohnumfeldfunktion Raumanalyse: Bestand
  - C.2.1 Schutzgut Menschen – Erholungs- und Freizeitfunktion Raumanalyse: Bestand
  - C.2.2 Schutzgut Menschen – Erholungs- und Freizeitfunktion Raumanalyse: Gesetzlich geschützte Bereiche
  - C.5.1 Schutzgut Boden Raumanalyse: Bestand
  - C.5.2 Schutzgut Boden Raumanalyse: Bodenempfindlichkeiten
  - C.5.3 Schutzgut Boden Raumanalyse: Bewertung
  - C.6/7.1 Schutzgut Wasser Raumanalyse: Bestand
  - C.8.1 Schutzgut Luft Raumanalyse: Bestand
  - C.9.1 Schutzgut Klima Raumanalyse: Bestand
  - C.10/11.1 Schutzgut Landschaft sowie Kulturgüter und sonstige Sachgüter Raumanalyse: Bestand und Bewertung
  - Anhang 3 zur UVS Waldsynopse

Hinsichtlich folgender Datengrundlagen wurde auf aktualisierte Datenstände zurückgegriffen:

- Raumstrukturelle Daten zu den Bauflächen, Bevölkerungs- und Beschäftigtenzahlen sowie zu den Zahlen der Nutzer besonders schutzbedürftiger Einrichtungen (INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c),
- Biotopkartierung (FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003),
- Flächenschutzkarte Hessen (Datenstand 31. Dezember 2003),
- Schutzgebiete nach dem HENatG bzw. LPflG Rh.-Pf. (RP DARMSTADT 2004/2005, SGD 2005),
- Aktuelle Sicherungsverordnungen für EU-Vogelschutzgebiete im Umfeld des Frankfurter Flughafens (vgl. Anlage 2, FFH-Verträglichkeitsprüfung) und laufende Unterschutzstellungsverfahren,
- aktuelle Standarddatenbögen und Grunddatenerfassungen zu den relevanten FFH- und Vogelschutzgebieten (vgl. Kap. A.V.4).

Ausgewertet wurden auch folgende Planwerke der Gesamtplanung bzw. der Fachplanung:

- Regionalplan Südhessen 2000, neu genehmigt am 23. August 2004 durch die Hessische Landesregierung,
- Regionaler Raumordnungsplan Rheinhessen-Nahe 2004,
- Landschaftsrahmenplan Südhessen 2000,
- Forstlicher Rahmenplan 1997.

Mit Änderung des Hessischen Naturschutzgesetzes im Jahr 2002 wurde die Landschaftsrahmenplanung abgeschafft, an die Stelle der Landschaftsrahmenpläne tritt das Landschaftsprogramm für das ganze Land. Bisher hat die Landesregierung jedoch ein solches Landschaftsprogramm noch nicht aufgestellt. Demzufolge wird als fachliche Grundlage der oben genannte Landschaftsrahmenplan der Region Südhessen herangezogen.

In Rheinland-Pfalz gibt es keine eigenständigen Landschaftsrahmenpläne. Die überörtlichen Erfordernisse und Maßnahmen zur Verwirklichung der Ziele des Naturschutzes und der Landschaftspflege werden gemäß § 16 LPflG Rh.-Pf. in den regionalen Raumordnungsplänen dargestellt. Sie erfüllen die Funktionen der Landschaftsrahmenpläne im Sinne des § 5 BNatSchG.

Die Bestandsbeschreibung und –bewertung wird jeweils für den Betrachtungsraum vorgenommen, der im Hinblick auf die zu erwartenden Auswirkungen der Festlegungen auf die einzelnen Umweltaspekte in der LEP-Änderung abgegrenzt wird.

III.3. WIRKUNGSPROGNOSE

In der Wirkungsprognose werden die potenziell möglichen Kategorien an raumbedeutsamen Auswirkungen ermittelt, die durch die vertieft zu prüfenden Festlegungen der LEP-Änderung verursacht werden können.

Dabei kann zwischen raumbedeutsamen **anlage**- und **betriebsbedingten** Auswirkungen unterschieden werden.

Den **baubedingten** Auswirkungen kommt auf Ebene der Raumordnung keine Relevanz zu, zumal es sich nur um zeitweise Auswirkungen handelt. Im Übrigen ist davon auszugehen, dass die baubedingt beanspruchten Flächen überwiegend innerhalb der anlagebedingten Flächen liegen werden. Ebenfalls nicht näher betrachtet werden die nachfolgend aufgeführten Beeinträchtigungen durch den Flugbetrieb, die als nicht raumbedeutsam einzustufen sind (Lichtimmissionen, elektromagnetische Wellen, Störwirkungen durch Überflug, Blue-Ice-Effekte, Geruchsimmissionen, Treibstoffschnellablass, Störungen durch Havarien). Dies gilt auch für faunistische Individuenverluste durch Kollisionen mit dem Kfz-Verkehr.

Auswirkungen durch Lichtimmissionen können nur aufgrund detaillierter Planungen der Anlagebefeuerung, der Vorfeldbefeuerung sowie der Beleuchtung der Abstellpositionen bewertet werden. Weiträumige Aufhellungen der Umgebung sind durch die flugtechnischen Anlagen nicht zu erwarten, da der umgebende Wald einen Sichtschutz bietet. Hinsichtlich möglicher Störungen durch anfliegende Luftfahrzeuge ist zu berücksichtigen, dass die Vorbelastung der Flächen außerhalb des Waldes mit Lichtquellen hoch ist.

Ähnliches gilt für die Auswirkungen durch elektromagnetische Wellen, die nur aufgrund der stromversorgungsrelevanten Einrichtungen und Anlagen abgeschätzt werden können. Im Übrigen wird davon ausgegangen, dass durch Einhaltung der gültigen Vorschriften raumordnerisch erhebliche Beeinträchtigungen durch elektromagnetische Wellen vermieden können (ARGE BAADER BOSCH 2001a).

Störwirkungen durch Überflug können – abgesehen vom näher zu betrachtenden Fluglärm – durch rein visuelle Wirkungen, durch Erschütterungen sowie durch Wirbelschleppen hervorgerufen werden. Die visuellen Wirkungen durch niedrige Überflüge werden in der Regel durch die Lärmwirkungen überlagert, so dass sich eine separate Betrachtung erübrigt. Erhebliche Umweltauswirkungen durch Erschütterungen sind nicht zu erwarten, da die beim Landen hervorgerufenen Stöße durch die große Masse der Landebahnen erfahrungsgemäß abgefangen werden. Die Möglichkeit der Beeinträchtigung von Grundstücken durch die von Flugzeugen ausgehenden Wirbelschleppen besteht aufgrund der geringen Überflughöhe hauptsächlich auf dem Gelände der Firmen Ticona und InfraServ in Kelsterbach. Insoweit wird dieser Punkt im Rahmen der Sicherheitsbetrachtung unter dem Gesichtspunkt der Störfallvorsorge behandelt (siehe Kapitel C) Im Übrigen handelt es sich bei Gebäudeschäden durch Wirbelschleppen um sehr seltene Ereignisse; eine raumordnerisch erhebliche Zunahme ist nicht zu erwarten (ARGE BAADER BOSCH 2001a).

Bei den Blue-Ice-Effekten handelt es sich um seltene Ereignisse, die nicht vorhersehbar sind. Eisklumpen aus gefrorenem Abwasser einer Flugzeugtoilette können sich bei Defekten gelegentlich an Flugzeugrümpfen bilden, sich dann ablösen und zu Boden fallen.

Geruchsimmissionen sind derzeit nur für das Flughafengelände und die Ortslage Kelsterbach feststellbar. Im Rahmen des Mediationsverfahrens wurden Geruchsimmissionsmessungen gemäß der Geruchsimmissions-Richtlinie (GIRL 1998)[15] durchgeführt (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c). Die Geruchsimmissionsmessungen erfolgten insgesamt für zwei Messperioden zwischen dem 1. Juni 1999 und dem 31. Mai 2000. Als Beurteilungsflächen galten jeweils Rasterquadrate mit 250 m Kantenlänge, in deren Ecken jeweils ein Messpunkt lag. Gemessen wurde mit ausgewählten Probanden, die sich eine definierte Zeit an den Messpunkten aufhielten und die Geruchswahrnehmung protokollierten. Traten in mindestens 10% der Aufenthaltszeit Geruchsimmissionen auf, galt das jeweilige Messintervall als Geruchsstunde. Insgesamt wurden als Messorte Standorte auf dem Gelände des Flughafens, in den Ortslagen Raunheim, Kelsterbach Neu-Isenburg und Walldorf sowie im Waldstadion Frankfurt ausgewählt. Die jeweiligen Messorte bestanden jeweils aus zwei Beurteilungsflächen mit jeweils 6 Messstellen, so dass insgesamt 36 Messstellen beprobt wurden. Zur Beurteilung von Geruchsimmissionen wurde die GIRL 1998 herangezogen, die für Wohngebiete 10% sog. „Geruchsstunden“ als Schwellenwert für erhebliche Belästigungen durch anlagenbezogene Gerüche vorsieht. Das Geruchsmessprogramm hat ergeben, dass lediglich auf dem Flughafengelände selbst (43% bzw. 42%) sowie in der Ortslage Kelsterbach (2,9%) überhaupt messbare Geruchsstunden auftreten. An allen anderen Orten wurde 0% Geruchsstunden verzeichnet. Der Geruchsstundenanteil von 2,9% in Kelsterbach liegt jedoch deutlich unter dem Schwellenwert für Wohngebiete von 10% Geruchsstundenhäufigkeit. Die wenigen Geruchsereignisse waren dabei insbesondere auf startende amerikanische Militärmaschinen zurückzuführen. Insgesamt kann also festgestellt werden, dass dank moderner treibstoffsparender Triebwerke spezifische flughafenbedingte Geruchsimmissionen in der Umgebung des Flughafen Frankfurt/Main insgesamt nicht als belästigend zu beurteilen sind. Eine erhebliche Zunahme von betriebsbedingten Geruchsbelästigungen in Siedlungsbereichen durch den Flughafenausbau kann damit ausgeschlossen werden.

[15] Feststellung und Beurteilung von Geruchsimmissionen (GIRL – Geruchsimmissions-Richtline) des Länderausschusses für Immissionsschutz, Berlin 1998

Treibstoffschnellablässe treten gelegentlich über Gebieten, die dem Luftfahrzeugführer von der Deutschen Flugsicherung (DFS) zugewiesen werden, auf, wenn z.B. ein Langstreckenflugzeug mit sehr hoher Treibstoffzuladekapazität nach dem Start wegen einer Notsituation umkehren oder während des Fluges unvorhergesehen zwischenlanden muss und nicht den überschüssigen Treibstoff verfliegen kann, um das maximal erlaubte Landegewicht zu erreichen. Derartige Treibstoffablässe erfolgen grundsätzlich nicht in der Nähe des Frankfurter Flughafens; sie finden in Flughöhen statt, in denen von einer vollständigen Verdunstung des Treibstoffs auszugehen ist. Bisher konnten aus Pflanzen- und Bodenproben der betroffenen Gebiete keine Verunreinigung nachgewiesen werden (ARGE BAADER BOSCH 2001a).

Potenziell umweltrelevante Havarien – im Sinne der Störung eines geplanten Regelablaufes – könnten auftreten bei Unfällen mit Luftfahrzeugen, im Zusammenhang mit Betankungsvorgängen und im Umgang mit Gefahrgut. Die Wirkung derartiger Vorgänge – mit Ausnahme von Luftfahrzeugunfällen außerhalb des Betriebsgeländes – bleibt allerdings in aller Regel auf das lokale Betriebsgelände begrenzt. Die Flugzeugbetankung erfolgt an festgelegten Positionen des Vorfeldes über ein Betankungssystem, das den Vorschriften u.a. des BImSchG und WHG und der Überwachung durch die TU Hessen unterliegt; Gefahrengüter werden in einem speziellen nach BImSchG genehmigten Lager gelagert.

Eine relevante Zunahme der Individuenverluste durch Kollisionen mit dem Kfz-Verkehr durch den geplanten Ausbau der BAB 3, BAB 5 und BAB 60/67 ist nicht zu erwarten, da es sich um den Ausbau und nicht um den Neubau von Straßenwegen handelt und diese Verkehrswege zudem überwiegend mit Wildschutzzäunen versehen sind. Das eingezäunte und in Teilen intensiv genutzte Flughafengelände ist von untergeordneter Bedeutung für die meisten Artengruppen der Fauna.

In der Tab. A-1 sind die wesentlichen raumbedeutsamen Auswirkungen der vertieft geprüften Festlegungen dargestellt.

Tab. A-1: Übersicht über die vertieft geprüften Festlegungen und deren raumbedeutsame Auswirkungen

Vertieft geprüfte Festlegungen / Raumbedeutsame Auswirkungen	Erweiterungsflächen Flughafen	Ausbau Bundesfernstraßen
anlagebedingte Auswirkungen	Flächeninanspruchnahme (Versiegelung/Bebauung/ Nutzungsänderung) einschließlich Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit	Flächeninanspruchnahme (Versiegelung/Bebauung/ Nutzungsänderung)
	Trennwirkungen/ Zerschneidungen und Verinselung	Trennwirkungen/ Zerschneidungen
	Veränderung der Standortbedingungen	-
betriebsbedingte Auswirkungen	Lärmbelastungen	Lärmbelastungen
	Schadstoffbelastungen	Schadstoffbelastungen
	faunistische Individuenverluste durch Kollisionen mit Flugzeugen / mit dem Kfz-Verkehr	-

III.3.1 ANLAGEBEDINGTE AUSWIRKUNGEN

Die **Flächeninanspruchnahmen** sind in erster Linie *anlagebedingt*. Auf den planerisch beanspruchten Flächen kommt es zur Versiegelung/Überbauung, Anlage von Grünstreifen auf ehemaligen Waldstandorten oder zu Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit in den Waldbeständen (z.B. Baumeinkürzungen).

Im Bereich des geplanten Autobahnausbaus wird im raumordnerischen Maßstab in einer überschlägigen Betrachtung pro auszubauende Fahrspur innerhalb eines 5 m breiten Streifens von einem vollständigen Flächenverlust ausgegangen. Für den Um- und Ausbau der Anschlussstelle Zeppelinheim wird überschlägig eine Gesamtflächeninanspruchnahme von ca. 7 ha der Auswirkungsprognose zugrunde gelegt.

Im südlichen Erweiterungsbereich wird aufgrund der großflächig zu erwartenden Versiegelung und Bebauung in dem gesamten Bereich von einem vollständigen Flächenverlust ausgegangen.

Im Bereich der Festlegung des Vorranggebietes für die geplanten Landebahn wird ebenfalls von einem vollständigen Flächenverlust ausgegangen. Beim Wald kommt es hierbei neben Verlusten durch Rodung auch zu Funktionsverlusten durch die Maßnahmen zur Gewährleis-

tung der Hindernisfreiheit. Sowohl im Bereich der geplanten Landebahn im Kelsterbacher Wald, als auch auf den Flächen der untersuchten Planungsalternativen im Nordosten (Schwanheimer Wald) und im Süden (Mark- und Gundwald) kommen nahezu flächendeckend Waldbestände von z. T. hohem Alter vor, die nach der Mitteilung der Oberen Naturschutzbehörde eine mittlere Baumhöhe von 30 m besitzen. Um in der Bilanz der Verluste bzw. Funktionsverluste alle denkbaren Auswirkungen auf waldgeprägte Bereichen abzudecken, wird aufbauend auf den Inhalten der Richtlinien über die Hindernisfreiheit für Start- und Landebahnen mit Instrumentenflugbetrieb (BMVBW-Richtlinie[16]) in folgenden Bereichen von einem Verlust bzw. Funktionsverlust des Waldes ausgegangen (siehe Abb. A-2):

- Randzone nach BMVBW-Richtlinie:
  Die *Randzone* bildet ein Rechteck mit der Breite von 600 m und der Länge der Start- und Landebahn zuzüglich 2 x 900 m (vgl. Punkt 2.1.3 BMVBW-Richtlinie). Für Präzisionsbahnen fordert die BMVBW-Richtlinie, in dem 445 m vor den Enden der Bahn und bis 225 m seitlich der Bahnachse reichenden inneren Teil der Randzone keine aufragenden Hindernisse zu errichten (vgl. Punkt 3.1 BMVBW-Richtlinie). In einer überschlägigen Betrachtung wird in der gesamten Randzone nach BMVBW-Richtlinie vom einem vollständigen Flächenverlust (u.a. des Waldes) ausgegangen.

- Anflugflächen nach BMVBW-Richtlinie:
  Die *Anflugflächen* steigen mit einer Neigung von 1:50 an und beginnen 60 m vor der Landeschwelle. Sie sollen nach der BMVBW-Richtlinie nicht durch Bauwerke bzw. Objekte durchstoßen werden. Bereits existierende Hindernisse, die die genannte Fläche durchstoßen, sind nach Möglichkeit zu entfernen (vgl. Punkt 2.4.1 und 3.2 BMVBW-Richtlinie). In der vorliegenden Umweltprüfung wird in einer überschlägigen Betrachtung der Anflugbereich, in dem zur Hindernisbegrenzung Rodungen, Baumeinkürzungen oder Zuwachsbeschränkungen bis auf 30 m Höhe potenziell erforderlich und damit der Strukturreichtum und die Funktionsfähigkeit des Waldes erheblich beeinträchtigt werden können, als Fläche mit möglichem Funktionsverlust des Waldes bilanziert (Anflugbereich in 1,5 km Entfernung ab dem Streifen[17]).

- Seitliche Übergangsfläche nach BMVBW-Richtlinie:
  Die *seitlichen Übergangsflächen* beginnen in 150 m Entfernung zur Startbahnmittellinie. Sie steigen mit einer Neigung von 1:7 und enden in einem Höhenabstand von 100 m zu ihren Basislinien (vgl. Punkt 2.4.2 BMVBW-Richtlinie). Da auch in diesen seitlichen Übergangsflächen im Waldbestand Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit bis auf 30 m Höhe potenziell erforderlich und damit Strukturreichtum und Funktionsfähigkeit des Waldes erheblich beeinträchtigt werden können, ist auf diesen Flächen ebenfalls ein Funktionsverlust des Waldes nicht auszuschließen (210 m außerhalb des Streifens).

Da somit bezogen auf den Wald die Verlustflächen sowohl die im Bereich der äußeren Randzone liegenden Flächen mit zu erwartendem Waldverlust durch Rodung, als auch die außer-

---

[16] BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU- UND WOHNUNGSWESEN (2001): Richtlinien über die Hindernisfreiheit für Start- und Landebahnen mit Instrumentenflugbetrieb vom 2. November 2001, NfL I 328/01

[17] Der Streifen umgibt Start- und Landebahnen als gleichmäßiges Rechteck mit der Breite von 300 m; er beginnt 60 m vor der Schwelle der Start- und Landebahn (Punkt 2.1.1 BMVBW-Richtlinie)

außerhalb der äußeren Randzone liegenden Flächen mit möglichen Funktionsverlusten des Waldes durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit (z.B. Baumeinkürzung) umfassen, wird im Ergebnis für die geplante Landebahn in der Umweltprüfung ein größerer Waldverlust bilanziert, als sich unter Zugrundelegung der zeichnerischen Festlegung der LEP-Änderung ergeben würde. Dies gilt nicht für die Auswirkungen auf die Siedlungsflächen. Bei dieser Bilanzierung wird der Festlegungsbereich bzw. der mögliche Festlegungsbereich für die Planungsalternativen zugrunde gelegt. Auf mögliche Nutzungseinschränkungen und Eingriffe in bestehende bauliche Anlagen wird im Begründungstext der LEP-Änderung eingegangen, da es sich dabei nicht um Umweltauswirkungen handelt.

Die Bilanzierung der betroffenen Flächen bzw. Bereiche erfolgt durch Verschneidung der oben genannten Flächen mit den verschiedenen Flächen- bzw. Bereichskategorien der Umweltaspekt. Das bedeutet, es werden die Flächen bzw. Bereiche ermittelt, die von den oben genannten Flächen überdeckt werden.
In Anbetracht der gebietsscharfen Festlegungen im Maßstab 1:100.000 entspricht der Prüfungsmaßstab bei der Bilanzierung der Flächeninanspruchnahmen dem der Regionalplanung.[18] Die Bilanzierungsgenauigkeit liegt bei maximal 1 ha.

Hinsichtlich der Festlegungen zum Ausbau der Bundesautobahnen ist nur eine überschlägige Flächenermittlung möglich (Betrachtung eines Ausbaubaustreifens pro Fahrspur von 5 m), die zudem in dem angesprochenen Prüfungsmaßstab nicht flächenscharf darstellbar ist.

Neben den oben genannten Verlusten bzw. Funktionsverlusten kann es bei den waldgeprägten Bereichen durch die Veränderung der Standortverhältnisse durch Anschnitt geschlossener Waldbestände (in erster Linie Veränderung des Waldinnenklimas mit der Folge von z.B. erhöhten Windwurf und Rindenbrandgefährdung) zu **Funktionsbeeinträchtigungen** kommen. Dafür wird im raumordnerischen Maßstab in einer überschlägigen Betrachtung eine 300 m-Wirkzone angrenzend an die äußere Randzone nach BMVBW-Richtlinie zugrunde gelegt. Zusätzlich werden auch die Auswirkungen durch Zerschneidungs- oder Verinselungseffekte, soweit wie möglich, bilanziert.

Die Auswirkungsprognose hinsichtlich der anlagebedingten Auswirkungen entspricht dem raumordnerischen Sachstand, dessen weitere Konkretisierung dem nachfolgenden Zulassungsverfahren obliegt.

[18] Die Bestandskarten sind je nach Umweltaspekt im Maßstab zwischen 1:40.000 und 1:100.000 erstellt.

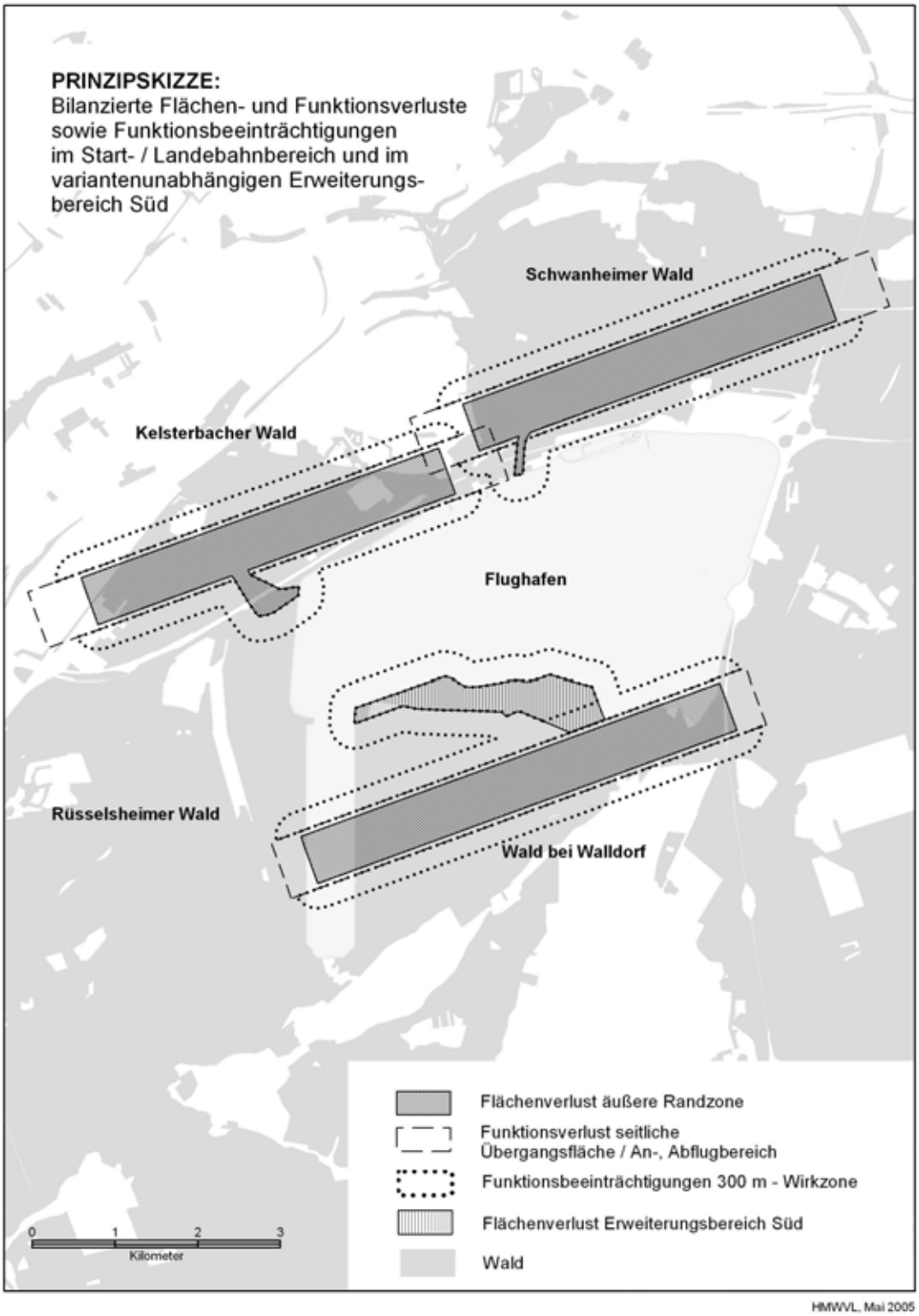


Abb. A-2: Bilanzierte Flächen mit möglichen Flächen- und Funktionsverlusten sowie Funktionsbeeinträchtigungen im Bereich der geplanten Flughafenerweiterung

III.3.2 BETRIEBSBEDINGTE AUSWIRKUNGEN

Betriebsbedingt sind Funktionsbeeinträchtigungen insbesondere durch **Schadstoffeintrag** oder **Verlärmung** möglich:

Schadstoffeintrag

Die Schadstoffemissionen sind Gegenstand von vier Luftschadstoffgutachten, die im Rahmen des ROV erstellt wurden:

- Luftschadstoffe – Kfz-Verkehr im Umfeld (Gutachten G 7.1 – IVU UMWELT 2001a),
- Luftschadstoffe – Kfz-Verkehr und stationäre Quellen auf dem Flughafen (Gutachten G 7.2 – HEUSCH BOESEFELDT 2001),
- Luftschadstoffe – Flugverkehr (Gutachten G 7.3 – IBJ 2001a),
- Luftschadstoffe – Gesamtimmissionen (Gutachten G 7.4 – IVU 2001b).

Diese Luftschadstoffe berücksichtigen folgende flughafenbezogene Emissionsquellen:

- Kfz-Verkehr im Umfeld des Flughafens (IVU UMWELT 2001a),
- Kfz-Verkehr auf dem Flughafengelände und im direkten Umfeld (HEUSCH BOESEFELDT 2001),
- stationäre Quellen, z.B. Tanklager, auf dem Flughafengelände (HEUSCH-BOESEFELDT 2001),
- Flugverkehr bis 600 m über Grund (IBJ 2001),
- Hilfsaggregate der Flugzeuge (IBJ 2001),
- Probeläufe der Flugzeuge (IBJ 2001).

Hauptaugenmerk der Betrachtung hinsichtlich des Schadstoffeintrags liegt auf den Gesamtemissionen. Es werden die Immissionsbeiträge des Flughafens der übrigen modellierten regionalen Quellengruppen sowie die nicht durch den Flughafen Frankfurt verursachte Hintergrundbelastung durch den Fernverkehr zusammengefasst.

Die Auswirkungen durch Schadstoffeinträge werden vorwiegend im Zusammenhang mit dem Umweltaspekt Luft betrachtet.

Lärmbelastung

Neben dem Schadstoffeintrag spielen eine wesentliche Rolle die raumbedeutsamen betriebsbedingten **Verlärmungen**, die bei Umsetzung der Festlegungen zu erwarten sind. Sowohl durch die Erweiterung des Flughafens als auch durch den Ausbau der Bundesautobahnen kommt es im bestimmten Umfang zur Erhöhung der bereits vorhandenen Lärmbelastungen.

Infolge der geplanten Flughafenerweiterung sind flugbetriebsbedingte Geräuschen, die sich im Wesentlichen in die Anteile *Fluglärm* sowie *Roll- und Bodenlärm* unterteilen lassen, zu erwarten.

Im Einzelnen setzen sich die verschiedenen Geräuschquellen folgendermaßen zusammen:

- *Fluglärm*:
  Alle Geräuschquellen, die in der „Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm“ (AzB)[19] beschrieben werden. Dies entspricht der Geräuscheinwirkung durch Luftfahrzeuge auf der Start- /Landebahn und auf den An- und Abflugrouten.

- *Roll- und Bodenlärm*:
  Der Roll- und Bodenlärm umfasst alle sonstigen flugbetriebsbedingten Geräusche, die mit den Abfertigungsvorgängen auf den Flächen für den Luftverkehr verbunden sind.
  Dies sind insbesondere:
  - Rollen der Luftfahrzeuge,
  - Einsatz der Triebwerke, Hilfstriebwerke und der mobilen Bodenstromversorgung an den Abstellpositionen,
  - Kraftfahrzeugverkehr auf den Flugbetriebsflächen
  - sowie die Triebwerksprobeläufe.

Neben den Geräuschemissionen infolge flugbetriebsbedingter Vorgänge im eigentlichen Sinne gibt es auch die *sonstigen (landseitigen) Geräuschimmissionen*, die durch den Betrieb des Flughafens verursacht werden. Folgende Geräuschquellen gehören dazu:

- Einrichtungen der technischen Infrastruktur,
  - Ver- und Entsorgung der einzelnen Gebäude mit Wärme, Kälte, Energie und Wasser (insbesondere Fluggastabfertigungsbereiche sowie Kläranlage, Heizhaus etc.),
  - Fracht- und Speditionsanlagen (CargoCity Nord und CargoCity Süd, Postanlagen),
  - Flugzeugwartungsanlagen (Arbeitsgeräusche innerhalb Wartungsanlage),
  - Triebwerksprüfstand für ausgebaute Triebwerke,
- Landseitiger Straßenverkehr auf den nicht öffentlichen Betriebsstraßen sowie Parkplätze und –häuser auf dem Gelände des Flughafens Frankfurt Main.

Des Weiteren sind der Erweiterung des Flughafens auch die möglichen Erhöhungen der *Lärmbelastungen auf den angrenzenden Straßen und Schienen* im Umfeld des Flughafens zuzurechnen, die durch das flughafenbedingte Verkehrsaufkommen verursacht werden. Wie bereits im ROV ermittelt und jetzt durch die aktuellen Untersuchungen im Planfeststellungsverfahren bestätigt (vgl. OBERMEYER 2004b) kommt es jedoch zu keiner relevanten Steigerung der Lärmbelastung auf dem angrenzenden Straßen- und Schienennetz.

[19] Die Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen an zivilen und militärischen Flugplätzen nach dem Gesetz zum Schutz gegen Fluglärm vom 30. März 1971 (BGBl. I S. 282) - Anleitung zur Berechnung (AzB) - vom 27. Januar 1975 (GMBl. Nr. 8 S. 162-227) enthält die Rechenvorschrift, die in ungeänderter Form seitdem angewendet wird. Die darüber hinaus in der AzB enthaltene auf einer Flugzeuggruppeneinteilung basierende Datengrundlage wurde seit 1975 mehrfach aktualisiert. Derzeit aktuell ist die unter der Bezeichnung AzB 99 bekannte Flugzeuggruppeneinteilung nach einem Entwurf des Umweltbundesamtes.

Den größten Anteil an den oben genannten Geräuschimmissionen trägt der Fluglärm. Durch den Fluglärm kommt es zu großräumigen Belastungen des Umfeldes des Flughafens.

Die Geräuschimmissionen durch den Roll- und Bodenlärm und die sonstigen flughafenbetriebsbedingten Geräusche führen nur kleinräumig im Flughafennahbereich zu einer erhöhten Lärmbelastung, die jedoch im Hinblick auf den Umweltaspekt Mensch keinen relevanten Einfluss auf die Betroffenenzahlen hat.[20] Diesen Lärmquellen kommt demnach für die Ermittlung der relevanten Lärmwirkungen durch die Erweiterung des Flughafens im Hinblick auf den Umweltaspekt Mensch keine eigenständige Bedeutung zu. Gleiches gilt für die Lärmimmissionen, die durch das zusätzliche flughafenbedingte Verkehrsaufkommen auf dem angrenzenden Straßen- und Schienennetz verursacht werden.

Im Rahmen der Prüfung für diesen Umweltaspekt werden daher nur die Auswirkungen durch den ***Fluglärm*** weiter untersucht.

Dazu kann jedoch nicht auf die Untersuchungen aus dem Raumordnungsverfahren zurückgegriffen werden, da mittlerweile die Flugrouten und die Flugroutenbelegungen für die verschiedenen Flugbetriebsszenarien geändert wurden und dies in den *aktualisierten Datenerfassungssysteme (DES)* Eingang gefunden hat. Dies gilt auch für die Ist-Situation 2000.[21] Die geänderten DES stellen eine wesentliche Grundlage für die Berechnung der Lärmkonturen dar.[22]

Durch die DLR und das HLUG wurden die Lärmkonturen für die folgenden Flugbetriebsszenarien berechnet:

- *Variante Nordwest* Prognostizierter Flugbetrieb für das Jahr 2015 mit 657.000 Flugbewegungen (bzw. 344.926 in den sechs verkehrsreichsten Monaten) auf dem bestehenden Bahnsystem und einer neuen Landebahn im Nordwesten.
- *Variante Nordost* Prognostizierter Flugbetrieb für das Jahr 2015 mit 657.000 Flugbewegungen (bzw. 344.926 in den sechs verkehrsreichsten Monaten) auf dem bestehenden Bahnsystem und einer neuen Landebahn im Nordosten.
- *Variante Süd* Prognostizierter Flugbetrieb für das Jahr 2015 mit 657.000 Flugbewegungen (bzw. 344.926 in den sechs verkehrsreichsten Monaten) auf dem bestehenden Bahnsystem und einer neuen Landebahn im Süden.

[20] Dies wird auch bestätigt durch die Ergebnisse im Rahmen der Konfigurationsanalyse im Planfeststellungsverfahren. Danach wurde festgestellt, dass der Roll- und Bodenlärm nur hinsichtlich der Verlärmung durch die Südalternative zu einer geringfügigen Erhöhung der Lärmbelastung im Bereich des Siedlungsrandes von Mörfelden-Walldorf führt (vgl. BeSB 2004).

[21] Nähere Erläuterungen, welche Änderungen im DES für die Ist-Situation gegenüber dem ROV vorgenommen wurden, sind dem Anhang G.II.2.1.1 zu entnehmen.

[22] In der Anlage G.II sind die wesentlichen Berechnungsgrundlagen für die Ermittlung der Lärmkonturen wiedergegeben. Der den aktualisierten DES für die Planungsfälle (Nordwest, Nordost und Süd) zugrunde liegende Planungsflugplan wurde unter der Annahme erstellt, dass in der Zeit von 23 Uhr bis 5 Uhr keine geplanten Flugbewegungen stattfinden.

- *Prognosenullfall* Prognostizierter Flugbetrieb für das Jahr 2015 mit 499.000 Flugbewegungen (bzw. 261.976 in den sechs verkehrsreichsten Monaten) auf dem bestehenden Bahnsystem.
- *Ist-Situation* Auf das langjährige Betriebsrichtungsmittel normierter Flugbetrieb des Jahres 2000 mit 458.731 Flugbewegungen (bzw. 240.217 in den sechs verkehrsreichsten Monaten) auf dem bestehenden Bahnsystem.

Den prognostizierten Szenarien wurde eine Aufteilung der Betriebsrichtungen in Ost- und Westbetrieb zugrunde gelegt, die auf dem langjährigen Mittel der Betriebsrichtungsaufteilung basiert (die so genannte standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung). Zusätzlich wurden die Konturen jeweils für eine 100-prozentige Nutzung in Ost- und Westrichtung ermittelt. Bei der so genannten 100%-Regelung werden zunächst die Lärmkonturen für jede Betriebsrichtung getrennt ermittelt. Es wird unterstellt, dass jede Betriebsrichtung während der gesamten sechs Monate ohne Unterbrechung zu 100% genutzt wird. Auf dieser fiktiven Basis werden 2 Lärmkonturen ermittelt (für 100% Ost- und 100% Westbetrieb). Die nach der 100%-Regelung darzustellende Lärmkontur ist dann die Einhüllende der beiden für Ost- und Westbetrieb getrennt ermittelten Lärmkonturen.

Die Ermittlung der Lärmkonturen erfolgte auf Grundlage der Flugbetriebsdaten für die oben genannten Szenarien – mit Ausnahme der Ist-Situation – (Prognoseflugplan, Beschreibung der Flugrouten, Verteilung der Flugbewegungen auf die Flugrouten, Aufteilung Tag/Nacht) für die sechs verkehrsreichsten Monate des Jahres 2015 (Monate Mai – Oktober, 184 Tage).

Die Berechnungen wurden nach den in der „Anleitung zur Berechnung von Lärmschutzbereichen – AzB“ beschriebenen Rechenregeln durchgeführt. Diese AzB enthält eine bestimmte Flugzeuggruppeneinteilung, die zuletzt 1984 den technischen Entwicklungen angepasst wurde. Inzwischen wurde vom Umweltbundesamt eine aktualisierte Flugzeuggruppeneinteilung zur Fortschreibung der AzB vorgeschlagen (AzB 99), die der heutigen Zusammensetzung der Luftfahrzeuge besser entspricht. Diese aktualisierte Flugzeuggruppeneinteilung (nachfolgend „AzB 99“ genannt) wurde zugrunde gelegt.

Folgende Lärmkonturen wurden für die oben genannten Flugbetriebsszenarien berechnet:[23]

- Die Isolinien, auf denen der äquivalente Dauerschallpegel $L_{eq(3),Tag}$ für die 16 Tagesstunden von 6 bis 22 Uhr die Werte 55, 60, 65, 70 und 85 dB(A) annimmt.
- Die Kontur, die das Gebiet umschließt, in dem pro Nacht (zwischen 22 und 6 Uhr) ein Maximalschallpegel von 68 dB(A) mindestens 6 mal erreicht oder überschritten wird (NAT_{Nacht} 6x68 dB(A)).
- Die Kontur, die das Gebiet umschließt, in dem pro Nacht (zwischen 22 und 6 Uhr) ein Maximalschallpegel von 75 dB(A) mindestens 6 mal erreicht oder überschritten wird (NAT_{Nacht} 6x75 dB(A)).

[23] Die Isolinien für die Pegel $L_{eq(3),Tag}$ = 70 und 85 dB(A) wurden vom HLUG zur Verfügung gestellt. Die anderen genannten Isolinien wurden von DLR berechnet.

Die Auswahl der zu berechnenden Lärmkonturen wurde in Abhängigkeit von den für die Beurteilung der Fluglärmauswirkungen auf die verschiedenen Teilaspekte des *Umweltaspekts Mensch* zugrunde gelegten Bewertungsrahmen (siehe Kap. B.I.1.2.2) getroffen.

Wesentliche Grundlage der Prüfung ist ein Gutachten des Büros Infrastruktur & Umwelt – Professor Böhm und Partner, in dem die konkreten Betroffenenzahlen für die verschiedenen Personengruppen mittels der Lärmkonturen und raumstruktureller Daten ermittelt wurden (INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004). Des Weiteren werden auch Bilanzierungen hinsichtlich des Umfangs der verschiedenen betroffenen Flächenkategorien durchgeführt. Dies betrifft insbesondere die erholungsrelevanten Bereiche sowie die Siedlungs- und Industrie- und Gewerbebereiche, die in die verschiedenen Bauflächennutzungen aufgeschlüsselt sind.

Bei der Betrachtung der Auswirkungen auf den *Umweltaspekt Fauna* werden im Gegensatz zum zuvor beschriebenen Vorgehen alle ***flugbetriebsbedingten und sonstigen flughafenbedingten Geräuschimmissionen*** (Verlärmung durch den Fluglärm, Roll- und Bodenlärm einschließlich Lärm durch Triebwerksprobeläufe; sonstige Lärmemissionen durch technische Infrastruktureinrichtungen) in die Prüfung einbezogen. Dadurch wird dem Umstand Rechnung getragen, dass die übrigen flugbetriebsbedingten bzw. flughafenbedingten Geräuschimmissionen (Roll- und Bodenlärm) im direkten Umfeld des Flughafens hinsichtlich der Auswirkungen auf die Fauna einen relevanten Anteil haben können. Wesentliche Grundlage für die Prüfung bilden Gutachten aus dem laufenden Planfeststellungsverfahren (vgl. OBERMEYER 2004/2004c/2004d, ARGE BAADER BOSCH 2004a/2004b). Es wird eine verbal-argumentative Gefährdungsabschätzung der lärmbedingten Planungsauswirkungen vorgenommen.

Auch durch den geplanten Ausbau der Bundesautobahnen kommt es zu einer raumbedeutsamen Erhöhung der Lärmbelastung innerhalb der an die Autobahn angrenzenden Bereiche. Grundlage für die Prognose der ***Straßenlärmbelastungen*** sind zum einen die Unterlagen aus dem laufenden Planfeststellungsverfahren zum Ausbau des Flughafens (vgl. OBERMEYER 2004b)[24], zum anderen Lärmuntersuchungen im Rahmen der UVS zum Ausbau der A 60 und A 67 (vgl. HLSV 2004). Inhalt des Gutachtens G10.2 Teil B aus den Planfeststellungsunterlagen (OBERMEYER 2004b) ist die Ermittlung der Lärmbelastung des regional bedeutsamen Straßen- und Schienennetzes im Umfeld des Flughafens für die Ist-Situation, den Prognosenullfall und den Planungsfall. Als Lärmquellen wurden sowohl Bundesautobahnen als auch Bundes-, Landes- und Kreisstraßen sowie Hauptschienenstrecken und Bahnstrecken zur Anbindung des Flughafens berücksichtigt. Eine isolierte Betrachtung der Bundesautobahnen erfolgte in diesem Gutachten nicht. Grundlage für die Berechnungen waren die RLS 90[25] und die Schall 03[26]. Die Lärmbelastung wurde unter Berücksichtigung der Dämpfung durch Bewuchs, Bebauung und Lärmschutzmaßnahmen entlang der Straßen-

[24] Die Lärmuntersuchungen, die Teil der Unterlagen des Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau des Flughafens sind, beruhen auf den Daten zum Verkehrsaufkommen aus dem Gutachten zu den Auswirkungen landseitiger Verkehr (ZIV 2004). Die Ergebnisse des Gutachtens zeigen bezüglich des flughafenbezogenen Verkehrsaufkommens eine gute Übereinstimmung mit der Verkehrsdatenbasis Rhein-Main (VDRM), welche in enger Abstimmung mit dem HLSV für das Flughafenumfeld aktualisiert und verfeinert wurde.

[25] Richtlinie für den Lärmschutz an Straßen (RLS 90) des Bundesministers für Verkehr, Ausgabe 1990, Allg. Rundschreiben Straßenbau Nr. 8/1990, Bonn

[26] Richtlinie zur Berechnung der Schallimmissionen von Schienenwegen (Schall 03), Ausgabe 1990, Amtsblatt der Deutschen Bundesbahn Nr. 14 vom 4. April 1990, München

und Schienenwege ermittelt. Die Bestandserfassung der Abschirmungen erfolgte durch Erhebungen vor Ort. Hinsichtlich der Geschwindigkeit der Fahrzeuge wurde die Höchstgeschwindigkeit bzw. Richtgeschwindigkeit gemäß Straßenkategorie zu Grunde gelegt (vgl. OBERMEYER 2004b). Bei den Lärmuntersuchungen des HLSV wurde nur die Lärmsituation nach Ausbau der Autobahnen A 60/67 ermittelt.

Im Rahmen der Umweltprüfung wird hinsichtlich der Verlärmung ein Betrachtungskorridor von jeweils 1.500 m beiderseits der Autobahn zugrunde gelegt. Betrachtet werden insbesondere die Auswirkungen der Verlärmung auf die *Umweltaspekte Mensch* und *Fauna*. Für den geplanten Ausbau der A 5 Richtung Niederrad liegen derzeit noch keine Lärmuntersuchungen vor. Hierfür ist nur eine grobe Abschätzung der Auswirkungen möglich.

Das **Gefährdungspotential durch Flugzeugabstürze** entzieht sich weitgehend einer Aufschlüsselung nach den einzelnen Umweltaspekten. Das *externe Risiko für Menschen durch Flugzeugabstürze* und das *Risiko eines durch einen Flugzeugabsturz ausgelösten Störfalls* werden in Kapitel C gesondert betrachtet. Dies geschieht auf Grundlage von Unterlagen aus dem laufenden Planfeststellungsverfahren zum Ausbau des Flughafens sowie eigenen Untersuchungen. Im Übrigen sind für den Fall eines Flugzeugabsturzes grundsätzlich Auswirkungen auf diverse Umweltaspekte möglich, wobei sich deren Wahrscheinlichkeit mit der Zunahme der Flugbewegungen erhöht. Die möglichen Auswirkungen lassen sich jedoch weder im Hinblick auf die betroffenen Schutzgüter noch auf das Ausmaß der eintretenden Schäden sinnvoll bestimmen. Im Rahmen einer Umweltprüfung sind derartige Auswirkungen hinsichtlich ihrer Erheblichkeit nicht weiter differenzierbar. Zudem handelt es sich bei den Folgen eines Flugzeugabsturzes nicht um Umweltauswirkungen, die voraussichtlich oder mit hoher Wahrscheinlichkeit eintreten, sondern lediglich um die Möglichkeit von Umweltauswirkungen. Gegebenenfalls erforderliche Maßnahmen zur Gefahrenabwehr oder zur Vermeidung von Beeinträchtigungen sind auf der vorliegenden Planungsebene nicht festzulegen.

Weitergehende betriebsbedingte Auswirkungen durch die Erweiterung können sich durch **faunistische Individuenverluste aufgrund von Kollisionen mit Flugzeugen** ergeben. Sie werden im Zusammenhang mit dem Umweltaspekt Fauna untersucht.

Hinsichtlich der Beeinträchtigungen von FFH- und Vogelschutzgebieten wird eine eigene FFH-Verträglichkeitsprüfung durchgeführt, die in einem gesonderten Teil dokumentiert ist. Belange der NATURA 2000-Gebiete finden zudem Eingang in die Prüfung der Umweltaspekte Fauna und Flora.

Ausgehend von den beschriebenen raumbedeutsamen Wirkungen der Festlegungen lassen sich durch Verknüpfung der zu betrachtenden raumbedeutsamen Auswirkungen mit den Umweltaspekten die relevanten Wirkungspfade identifizieren. In der nachfolgenden Matrix sind diese dargestellt (siehe Tab. A-2).

Tab. A-2: Matrix zu den relevanten Wirkungspfaden (Auswirkungsanalyse)

Festlegung		Projektwirkungen	Potenzielle Auswirkungen auf										
Erweiterung Flughafen	Ausbau Bundesautobahn		Mensch – Wohnen	Mensch – Erholung und Landschaft	Flora	Fauna	Biologische Vielfalt	Boden	Grundwasser	Oberflächengewässer	Luft	Klima	Kulturelles Erbe / Sachwerte
		anlagebedingt											
●	●	Flächeninanspruchnahme (einschl. Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit*											
●	●	Trennwirkungen / Zerschneidungen / Verinselung**											
●		Veränderung der Standortbedingungen											
		betriebsbedingt											
●	●	Lärmbelastungen											
●	●	Schadstoffbelastungen	1										
●	●	faunistische Individuenverluste durch Kollisionen mit Flugzeugen											

1 wird im Umweltaspekt Luft behandelt.

* Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit sind nur bei der Festlegung zur Erweiterung des Flughafens von Relevanz.

** Verinselungseffekte sind ebenfalls nur bei der Festlegung zur Erweiterung des Flughafens von Relevanz.

Relevanter Wirkungspfad

Wirkungspfad ist nicht relevant

Die Auswirkungsprognose wird unter Berücksichtigung des konkreten Vorhabensbezugs der beabsichtigten LEP-Änderung für folgende Teilaspekte bzw. -funktionen der einzelnen Umweltaspekte durchgeführt (siehe Tab. A-3):

Tab. A-3: Übersicht über die relevanten Umweltaspekte

Umweltaspekte	Teilaspekte/ Teilfunktionen
Bevölkerung, Gesundheit des Menschen, einschließlich Landschaft	
Wohn- und Wohnumfeldfunktion	Wohnbevölkerung
	Beschäftigte
	Besonders schutzbedürftige Einrichtungen und deren Nutzer
	Siedlungsnahe und innerörtliche Freiräume
	Siedlungs- sowie Industrie- und Gewerbebereiche (Wohn- und gemischte Bauflächen, Industrie- und Gewerbeflächen)
	Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion
Erholung und Landschaft	Regionalplanerisch festgelegte Erholungsbereiche (Regionaler Grünzug, Vorbehaltsgebiete für landschaftsgebundene Freizeit und Erholung/Landschaftsbild) sowie im LRP ausgewiesene Erholungsbereiche bzw. –strukturen (beliebte Erholungsbereiche, beliebte Ausflugsziele
	Gesetzlich geschützte Erholungsbereiche (Naturschutzgebiete (NSG) und Landschaftsschutzgebiete (LSG) nach HENatG/LPflG Rh.-Pf., Erholungswald nach HForstG/ LWaldG Rh.-Pf.)
	Punktförmige und linienhafte regional bedeutsame Erholungsstrukturen (überörtlich bedeutsame Wegeverbindungen, Regionalparkrouten, Erholungszielpunkte)
	Waldflächen mit Erholungsfunktion
	Landschaftsbildeinheiten (LBE)
Fauna, Flora, biologische Vielfalt	Biotoptypengruppen
	Artengruppen (Groß-, Mittelsäuger, Fledermäuse, Amphibien, Vögel, Totholzkäfer)
	Flächen mit Schutz nach HENatG (NSG, LSG, gesetzlich geschützte Biotope, NATURA 2000-Gebiete)
	Bannwald und Schutzwald nach HForstG
	Regionalplanerisch festgelegte ‚Bereiche für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft' sowie im LRP ausgewiesene ‚Gebiete mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege'
	Biologische Vielfalt
Boden	Bodenfunktionen (Lebensraumfunktion, Archivfunktion)
	Wald mit Bodenschutzfunktion
	Stickstoffmineralisation, Versauerungsgefahr
Wasser	
Grundwasser	Grundwasserstockwerke/-fließrichtung/-neubildung/-flurabstand
	Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen
	Grundwasserqualität
	Grundwasserempfindlichkeit
	Gebiete mit Funktion für Grundwasserschutz/-sicherung
	Grundwassernutzung
Oberflächengewässer	Art (Stillgewässer, Fließgewässer), Größe

Umweltaspekte	Teilaspekte/ Teilfunktionen
	Gewässerfunktion (ökologische Funktion, Entwässerungsfunktion)
	Gesetzlich geschützte und gesamtplanerisch ausgewiesene Bereiche
Klima	Mesoklima
	Flächennutzung (Wohn-, Industrie-, Gewerbegebiete, Wald, sensible Nutzungen)
	gesetzlich geschützte / planerisch ausgewiesene Bereiche (Wald mit Klimaschutzfunktion, Freihalteflächen aus Klimagründen)
Luft	Luftschadstoffe
	Flächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion (aktuelle Flächennutzung, Wald mit Immissionsschutzfunktion)
Kulturelles Erbe und Sachwerte	Historische Kulturlandschaften und Landnutzungsformen i.S.v. HENatG/ BNatSchG
	Regional bedeutsame Kulturdenkmäler
	Regional bedeutsame Kulturdenkmalbereiche
Wechselbeziehungen	umweltaspektübergreifende bedeutsame gesetzlich geschützte und/oder gesamtplanerisch ausgewiesene Bereiche (LSG, Schutz- und Bannwald, Regionaler Grünzug)

Die derzeitige Bestandssituation der vorgenannten Teilaspekte bzw. –funktionen innerhalb der jeweiligen Betrachtungsräume wird im Kap. A.V beschrieben.

III.4. STATUS-QUO-PROGNOSE

Wie im Anhang I der Plan-UP-Richtlinie gefordert, wird auch der Umweltzustand bei Nichtdurchführung der LEP-Änderung beschrieben. Bezugszeitraum ist wie im ROV das Jahr 2015. Für die Status-quo-Prognose wird von der Nichtumsetzung der Festlegungen ausgegangen, also im Wesentlichen von einer Kapazitätsauslastung des bestehenden Start- und Landebahnsystems des Flughafens sowie von Realisierung genehmigter Baumaßnahmen. Hinsichtlich der Festlegungen zu den Bundesautobahnen ist davon auszugehen, dass die unabhängig von der Erweiterung des Flughafens notwendigen Maßnahmen trotz Ausbleiben der LEP-Änderung realisiert sind, da diese bereits Gegenstand des Bundesverkehrswegeplans 2003 bzw. des Fernstraßenausbaugesetzes sind. Folgende Maßnahmen sind als Vorhaben in der Dringlichkeitsstufe „Vordringlicher Bedarf“ im BVWP bzw. im Bedarfsplan des Fernstraßenausbaugesetzes enthalten:

- Achtstreifiger Ausbau der A 3 zwischen Autobahndreieck Mönchhof und Anschlussstelle Flughafen,
- Sechsstreifiger Ausbau der A 60/67 zwischen den Autobahndreiecken Mönchhof, Rüsselsheim und Mainspitz.

Damit sind die diesbezüglich für den Planungsfall prognostizierten Umweltauswirkungen auch dem Prognosenullfall zugrunde zulegen. Die Auswirkungen dieser Maßnahmen werden jeweils für den Planungsfall dargestellt, gelten aber auch für den Prognosenullfall, ohne dass dies bei den einzelnen Umweltaspekten erneut ausdrücklich angesprochen wird.

Die Verkehrsmengen auf den oben genannten Autobahnabschnitten werden sich erhöhen. Auch auf den anderen Autobahnabschnitten, für die im Rahmen der LEP-Änderung Festlegungen geplant sind, wird eine gewisse Erhöhung der Verkehrsmengen zu erwarten sein.

Die Prognose der Verkehrsmengen ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen:

Tab. A-4: Durchschnittliche Tagesverkehrswerte (DTV) für die Autobahnabschnitte in der Ist-Situation 2000 und im Prognosenullfall 2015

Autobahnabschnitte	Verkehrsmengen (DTV)*	
	Ist-Situation 2000	Prognosenullfall 2015
A 3 (AD Mönchhof – AS Flughafen)	96.600 – 128.300	98.800 – 146.300
A 5 (AS Niederrad – AS Zeppelinheim)	129.200 – 157.200	146.300 – 181.100
A 60 (AD Mainspitz – AD Rüsselsheim)	67.000 – 78.600	77.300 – 84.600
A 67 (AD Rüsselsheim – AD Mönchhof)	74.400 – 75.200	91.800 – 92.100

Quellen: HLSV 2004, ZIV 2004

* Die Zahlenbereiche geben jeweils den höchsten und den niedrigsten Wert an, die für die entsprechenden Autobahnabschnitte prognostiziert wurden. Die Verkehrsmengen zur Ist-Situation wurden dem Gutachten von ZIV (2004) entnommen, ebenso die Verkehrsmengen für den Prognosenullfall der Autobahnabschnitte der A 3 und A 5. Die Verkehrsmengen zum Prognosenullfall für die A 60 und A 67 sind vom HLSV (2004) zur Verfügung gestellt worden.

Beim Frankfurter Flughafen wird es auch ohne Erweiterung des Bahnsystems zu einer Kapazitätssteigerung kommen. Die Verkehrsprognose geht von ca. 499.000 Flugbewegungen im Jahr 2015 für den Flughafen aus. Der Passagierverkehr wird sich von 49,4 Mio. Passagieren im Jahr 2000 auf 58,2 Mio. Passagiere im Jahr 2015 ansteigen, was einem Wachstum von 17,8% entspricht. In der nachfolgenden Tabelle sind die wichtigsten Verkehrszahlen für den Prognosenullfall 2015 und die Ist-Situation 2000 für den Flughafen vergleichend gegenübergestellt.

Tab. A-5: Verkehrszahlen für den Flughafen in der Ist-Situation 2000 und im Prognosenullfall 2015

Verkehrszahlen	Ist-Situation 2000	Prognosenullfall 2015	Wachstum gegenüber Ist-Situation
Flugbewegungen	458.731	499.000	8,7%
Passagiere in Mio.	49,4	58,2	17,8%
Fracht- und Postaufkommen in Mio. t	1,73	2,83	64%

Quelle: Intraplan Consult 2004

Die Kapazitätssteigerung des Flughafens sowie die Steigerung der Verkehrsstärken auf den Autobahnen werden mit Veränderungen der Geräusch- und Schadstoffimmissionsbelastungen verbunden sein. Die konkreten Veränderungen werden im Zusammenhang mit den einzelnen Umweltaspekten betrachtet (vgl. jeweilige Unterkapitel zur Status-quo-Prognose bei den einzelnen Umweltaspekten).

Durch die Realisierung der Wartungshalle für den Airbus A380 (A380-Werft) südlich des Flughafens werden ca. 22 ha Flächen außerhalb des derzeitigen Flughafengeländes in Anspruch genommen. Die konkreten Auswirkungen durch diese Flächeninanspruchnahme werden bei den einzelnen Umweltaspekten im Zusammenhang mit der dortigen Status-quo-Prognose betrachtet.

Auch die Realisierung der drei oben genannten Ausbaumaßnahmen an den Autobahnen wird zu einem Flächenverlust von überschlägig ca. 17 ha führen. Daneben wird auch der Umbau bzw. die Verlegung der RWE-Umspannanlage im Kelsterbacher Wald abgeschlossen sein, damit verbunden sind jedoch nur geringfügige Flächeninanspruchnahmen, die auf Ebene der Landesplanung für die Bewertung der Umweltauswirkungen nicht von Relevanz sind. Von daher ist eine Betrachtung im Rahmen der Status-quo-Prognose bei den einzelnen Umweltaspekten nicht notwendig.

III.5. SCHWIERIGKEITEN BEI DER ZUSAMMENSTELLUNG DER ERFORDERLICHEN INFORMATIONEN

Aufgrund des bereits durchgeführten Raumordnungsverfahrens mit integrierter Umweltverträglichkeitsprüfung konnte hinsichtlich der Festlegung zur Erweiterung des Flughafens auf einen umfassenden Datenbestand zurückgegriffen werden. Hierbei war es erforderlich, die Verwendbarkeit zu prüfen und, sofern dies notwendig war, Aktualisierungen vorzunehmen. Insbesondere hinsichtlich der Auswirkungen durch den Fluglärm konnte die Ergebnisse aus dem ROV nicht verwendet werden.

Durch den häufigen Rückgriff auf Unterlagen für fachplanerische Verfahren ergab sich die Schwierigkeit, diese vergleichsweise detaillierten Unterlagen auf den großräumigeren und stärker generalisierten Betrachtungsmaßstab der Raumordnung zu reduzieren.

Aktualisierungen hinsichtlich des Bestandes waren vor allem bei den Umweltaspekten Fauna und Flora erforderlich, da für diesen Bereich aktuellere Daten vorlagen und sich insbesondere bezüglich der FFH- und Vogelschutzgebiete in den letzten Jahren die Sachlage erheblich geändert hat.

Zu den Festlegungen zum Ausbau der Bundesautobahnen konnten, soweit möglich, ebenfalls die Unterlagen aus dem ROV hinzugezogen werden. Zusätzlich lagen für die Ausbaumaßnahmen an der A 60 und A 67 aktuelle Unterlagen zur UVS für das anstehende straßenrechtliche Planfeststellungsverfahren vor (HLSV 2004, PGNU 2004), die jedoch keine Daten zu den Entwicklungen der Immissionen nach Ausbau der A 60 und A 67 enthalten. Demzufolge können die Auswirkungen zu den Schadstoffbelastungen durch diese Ausbaumaßnahmen nur verbal-argumentativ abgeschätzt werden.

Ein weiteres Problem bestand darin, dass aufgrund fehlender verfestigter fachlicher Beurteilungsgrundlagen und –verfahren sowie fehlender Rechtsvorschriften keine umfassende Gesamtlärmbetrachtung möglich ist.[27] Das deutsche Recht fordert bisher nur eine separate Be-

[27] vgl. STEINEBACH, RUMBERG 2003

trachtung der Lärmbelastungen. Es existiert bisher kein Modell zur Ermittlung und Bewertung von Gesamtlärm. Es gibt zwar für fast alle relevanten Lärmquellen Mess- und Beurteilungsverfahren. Die aufgrund dieser Verfahren – nur sektoral – ermittelten Lärmpegel können aber wegen erheblicher Unterschiede der zugrunde liegenden Mess- und Beurteilungsverfahren nicht ohne weiteres zu einen Gesamtlärmpegel zusammengefasst werden. Ein bloße energetische Addition der Lärmpegel der Einzelgeräusche aus ungleichartigen Lärmquellen zu einem Summenpegel wird zudem von der Rechtssprechung für unzulässig gehalten.[28] Hinzu kommen die Unsicherheiten bei der Bewertung. So wird nach ersten Erkenntnissen aus der Lärmwirkungsforschung ein „Geräusch-Mix" nicht immer als lästiger empfunden als die Einzelgeräusche, aus denen er sich zusammensetzt. Auch kann es zum Teil zu verstärkenden, aber auch abschwächenden Effekten kommen.[29] Diese erheblichen Erkenntnisdefizite haben einen nicht unwesentlichen Anteil an den Schwierigkeiten bei der Ermittlung und Bewertung von Lärmbeeinträchtigungen aus mehreren Lärmquellen.

Nach der Rechtssprechung des Bundesverwaltungsgerichts ist jedoch dann eine Gesamtlärmbetrachtung durchzuführen, wenn es durch die Gesamtlärmbelastung zu einer Gesundheitsgefährdung kommen kann, also wenn Summenpegel oberhalb von 70 dB(A) auftreten können.[30] In diesem Fall wird eine Summation unterschiedlicher Schallquellen für möglich gehalten (vgl. MICHLER 2004, STEINBACH, RUMBERG 2003). Ohne einheitliches Ermittlungs- und Bewertungsverfahren ist eine energetische Addition verschiedener Einzelpegel zu einem Gesamtpegel jedoch als problematisch anzusehen (MICHLER 2004).

Im vorliegenden Fall wird aufgrund der oben angesprochenen Unsicherheiten daher nur eine verbal-argumentative Abschätzung vorgenommen, inwieweit mit einer Überschreitung der Schwelle zur Gesundheitsgefährdung durch die Gesamtlärmbelastung zu rechnen ist.

IV. UMWELTSCHUTZZIELE UND DEREN BERÜCKSICHTIGUNG (BUCHSTABE E DES ANH. I DER RL)

Nach Buchstabe e des Anhangs I der Plan-UP-RL sind die auf internationaler oder gemeinschaftlicher Ebene oder auf Ebene der Mitgliedstaaten festgelegten **Ziele des Umweltschutzes**, die **für den Plan von Bedeutung** sind, anzugeben sowie die Art, wie diese bei der Ausarbeitung des Plans berücksichtigt werden

Unter „auf Ebene der Mitgliedstaaten festgelegten Ziele des Umweltschutzes, die für den Plan von Bedeutung sind" sind sämtliche Zielvorgaben zu verstehen, die auf eine Sicherung oder Verbesserung des Zustandes der Umwelt gerichtet sind, und die von den dafür zuständigen Stellen in Bund und Ländern – sowie in deren Auftrag – durch Rechtsnormen sowie durch andere Arten von Entscheidungen festgelegt werden, und die im Einzelfall für einen

[28] So für die Summierung von Flug- und Straßen- und/oder Schienen)Verkehrslärm, weil es beim Fluglärm nachts auf Spitzenpegel ankomme, während bei Strassen- und Schienenwege Mittelungspegel gebildet würden, VGH Mannheim vom 4. Juni 2002 – 8 S 460/01 – unter Berufung auf VGH München vom 14. Januar 1997 – 8 A 96.40084

[29] vgl. Michler 2004

[30] BVerwG vom 17. Juni 1998 – 11 VR 9/97

bestimmten Plan von sachlicher Relevanz sein können und mindestens zu berücksichtigen sind (UMWELTBUNDESAMT 2002).

Umweltschutzziele finden sich demnach in gesetzlichen Vorschriften (ROG, BNatSchG, HENatG und anderen umweltbezogenen Fachgesetzen) sowie in den Planwerken der räumlichen Gesamtplanung (Landesentwicklungsplan, Regionalplan) und der Fachressorts (z.B. Landschaftsrahmenplan, Forstlicher Rahmenplan). Nachfolgend werden die Umweltschutzziele aus den gesetzlichen Vorschriften und Planwerken aufgelistet, anhand derer die Festlegungen der LEP-Änderung bewertet werden (Bewertungsmaßstäbe). Dadurch wird ein auf die vertieft zu prüfenden Festlegungen zugeschnittenes Zielsystem geschaffen, welches der Umweltprüfung zugrunde gelegt wird.

Die im BNatSchG relevanten Umweltschutzziele werden hier nur insoweit dargestellt, als sie nicht durch das hessische Naturschutzrecht umgesetzt oder konkretisiert sind. Dies gilt ebenso im Verhältnis zwischen Landesentwicklungsplan Hessen 2000 und dem Regionalplan Südhessen 2000. Unterschieden werden können daneben **umweltaspektübergreifende** und **umweltaspektbezogene Umweltschutzziele**.

Nachfolgend werden zuerst die übergreifenden Umweltschutzziele vorgestellt, die relevant für die Beurteilung der Auswirkungen durch die Festlegungen waren. Dabei wird unterschieden zwischen gesetzlichen und planerischen Vorgaben.

IV.1. UMWELTASPEKTÜBERGREIFENDE UMWELTSCHUTZZIELE

Folgende Gesetze des Bundes und Landes enthalten in Frage kommende **umweltaspektübergreifende gesetzliche Vorgaben** bzw. **Bewertungsmaßstäbe**:

- Raumordnungsgesetz (ROG),
- Hessisches Naturschutzgesetz (HENatG),
- Hessisches Forstgesetz (HForstG),
- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG).

Die entsprechenden relevanten Grundsätze, Ziele, Leitvorstellungen bzw. allgemeinen umweltbezogenen Vorschriften aus den Gesetzen sind in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben.

Tab. A-6: Umweltaspektübergreifende Umweltschutzziele gemäß gesetzlicher Vorgaben

Quelle	Umweltschutzziel
Raumordnungsgesetz	
Grundsätze	
§ 1 Abs. 2 ROG	Leitvorstellung einer nachhaltigen Raumentwicklung, die die sozialen und wirtschaftlichen Ansprüche an den Raum mit seinen ökologischen Funktionen in Einklang bringt. Schutz und Entwicklung der natürlichen Lebensgrundlagen.
§ 2 Abs. 2 Nr. 1 ROG	Eine ausgewogene Siedlungs- und Freiraumstruktur ist zu entwickeln. Die Funkti-

Quelle	Umweltschutzziel
	onsfähigkeit des Naturhaushaltes im besiedelten und unbesiedelten Bereich ist zu sichern.
§ 2 Abs. 2 Nr. 3 ROG	Die großräumige und übergreifende Freiraumstruktur ist zu erhalten und zu entwickeln. Wirtschaftliche und soziale Nutzungen des Freiraums sind unter Beachtung seiner ökologischen Funktionen zu gewährleisten.
§ 2 Abs. 2 Nr. 8 ROG	Natur und Landschaft, einschließlich, Gewässer und Wald sind dauerhaft zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln. Naturgüter, insbesondere Boden und Wasser, sind sparsam und schonend in Anspruch zu nehmen.
Hessisches Naturschutzgesetz i.V.m. Bundesnaturschutzgesetz	
Ziele	
§ 1 HENatG i.V.m. § 1 BNatSchG	Natur und Landschaft sind aufgrund ihres eigenen Wertes und als Lebensgrundlage des Menschen im besiedelten und unbesiedelten Bereich so zu schützen, zu pflegen und zu entwickeln, dass 1. die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts, 2. die Regenerationsfähigkeit und nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter, 3. die Tier- und Pflanzenwelt einschließlich ihrer Lebensstätten und Lebensräume sowie 4. die Vielfalt, Eigenart und Schönheit sowie der Erholungswert von Natur und Landschaft auf Dauer gesichert sind.
Grundsätze	
§ 1a Abs. 1 Nr. 2	Verkehrs- und Versorgungseinrichtungen sowie Siedlungen und Bauten werden im Rahmen ihrer Zweckbestimmung so geplant und gestaltet, dass sie möglichst wenig Fläche außerhalb im Zusammenhang bebauter Ortsteile in Anspruch nehmen und insbesondere die Lebensräume und Wanderwege von Tieren sowie die Gestalt und Nutzung der Landschaft möglichst wenig beeinträchtigen.
§ 1a Abs. 2	Errichtung des Europäischen ökologischen Netzes "Natura 2000" ist zu fördern. Sein Zusammenhalt ist zu wahren und, auch durch die Pflege und Entwicklung eines Biotopverbunds, zu verbessern.
Hessisches Forstgesetz i.V.m. Bundeswaldgesetz	
Grundsätze	
§ 8 Nr. 1 HForstG i.V.m. § 1 BWaldG	Wald ist u.a. wegen seiner Bedeutung für die Umwelt, insbesondere für die Erhaltung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, das Klima, den Wasserhaushalt, die Reinhaltung der Luft, die Bodenfruchtbarkeit, das Landschaftsbild, die Agrar- und Infrastruktur und die Erholung der Bevölkerung (Schutz- und Erholungsfunktion) in seiner Fläche und räumlichen Verteilung zu erhalten und erforderlichenfalls zu mehren.
Vorschrift	
§ 9 Nr. 1 HForstG	Funktionen des Waldes sind bei Planungen öffentlicher Vorhaben angemessen zu berücksichtigen.
Bundesimmissionsschutzgesetz	
Ziele und Grundsätze	
§§ 1, 3 BImSchG	Menschen, Tiere und Pflanzen, Boden, Wasser, Atmosphäre sowie Kultur- und sonstige Sachgüter sind vor schädlichen Umwelteinwirkungen, d.h. Immissionen, die geeignet sind, Gefahren, erhebliche Nachteile oder erhebliche Belästigungen herbeizuführen, zu schützen.
§ 1 BImSchG	Dem Entstehen schädlicher Umwelteinwirkungen ist vorzubeugen.

Quelle	Umweltschutzziel
§ 50 BImSchG	Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen und von schweren Unfällen im Sinne des Artikels 3 Nr. 5 der Richtlinie 96/82/EG in Betriebsbereichen hervorgerufene Auswirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auf sonstige schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden.

Die genannten gesetzlichen Zielsetzungen werden durch verschiedene Planwerke und Schutzgebietsausweisungen inhaltlich und räumlich konkretisiert:

Tab. A-7: Umweltaspektübergreifende Umweltschutzziele gemäß planerischer Vorgaben

Quelle	Umweltschutzziel
Landesentwicklungsplan Hessen 2000	
Allgemeine Grundsätze	
Kap. 5	Nicht besiedelte Räume / Freiräume sind hinsichtlich ihrer ökologischen Funktionen zu schützen und im Sinne einer nachhaltigen Raumentwicklung soweit wie möglich freizuhalten. Nicht vermeidbare Inanspruchnahmen von Freiräumen haben umweltschonend und flächensparend zu erfolgen. Die zerschneidende Wirkung von Flächeninanspruchnahmen ist zu vermeiden oder auf ein Minimum zu beschränken.
Kap. 5.2	Ökologische Freiraumfunktionen sind zur Erhaltung der Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes zu verbessern und zu stärken.
Kap. 8.1	Die nachhaltige Nutzungsfähigkeit der Naturgüter ist zu sichern. Eingriffe sollen auf vorbelastete Gebiete oder im räumlichen Anschluss an solche Flächen konzentriert werden, sofern diese nicht aus Gründen des Naturschutzes und der Landschaftspflege oder sonstigen vorrangigen öffentlichen Interessen hiervon freizuhalten sind.
Kap. 9.2	Der Wald ist in seinem Bestand zu erhalten und an geeigneter Stelle zu mehren. Die Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes sind – insbesondere in Verdichtungsräumen durch Ausweisung von Schutz- und Bannwäldern – zu sichern. Den Ursachen der heute erkennbaren Beeinträchtigungen des Waldökosystems ist entgegenzuwirken. Waldrodungen und Waldneuanlagen bedürfen einer sorgfältigen Abwägung. Für Waldinanspruchnahmen soll ein flächengleicher Ausgleich erfolgen.
Regionalplan Südhessen 2000	
Grundsätze	
Ziffer 3-1	Zur Sicherung der natürlichen Lebensgrundlagen und gesunden Lebensbedingungen soll die räumliche Entwicklung so erfolgen, dass Natur und Umwelt nicht mehr als unbedingt notwendig in Anspruch genommen werden.
Ziffer 3.2-1	Die ökonomischen und sozialen Ansprüche an den Freiraum sind in Einklang mit seinen ökologischen Funktionen zu bringen.
Ziffer 10.2-1	Der Wald und seine wirtschaftlichen, ökologischen und sozialen Funktionen sollen nachhaltig gesichert werden.
Ziffer 10.2-3	Wald darf wegen des hohen öffentlichen Interesses an der Walderhaltung nur dann für andere Zwecke in Anspruch genommen werden, wenn die angestrebte Nutzung nicht außerhalb des Waldes realisierbar ist, der Eingriff in den Wald auf das unbedingt erforderliche Maß beschränkt wird und die Schutz- und Erholungsfunktionen des Waldes durch den Eingriff insgesamt nur in vertretbarem Maße eingeschränkt werden.

Quelle	Umweltschutzziel
Ziele	
Ziffer 3.1-2	Die Funktion der Regionalen Grünzüge darf durch andere Nutzungen nicht beeinträchtigt werden.
Ziffer 3.2-4	In Bereichen für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft haben die Ziele des Naturschutzes und Maßnahmen, die dem Aufbau, der Entwicklung und Gestaltung eines regionalen ökologischen Verbundsystems dienen, Vorrang vor entgegenstehenden oder beeinträchtigenden Nutzungsansprüchen.
Ziffer 3.5-1	Bereiche für Landschaftsnutzung und -pflege sind verschiedenen Nutzungen vorbehalten, z.B. der landwirtschaftlichen Nutzung, der Pflege und dem Offenhalten der Kulturlandschaft oder der kleinflächigen Biotopentwicklung und -vernetzung.
Ziffer 10.2-14	Waldbereiche (Bestand) gemäß Plan sollen aus regionalplanerischer Sicht auf Dauer bewaldet bleiben. Die Walderhaltung hat hier Vorrang vor konkurrierenden Nutzungsansprüchen.
Landschaftsrahmenplan Südhessen	
Allgemeine Leitvorstellungen des gesamträumlichen Leitbildes	
Teil II, Kap. 1	Innerhalb des Verdichtungsraumes ist die Vielfalt der Freiflächen zu sichern. Gliedernde Freiflächen zwischen den Ortslagen sind zu erhalten und zu einem Freiflächensystem zu entwickeln. Große zusammenhängende Waldgebiete sind von Zerschneidungen durch neue Verkehrs- oder Versorgungstrassen freizuhalten. Wälder sind – insbesondere im Verdichtungsraum – wegen ihrer vielfältigen Bedeutung für den Naturhaushalt, das Landschaftsbild und die landschaftsbezogene Erholung zu erhalten. Große zusammenhängende Laubwälder sind zu erhalten.
Teil II, Kap. 2	Gesunde Waldbestände in einer gegenüber der Ist-Situation vergleichbaren Flächenausdehnung sind in der Untermainebene von besonderer Bedeutung. Belastungen durch Immissionen, Grundwasserabsenkung und Zerschneidung sind auf ein Maß zurückzuführen, das eine dauerhafte Beeinträchtigung der Waldfunktionen ausschließt.
Forstlicher Rahmenplan / Waldfunktionskartierung (Flächenschutzkarte Hessen)	
Allgemeine Ziele	
Kap. 3.1.1	Waldinanspruchnahmen im Verdichtungsraum sollen aus forstfachlicher Sicht – insbesondere in Gemeinden mit unterdurchschnittlichen Waldanteilen (Frankfurt, Offenbach, Wiesbaden, Darmstadt, Landkreis Groß-Gerau und südlich Wetterau-Kreis, Main-Taunus-Vorland) – vermieden werden. Weitere Waldzerschneidungen, insbesondere durch linienförmige Waldeingriffe, sollten vermieden werden. Dies gilt besonders für naturnahe unzerschnittene Waldgebiete sowie für Waldgebiete, die bereits in der Vergangenheit durch zahlreiche Zerschneidungslinien erheblich vorgeschädigt sind – u.a. in den Städten Frankfurt, Darmstadt, Offenbach sowie in den Landkreisen Offenbach und Groß-Gerau. Unvermeidliche Waldinanspruchnahmen sind möglichst zeit- und ortsnah zum Eingriff auszugleichen.
Kap. 3.4	Einträge von ökosystemfremden Stoffen in die Wald-Ökosysteme sind abzusenken.

Die vorgenannten gesetzlichen und planerischen Zielvorgaben gelten z.T. auch für einzelne Umweltaspekte. Von einer wiederholenden Aufzählung dieser wird nachfolgend abgesehen.

IV.2. UMWELTASPEKTBEZOGENE UMWELTSCHUTZZIELE

IV.2.1 MENSCH – WOHN- UND WOHNUMFELDFUNKTION

In den folgenden Gesetzen sind die für die Umweltprüfung in Frage kommenden gesetzlichen Bewertungsmaßstäbe zum Schutz des Menschen bzw. des Aspektes Wohn- und Wohnumfeldfunktion hinsichtlich des wesentlichen Wirkfaktors Lärm enthalten:[31]

- Raumordnungsgesetz (ROG)
- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG) i.V.m. der 16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)

Das Raumordnungsgesetz enthält hinsichtlich des Aspektes Lärm folgende Grundsätze:

- Nach § 2 Abs. 2 Nr. 5 ROG sind in verdichteten Räumen die Umweltbelastungen abzubauen.
- Nach § 2 Abs. 2 Nr. 8 ROG ist der Schutz der Allgemeinheit vor Lärm sicherzustellen.

In der Verkehrslärmschutzverordnung ist geregelt, dass zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche beim Bau oder wesentlichen Änderungen von Straßen bestimmte Immissionsgrenzwerte eingehalten werden müssen. Die Höhe des Grenzwertes ist abhängig von der Bauflächennutzung der von Verkehrslärm betroffenen Gebiete.

In den verschiedenen Planwerken finden sich inhaltlich und räumlich konkretere Zielsetzungen:

Tab. A-8: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Quelle	Umweltschutzziel
Landesentwicklungsplan Hessen 2000	
Grundsätze	
Kap. 7.4	Die Umwelteinwirkungen des Luftverkehrs sind weiter zu vermindern. Bei Planung und Realisierung des Neu- und Ausbaus von Flugplätzen ist der Lärmbelastung der Bevölkerung ... besondere Bedeutung beizumessen.
Kap. 8.3	Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind die für eine Nutzung vorgesehene Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Umwelteinwirkungen durch Lärm auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auch auf sonstige schutzbedürftige Gebiete so weit wie möglich vermieden werden. Dabei ist die Lärmbelastung

[31] Die Regelungen des geltenden Gesetzes zum Schutz gegen den Fluglärm (Fluglärmschutzgesetz) genügen nicht mehr den heutigen Anforderungen des Immissionsschutzes, daher wird dieses für die Bewertung nicht herangezogen.

Quelle	Umweltschutzziel
	– einschließlich der bestehenden Belastung – durch verschiedenartige Lärmquellen zu berücksichtigen. Einer Zunahme des Lärms ist entgegenzuwirken.
Ziele	
Kap. 7.4	Bei der Erweiterung über das bestehende Start- und Landebahnsystem (des Flughafens Frankfurt Main) hinaus ist auf die Nachtruhe der Bevölkerung in besonderem Maße Rücksicht zu nehmen.
Regionalplan Südhessen 2000	
Grundsätze	
Ziffer 3.6-3	Parks, Wälder und strukturreiche oder naturnahe Freiräume an Siedlungsrändern sollen für die wohnungsnahe Erholung gesichert und von entgegenstehenden Nutzungen freigehalten werden.
Ziffer 5.2-1	Bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen sind die für die Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass schädliche Lärmeinwirkungen auf die ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienenden Gebiete sowie auch auf sonstige schutzbedürftige Gebiete soweit wie möglich vermieden werden.
Ziele	
Ziffer 5.2-2	Im Bereich des Flughafens Frankfurt/Main sind „Siedlungsbeschränkungsbereiche“ zu beachten. Zur Abgrenzung des „Siedlungsbeschränkungsbereichs“ wurde die 60 dB(A)-Isophone herangezogen.
Landschaftsrahmenplan Südhessen	
Allgemeine Leitvorstellungen des gesamträumlichen Leitbildes	
Teil II, Kap. 4.2.1	Wälder mit besonderer Funktion für den … Sicht- und Lärmschutz sind zu erhalten und bei Bedarf zu schaffen.
Forstlicher Rahmenplan / Waldfunktionskartierung (Flächenschutzkarte Hessen)	
Allgemeine Ziele	
Kap. 2.3.1.4	Lärmschutzfunktion erfüllt der Wald in Südhessen insbesondere an der großen Zahl viel befahrener Straßen sowie im Bereich lärmemittierender Industrieanlagen. Eine überragende Bedeutung hat die Immissionsschutzfunktion in den Stadtwäldern Frankfurt und Wiesbaden.
Kap. 3.3.1.4	Wälder mit Sicht-, Lärm- und Sichtschutzfunktion innerhalb des Verdichtungsraumes sind durch die entsprechenden forstrechtlichen Schutzkategorien dauerhaft zu sichern.
Räumlich konkrete Schutzausweisung gemäß Hessischer Flächenschutzkarte	
	Wald mit Lärm- und Sichtschutzfunktion nach der Hessischen Flächenschutzkarte.

Hinsichtlich der Beurteilung des Fluglärms sind noch weitere Vorschriften hinzuziehen.

Vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) wurden Leitlinien zur Beurteilung von Fluglärm an Flughäfen und Landeplätzen erarbeitet.[32] Die Ministerkonferenz für Raumordnung (MKRO) empfahl in einer Entschließung über den „Schutz der Bevölkerung vor Fluglärm“, diese Leitlinien als Grundlage raumordnerischer Festlegungen zum Schutz der Bevöl-

[32] Leitlinie zur Beurteilung von Fluglärm durch die Immissionsschutzbehörden der Länder, beschlossen am 14. Mai 1997 (LAI-Fluglärmleitlinie)

kerung anzuwenden.[33] Diese Fluglärmleitlinie des LAI dient im Wesentlichen der langfristigen Siedlungsplanung, in dem sie Siedlungsbeschränkungsbereiche empfiehlt, innerhalb derer neue Flächen bzw. Gebiete für Wohnnutzungen oder schutzbedürftige Einrichtungen nicht ausgewiesen oder festgesetzt werden sollen. Bei Berechnungen nach der LAI-Fluglärmleitlinie ist die Verwendung des Äquivalenzparameters q=3 vorgesehen. Darüber hinaus sieht die Fluglärmleitlinie eine getrennte Berücksichtigung der Flugbetriebsrichtungen vor. Dabei erfolgen die Berechnungen für die unterschiedlichen Betriebsrichtungen mit voller Flugbewegungszahl (100%-Regelung). Die Fluglärmkonturen nach der LAI-Fluglärmleitlinie bestimmen sich als „Umhüllende" aller nach der 100%-Regelung berechneten Einzelkonturen für die jeweilige Betriebsrichtung.

Grundsätzlich erfolgt auf der Ebene der Raumordnung eine Orientierung an Werten, die den Gedanken der Vorsorge weitgehend Rechnung tragen, ohne dass damit eine Aussage über die Anwendung dieser Werte in anderen Verfahren getroffen würde.

Aus der Rechtssprechung bzw. Lärmwirkungsforschung lassen sich unten stehende Kriterien ableiten. Es werden getrennte Betrachtungen von Tag und Nacht durchgeführt. Während des Tages wird der über 16 Stunden (in Deutschland 6 bis 22 Uhr) gemittelte energieäquivalente Dauerschallpegel $L_{eq(3),Tag}$ verwendet. Lärmbelastungen während der Nachtzeit werden im Fall des Fluglärms auf der Basis der Anzahl von Pegeln über bestimmten Schwellen (NAT – number above threshold) beschrieben:

- Während des Tages sollte außen ein äquivalenter Dauerschallpegel von $L_{eq(3),Tag}$ = 65 dB(A) auch aus Gründen des vorbeugenden Gesundheitsschutzes nicht überschritten werden. Dies entspricht dem allgemein anerkannten Wert für erhebliche Belästigungen. (GIEMULLA, SCHORCHT 2004b).
- Als Vorsorgezielwert gibt der Rat der Sachverständigen für Umweltfragen einen Immissionsrichtwert von $L_{eq(3),Tag}$ = 55 dB(A) an, wobei angeführt wird: „Angesichts der beim Verkehrslärm heute noch bestehenden, weit höheren Belastungen im Bereich um Mittelungspegel von 65 dB(A) wird es sicherlich erheblicher Anstrengungen bedürfen, um dieses Ziel zu erreichen" (SRU 1999, siehe auch SRU 2004).
- Wegen der besonderen Bedeutung von Schlafstörungen werden zusätzlich Maximalpegel betrachtet. Es ist mit kritischen Lärmbelastungen dann zu rechnen, wenn ein Maximalpegel von 60 dB(A) am Ohr des Schläfers sechsmal pro Nacht überschritten wird. Im Falle eines gekippten Fensters (Minderung ca. 15 dB) korrespondiert dies mit einem Außenpegel von 75 dB(A). Um die raumordnerische Bedeutung angemessen zu erfassen, wird auch das Kriterium L_{max} 6 mal 68 dB(A) für die Nacht herangezogen.

IV.2.2 MENSCH – ERHOLUNG UND LANDSCHAFT

Die folgenden Bundes- und Landesgesetze enthalten relevante gesetzliche Bewertungsmaßstäbe für die Aspekte Erholung und Landschaft:

[33] Entschließung der Ministerkonferenz für Raumordnung über den „Schutz der Bevölkerung vor Fluglärm" vom 4. Juni 1998

- Raumordnungsgesetz (ROG)
- Hessisches Naturschutzgesetz (HENatG) i.V.m. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)
- Hessisches Forstgesetz i.V.m. Bundeswaldgesetz (BWaldG)

Folgender Grundsatz des Raumordnungsgesetzes dient zum Schutz der Erholungsfunktion:

- Nach § 2 Abs. 2 Nr. 14 ROG sind für Erholung in Natur und Landschaft sowie für Freizeit und Sport geeignete Gebiete und Standorte zu sichern.

Gemäß dem Hessischen Naturschutzgesetz ist in Hessen folgender Grundsatz zu verwirklichen:

- Nach § 1a Abs. 1 Nr. 1 HENatG sind die Kulturlandschaften des Landes in ihrer Vielgestaltigkeit zu erhalten und ihren naturräumlichen Eigenarten entsprechend zu entwickeln und zu gestalten (…). Dabei ist zu berücksichtigen, dass Lebensräume, Vielfalt, Schönheit und Erholungswert von Natur und Landschaft auch aus der Vielfalt der menschlichen Nutzung herrühren.

Ergänzend dazu enthält das Bundesnaturschutzgesetz folgende Grundsätze zum Schutz der Freizeit- und Erholungsfunktion:

- Nach § 2 Abs. 2 Nr. 11 BNatSchG sind unbebaute Bereiche wegen ihrer Bedeutung für den Naturhaushalt und für die Erholung insgesamt und auch im Einzelnen in der dafür erforderlichen Größe und Beschaffenheit zu erhalten.
- Nach § 2 Abs. 2 Nr. 13 BNatSchG ist die Landschaft in ihrer Vielfalt, Eigenart und Schönheit auch wegen ihrer Bedeutung als Erlebnis- und Erholungsraum des Menschen zu sichern. Ihre charakteristischen Strukturen und Elemente sind zu erhalten oder zu entwickeln. Beeinträchtigungen des Erlebnis- und Erholungswerts der Landschaft sind zu vermeiden. Zum Zweck der Erholung sind nach ihrer Beschaffenheit und Lage geeignete Flächen zu schützen und, wo notwendig, zu pflegen, zu gestalten und zugänglich zu erhalten oder zugänglich zu machen. Vor allem im siedlungsnahen Bereich sind ausreichende Flächen für die Erholung bereitzustellen.

Die Definition des Waldes im Hessischen Forstgesetz lautet:

- Wald ist jede Grundfläche, die durch ihre Größe und Bestockung mit Waldbäumen und Gehölzen geeignet ist, u.a. als Erholungsstätte der Bevölkerung zu dienen (§ 1 Abs. 1 HForstG i.V.m. § 1 Nr. 1 BWaldG).

Als Flächenschutzkategorie gemäß HForstG sind im Untersuchungsraum sog. Erholungswälder ausgewiesen. Erholungswälder werden gemäß § 23 Abs. 1 HForstG ausgewiesen, wenn das Wohl der Allgemeinheit es erfordert, bestimmte Flächen für Zwecke der Erholung der Bevölkerung auszustatten, zu pflegen und zu schützen.

Die genannten gesetzlichen Zielsetzungen werden durch verschiedene Planwerke und Schutzgebietsausweisungen inhaltlich und räumlich konkretisiert:

Tab. A-9: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft

Quelle	Umweltschutzziel
Landesentwicklungsplan Hessen 2000	
Grundsätze	
Kap. 5	Die bestehenden Freiräume im Verdichtungsraum Rhein-Main sollen als Regionalpark Rhein-Main zu einem Verbundsystem zur Lebensraumverbesserung u.a. zum Erleben von Natur und Landschaftskultur (Kulturverbund) entwickelt werden.
Kap. 8.1	Eingriffe in Natur und Landschaft sind auf ihr Erfordernis zu überprüfen und dem jeweiligen Landschaftsbild und Naturhaushalt nach Lage und Ausführung anzupassen.
Kap. 9.1	Kulturhistorisch wertvolle Landnutzungsformen sind zu erhalten, insbesondere wenn sie für die Naherholung sowie den Arten- und Biotopschutz bedeutsam sind.
Regionalplan Südhessen 2000	
Grundsätze	
Ziffer 3-8	Große Waldgebiete südlich von Frankfurt sollen u.a. aufgrund ihrer Naherholungsgebiete zur Verbesserung der Umweltqualität im Verdichtungsraum beitragen.
Ziffer 3.6-1	Bereiche mit besonderer Eigenart und Vielfalt und besonderer Bedeutung für die landschaftsbezogene Erholung, z.B. wg. Waldausstattung, sollen erhalten, entwickelt und geschützt werden.
Ziffer 3.6-2	Häufig frequentierte und beliebte Ausflugsbereiche sowie überörtlich bedeutsame Wegeverbindungen sind zu erhalten und vor Beeinträchtigungen zu schützen.
Ziffer 3.6-3	Parks, Wälder, strukturreiche und naturnahe Freiräume an Siedlungsrändern für die wohnungsnahe Erholung sollen gesichert und freigehalten werden.
Ziffer 3.6-5	Die Zugänglichkeit der Landschaft für Erholungssuchende ist zu gewährleisten.
Regionaler Raumordnungsplan Rheinhessen-Nahe 2004	
Grundsätze	
Kap. 3.2.3 G 5	Bei geplanten raumbedeutsamen Maßnahmen und Vorhaben ist dem Erholungsbelang im Rahmen der Abwägung mit anderen öffentlichen Belangen ein besonderes Abwägungsgewicht beizumessen.
Landschaftsrahmenplan Südhessen 2000	
Allgemeine Leitvorstellungen des gesamträumlichen Leitbildes	
Teil II, Kap. 1	Die Wälder sind wegen ihrer vielfältigen Bedeutung für den Naturhaushalt, das Landschaftsbild und die landschaftsbezogene Erholung zu erhalten. Der Laubbaumanteil ist insgesamt zu erhöhen, insbesondere in Bereichen mit hohem Nadelwaldanteil.
Teil II, Kap. 3.5.1 - 3.5.2	Ziele zur Erhaltung, Entwicklung bzw. Aufwertung der landschaftsgebundenen Erholung sind u.a.: Erhaltung von Ausblicken und Sichtbeziehungen, Erhaltung der Störungsfreiheit von abgeschiedenen Landschaftsräumen, Entwicklung von Fernradwegen, Erhalt und Verbesserung von Wegenetzen.
Teil II, Kap. 3.5.4.1	Die flächenhaften Erholungsbereiche, die ihren hohen Erholungswert insbesondere durch die prägnante landschaftliche Ausstattung innehaben, sollen in ihren Funktionen erhalten bleiben.
Teil II, Kap. 3.5.4.2	Vorhandene, überörtlich bedeutsame Wegeverbindungen sollen vor Zerschneidungen, visuellen Beeinträchtigungen und anderen negativen Einflüssen geschützt werden.
Teil II, Kap. 3.5.4.3	Siedlungstrennende Freiflächen sollen für die Erholungsnutzung aufgewertet werden.
Forstlicher Rahmenplan / Waldfunktionskartierung (Flächenschutzkarte Hessen)	
Allgemeine Ziele	

Quelle	Umweltschutzziel
Kap. 3.3.3	Erhaltung des Waldes als wichtigster Erholungsraum der Bevölkerung und Mehrung des Waldes in waldarmen Gemarkungen. Erhaltung und Entwicklung der Naturparke in Südhessen auch zukünftig als (Nah-) Erholungsgebiet der Bevölkerung. Ausreichende Ausstattung der Planungsregion mit Erholungswald.
Räumlich konkrete Schutzausweisung gemäß Hessischer Flächenschutzkarte	
	Wald mit Erholungsfunktion (Stufe I / II)

IV.2.3 FLORA UND FAUNA – FAUNA

Die folgenden Bundes- und Landesgesetze enthalten relevante gesetzliche Bewertungsmaßstäbe für den Aspekt Fauna:

- Raumordnungsgesetz (ROG),
- Hessisches Naturschutzgesetz (HENatG) i.V.m. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG),
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)

sowie die folgenden Richtlinien der Europäischen Gemeinschaft:

- Richtlinie 79/409/EWG (Richtlinie über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten; Vogelschutzrichtlinie),
- Richtlinie 92/43/EWG (Richtlinie zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen; Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie; FFH-Richtlinie).

Das Raumordnungsgesetz enthält folgende Grundsätze zum Schutz der Fauna:

- Nach § 2 Abs. 2 Nr. 3 ROG sind die Freiräume in ihrer Bedeutung u.a. für die Tier- und Pflanzenwelt zu sichern oder in ihrer Funktion wiederherzustellen.

Das Bundesnaturschutzgesetz enthält folgende für den Umweltaspekt Fauna relevante Grundsätze:

- Die wild lebenden Tiere und Pflanzen und ihre Lebensgemeinschaften sind als Teil des Naturhaushalts in ihrer natürlichen und historisch gewachsenen Artenvielfalt zu schützen. Ihre Biotope und ihre sonstigen Lebensbedingungen sind zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln oder wiederherzustellen (§ 2 Abs. 1 Nr. 9 BNatSchG).
- Laut § 31 BNatSchG sollen die Länder sicher stellen, dass die oberirdischen Gewässer einschließlich ihrer Gewässerrandstreifen und Uferzonen als Lebensstätten und Lebensräume für heimische Tier- und Pflanzenarten erhalten bleiben und so weiterentwickelt werden, dass sie ihre großräumige Vernetzungsfunktion auf Dauer erfüllen können.

Besondere Anforderungen zum Schutz der wildlebenden Vogelarten und anderer Tier- sowie Pflanzenarten und ihrer Lebensräume regeln darüber hinaus die Richtlinien 79/409/EWG (Vogelschutzrichtlinie) und 92/43/EWG (FFH-Richtlinie).

Die Vogelschutzrichtlinie „betrifft die Erhaltung sämtlicher wildlebender Vogelarten, die im europäischen Gebiet der Mitgliedstaaten, auf welches der Vertrag Anwendung findet, heimisch sind“ (Art. 1).

Nach Artikel 4 Abs. 1 der Vogelschutzrichtlinie sind „auf die in Anhang I aufgeführten Arten [...] besondere Schutzmaßnahmen hinsichtlich ihrer Lebensräume anzuwenden, [...]“. „Die Mitgliedstaaten erklären insbesondere die für die Erhaltung dieser Arten zahlen- und flächenmäßig geeignetsten Gebiete zu Schutzgebieten, [...]“.

Artikel 4 Abs. 2 besagt:

- Die Mitgliedstaaten treffen [...] entsprechende Maßnahmen für die nicht in Anhang I aufgeführten, regelmäßig auftretenden Zugvogelarten hinsichtlich ihrer Vermehrungs-, Mauser und Überwinterungsgebiete sowie der Rastplätze in ihren Wanderungsgebieten.
- Zu diesem Zweck messen die Mitgliedstaaten dem Schutz der Feuchtgebiete und ganz besonders der international bedeutsamen Feuchtgebiete besondere Bedeutung bei.“ Die Vogelschutzrichtlinie verpflichtet also die Mitgliedstaaten zur Ausweisung der zahlen- und flächenmäßig geeignetsten Gebiete zum Schutz der in Anhang I aufgeführten Vogelarten sowie darüber hinaus für die nicht in Anhang I aufgeführten, regelmäßig auftretenden Zugvogelarten.

Die FFH-Richtlinie regelt ähnliche Schutzerfordernisse für die übrigen Tier- und Pflanzenarten sowie die natürlichen Lebensräume. Hauptziel der Richtlinie ist es,

- die Erhaltung der biologischen Vielfalt zu fördern, wobei jedoch die wirtschaftlichen, sozialen, kulturellen und regionalen Anforderungen berücksichtigt werden sollen.
- „Zur Wiederherstellung oder Wahrung eines günstigen Erhaltungszustandes der natürlichen Lebensräume und der Arten von gemeinschaftlichem Interesse sind besondere Schutzgebiete auszuweisen, um nach einem genau festgelegten Zeitplan ein zusammenhängendes europäisches ökologisches Netz zu schaffen.“

Artikel 3 Abs. 1 besagt:

- Es wird ein kohärentes europäisches ökologisches Netz besonderer Schutzgebiete mit der Bezeichnung „Natura 2000“ errichtet. Dieses Netz besteht aus Gebieten, die die natürlichen Lebensraumtypen des Anhangs I sowie die Habitate der Arten des Anhangs II umfassen, und muss den Fortbestand oder gegebenenfalls die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustandes dieser natürlichen Lebensraumtypen und Habitate der Arten in ihrem natürlichen Verbreitungsgebiet gewährleisten.
- Das Netz „Natura 2000“ umfasst auch die von den Mitgliedstaaten aufgrund der Richtlinie 79/409/EWG ausgewiesenen besonderen Schutzgebiete.

Ein Grundsatz des Wasserhaushaltsgesetzes lautet:

- Die Gewässer sind als Bestandteil des Naturhaushaltes und als Lebensraum für Tiere und Pflanzen zu sichern (§ 1a Abs. 1 WHG).

Die genannten gesetzlichen Zielsetzungen werden durch verschiedene Planwerke und Schutzgebietsausweisungen inhaltlich und räumlich konkretisiert:

Tab. A-10: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Flora, Fauna – Fauna

Quelle	Umweltschutzziel
Landesentwicklungsplan Hessen 2000	
Grundsätze	
Kap. 8.1	Besonderen Schutz genießen die in Hessen heimischen Tier- und Pflanzenarten sowie ihre Lebensgemeinschaften, deren Vorkommen auf bestimmte Naturräume begrenzt sind, sowie die Rastplätze der wildlebenden wandernden Tierarten. Flächen, die aufgrund ihrer Lage oder Entwicklungsmöglichkeit für künftige Maßnahmen der Lebensraumgestaltung, -entwicklung oder –vernetzung besonders geeignet sind, sollen großräumig verbunden werden.
Regionalplan Südhessen 2000	
Grundsätze	
Ziffer 3.2-2	Ein regionales ökologisches Verbundsystem ist einzurichten.
Ziffer 3.2-3	Wertvolle Biotope und Arten sollen geschützt werden.
Ziele	
Ziffer 3-10	Der Main soll als eine der Hauptlinien für den Vogelzug erhalten bleiben.
Ziffer 4.2.1-8	Das Fließgewässerökosystem Main soll verbessert werden.
Landschaftsrahmenplan Südhessen	
Allgemeine Leitvorstellungen des gesamträumlichen Leitbildes	
Teil I, Kap. 6.1.6	Zahlreiche Arten in Hessen sind gefährdet oder stark gefährdet. Aufgeführt werden Arten, die in Südhessen vorkommen und für die Hessen eine besondere Verantwortung trägt, da ihr Aussterben in Hessen negative Auswirkungen für die Population in Deutschland haben würde.
Teil I, Kap. 6.1.7 i.V.m. Teil II, Kap. 3.1.5	Südhessen ist ein wichtiges Durchzugsgebiet für den Vogelzug. Die hier genannten Landschaftsräume besitzen als Hauptflugrouten, Rastplätze und Winterquartiere bundesweite Bedeutung. Aufgeführt ist unter Anderem das untere Maintal. Die betreffenden Landschaftsräume sollen von Gefährdungen ihrer Funktion durch Windkraftanlagen und Hochspannungsleitungen so weit wie möglich frei gehalten werden.
Teil II, Kap. 3.1.1	Ein Biotopverbundsystem ist einzurichten, bestehend aus folgenden Bestandteilen: - Gebiete zum Schutz wertvoller Biotope / -linearer Ausprägung, - FFH-Gebiete, - Entwicklungsräume des Biotopverbundes, - Korridore für Entwicklungsmaßnahmen zur linearen Vernetzung, - Fließgewässer.
Teil II, Kap. 3.1.2.2	Aufwertung von Defiziträumen mit wertvollen Biotopen oder gliedernden Strukturen.
Teil II, Kap. 3.1.2.3	Prozessschutz; auf einer begrenzten Fläche des Staatsforstes sollen Naturwaldflächen zur unbeeinflussten Waldentwicklung eingerichtet werden.
Teil II, Kap. 3.1.3.1	Im Rahmen der Naturschutzgebietskonzeption sind in der Untermainebene insbesondere folgende Lebensräume vertreten: feuchtes Offenland, artenreiches Grünland mittlerer Standorte, stark bedrohte Magerrasen und Heiden, Stillgewässer, wassergeprägte Laubwälder und Streuobstwiesen. Wertvolle Buchenwälder und Sandkiefernwälder sind nicht vertreten.
Teil II, Kap. 3.1.4	Schutz seltener Tierarten mit Verbreitungsschwerpunkt in Südhessen. Speziell aufgeführt sind: Wildkatze, Schwarzstorch, Biber, Großer Brachvogel, Äskulapnatter und Steinkauz.

IV.2.4 FLORA UND FAUNA – FLORA

Die folgenden Bundes- und Landesgesetze enthalten relevante gesetzliche Bewertungsmaßstäbe für den Aspekt Flora:

- Hessisches Naturschutzgesetz (HENatG) i.V.m. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG),
- Hessisches Forstgesetz (HForstG) i.V.m. Bundeswaldgesetz (BWaldG),
- Raumordnungsgesetz (ROG).

Darüber hinaus ist die

- Richtlinie 92/43/EWG des Rates vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie)

von Relevanz.

Es handelt sich dabei um die gleichen Grundsätze und Ziele des HENatG und des BNatSchG, die auch für den Aspekt Fauna von Relevanz sind. Von einer erneuten Aufzählung wird daher abgesehen (siehe Kap. A.IV.2.3).

Auch das Hessische Forstgesetz enthält aufbauend auf dem Bundeswaldgesetz umweltbezogene Vorschriften, die insbesondere dem Schutz des Waldes vor Rodung dienen (§§ 8, 9 HForstG). Eine Rodungsgenehmigung darf u.a. versagt werden, wenn Interessen des Natur-, Wasser- und Landschaftsschutzes gefährdet werden oder wenn Wald für die Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes von wesentlicher Bedeutung ist (§ 12 HForstG).

Die genannten gesetzlichen Zielsetzungen werden durch verschiedene Planwerke und Schutzgebietsausweisungen inhaltlich und räumlich konkretisiert:

Tab. A-11: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Flora, Fauna – Flora

Quelle	Umweltschutzziel
Regionalplan Südhessen 2000	
Grundsätze	
Ziffer 10.2-7	Bei Inanspruchnahme von Wald mindestens flächengleiche naturnahe Ersatzaufforstungen im selben Naturraum. In Teilräumen mit Wald mit herausragenden Schutz- /Erholungsfunktionen sollen mehr als flächengleiche Ersatzaufforstungen vorgesehen werden
Ziffer 10.2-5	Vermeidung von Waldzerschneidungen sind, insb. im Frankfurter Raum, zu vermeiden – ggf. sind Wildbrücken vorzusehen.
Ziffer 10.2-13	Als Bann- und Schutzwald werden Kernzonen des Waldes in Verdichtungsräumen mit hoher Überlagerungsdichte verschiedener Schutzfunktionen ausgewiesen.
Landschaftsrahmenplan Südhessen	
Allgemeine Leitvorstellungen des gesamträumlichen Leitbildes	
Teil II, Kap. 1	Die für die Naturräume charakteristische Vielfalt der Lebensräume und Arten ist durch die Sicherung von wertvollen Biotopen und Arten zu erhalten. Zur Sicherung und Entwicklung eines repräsentativen Querschnitts an Biotopen und Arten in der Region Südhessen wird ein Biotopsystem aufgebaut. Ergänzend zu Bereichen zur Siche-

Quelle	Umweltschutzziel
	rung von wertvollen Biotopen umfasst es Bereiche für die Entwicklung von naturnahen und naturraumtypischen Biotopen.
Naturraumbezogenes Leitbild für die Wälder in der Untermainebene	
Teil II, Kap. 2	Gesunde Waldbestände in einer gegenüber der Ist-Situation vergleichbaren Flächenausdehnung sind in der Untermainebene von besonderer Bedeutung. Über die generelle Erhaltung der Waldbestände hinaus kommt folgenden qualitativen Aspekten hohe Priorität zu: Umbau von Kiefernforsten in Eichenmischwälder / standortgerechte Laubwälder, besonderer Schutz naturraumtypischer, kleinflächiger Waldtypen und Entwicklung von Zonierungskonzepten (Waldruhezonen, Erholungsachsen).

IV.2.5 BODEN

Die folgenden Bundes- und Landesgesetze enthalten relevante gesetzliche Bewertungsmaßstäbe für den Umweltaspekt Boden:

- Raumordnungsgesetz (ROG),
- Bundes-Bodenschutzgesetz (BBodSchG) und Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV),

Das Raumordnungsgesetz enthält hinsichtlich des Aspektes Boden folgende Leitvorstellungen und Grundsätze:

- Erhaltung der Freiraumstruktur in ihrer Bedeutung für funktionsfähige Böden, für Wasserhaushalt... (§ 2 Abs. 2 Nr. 3 ROG)
- Sparsame Inanspruchnahme der Naturgüter, insbesondere ... Boden (§ 2 Abs. 2 Nr. 8 ROG)

Das Bundesbodenschutzgesetz enthält folgende Ziele und Gebote zum Schutz des Bodens:

- In § 1 BBodSchG ist als Ziel formuliert, dass die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen und aus diesem Grund schädliche Bodenveränderungen abzuwehren sind. Bodenverunreinigungen sind zu sanieren.
- Darüber hinaus wird in § 4 Abs. 1 BBodSchG ein generelles Vermeidungsgebot hinsichtlich von Beeinträchtigungen der natürlichen Bodenfunktionen sowie der Funktion des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte aufgestellt.

Die Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung stellt Anforderungen an die Untersuchung und Bewertung von Altlastenverdachtsflächen und an die Vorsorge, Gefahrenabwehr und Sanierung von Altlasten.

Das Bundesnaturschutzgesetz enthält folgenden Grundsatz für Naturschutz und Landschaftspflege mit schutzgutspezifischer Ausprägung:

- Böden sind so zu erhalten, dass sie ihre Funktionen im Naturhaushalt erfüllen können (§ 2 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG).

Die genannten gesetzlichen Zielsetzungen werden durch verschiedene Planwerke und Schutzgebietsausweisungen inhaltlich und räumlich konkretisiert:

Tab. A-12: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Boden

Quelle	Umweltschutzziel
Landesentwicklungsplan Hessen 2000	
Grundsatz	
Kap. 8.1	Nicht oder nur schwer erneuerbare Naturgüter dürfen nur genutzt werden, wenn andere Belange überwiegen und keine Alternativen bestehen.
Regionalplan Südhessen 2000	
Grundsätze	
Ziffer 3.7-1	Die Böden selbst sowie ihre zahlreichen Funktionen im Naturhaushalt, insbesondere Regelungs-, Produktions-, und Lebensraumfunktion sollen nachhaltig gesichert werden. Versiegelung, Abtrag und Zerstörung von Böden sollen vermieden, extensive landwirtschaftliche Bodennutzung erhalten und gesichert werden. Kultur- und naturgeschichtlich bedeutende Böden sind zu schützen. Weitgehend natürliche Böden und extensive landwirtschaftliche Bodennutzungen sollen erhalten und gesichert werden.
Landschaftsrahmenplan Südhessen	
Allgemeine Leitvorstellungen des gesamträumlichen Leitbildes	
Teil II, Kap. 3.2.2	Böden mit hohem und sehr hohem Ertragspotenzial sollen in ihrem Leistungspotenzial gesichert werden. Diese Böden sollen vor Beeinträchtigung durch Schadstoffe, vor Bodenverdichtung und irreversibler Zerstörung (z.B. Bebauung) bewahrt werden.
Teil II, Kap. 3.2.3	In Bereichen mit starker und sehr starker Erosionsgefährdung soll die Nutzung so angepasst erfolgen, dass Erosion ausgeschlossen ist.
Forstlicher Rahmenplan / Waldfunktionskartierung (Flächenschutzkarte Hessen)	
Allgemeine Ziele	
Kap. 3.3.1.3	Erhaltung und Optimierung des Bodenschutzes des Waldes in Südhessen auf ganzer Fläche. Neuanlage von Bodenschutzwäldern auf Dünenstandorten des Hessischen Rieds und der Untermainebene.
Räumlich konkrete Schutzausweisung gemäß Hessischer Flächenschutzkarte	
	Wald mit Bodenschutzfunktion

IV.2.6 WASSER

Die folgenden Bundes- und Landesgesetze enthalten relevante gesetzliche Bewertungsmaßstäbe für den Umweltaspekt Wasser:

- Raumordnungsgesetz (ROG)
- Wasserhaushaltsgesetz (WHG)
- Hessisches Wassergesetz (HWG)
- Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Darüber hinaus ist die

- Richtlinie 2000/60/EG des europäischen Parlaments und des Rates vom 23. Oktober 2000 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Wasserpolitik (Wasserrahmenrichtlinie - WRRL).

von Relevanz.

Das Raumordnungsgesetz enthält bezüglich des Grund- und Oberflächenwassers folgende Grundsätze:

- Sicherung und Wiederherstellung der Freiräume in ihrer Bedeutung für den Wasserhaushalt (§ 2 Abs. 2 Nr. 3 ROG).
- Gewässer sind zu schützen, pflegen und zu entwickeln. Wasser ist sparsam in Anspruch zu nehmen und die Grundwasservorkommen sind zu schützen (§ 2 Abs. 2 Nr. 8 ROG).

Dem Wasserhaushaltsgesetz ist der folgende Grundsatz entnommen:

- Gewässer (...) sind zu sichern. Sie sind so zu bewirtschaften, dass sie dem Wohl der Allgemeinheit dienen (...) und vermeidbare Beeinträchtigungen ihrer ökologischen Funktionen unterbleiben (§1a Abs. 1 WHG). Das gilt i.S. des Gesetzes auch für das Grundwasser.

Im Hessischen Wassergesetz finden sich folgende Grundsätze

- Das Grundwasser ist so zu bewirtschaften, dass (...) eine erhebliche Beeinträchtigung des Naturhaushaltes vermieden wird (§ 43 Abs. 1 HWG).
- Die öffentliche Wasserversorgung genießt den Vorrang vor allen anderen Benutzungen des Grundwassers (§ 43 Abs. 2 HWG).
- Die Grundwasserneubildung darf durch Versiegelung des Bodens oder andere Beeinträchtigungen der Versickerung nicht wesentlich eingeschränkt werden (§ 43 Abs. 3 HWG).
- Uferbereiche dienen der Erhaltung und Verbesserung der ökologischen Funktion der Gewässer sowie der Sicherung des Wasserabflusses. Sie sind daher einschließlich ihrer Befestigung und ihres Bewuchses zu schützen (§ 68 Abs. 1 HWG).

Im Bundesnaturschutzgesetz ist ein weiterer Grundsatz formuliert, der im Wesentlichen die ökologischen Gewässerfunktionen betrifft:

- Natürliche oder naturnahe Gewässer sowie deren Uferzonen und natürliche Rückhalteflächen sind zu erhalten, zu entwickeln oder wiederherzustellen (§ 2 Abs. 1 Nr. 4 BNatSchG).

Ziel der Wasserrahmenrichtlinie ist die Erreichung bzw. der Erhalt eines guten Zustandes des Grundwassers und der oberirdischen Gewässer bis Ende 2015. Dies bedeutet:

- für die oberirdischen Gewässer einen zumindest guten ökologischen und chemischen Zustand,
- für das Grundwasser einen zumindest guten chemischen und mengenmäßigen Zustand.

Oberflächengewässer und Grundwasser sollen demnach geschützt, verbessert und saniert werden. Eine Verschlechterung des Zustands der oberirdischen Gewässer und des Grundwassers ist zu verhindern.

Die Einleitung von Schadstoffen in das Grundwasser ist zu verhindern oder zu begrenzen. Ergänzend sollen ansteigende Trends von Schadstoffkonzentrationen umgekehrt werden (vgl. auch § 33a WHG).

Für künstliche und erheblich veränderte Gewässer wird als Ziel das gute ökologische Potenzial formuliert (vgl. Art. 2, 4 WRRL).

Die genannten gesetzlichen Zielsetzungen werden durch verschiedene Planwerke und Schutzgebietsausweisungen inhaltlich und räumlich konkretisiert:

Tab. A-13: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Wasser

Quelle	Umweltschutzziel
Landesentwicklungsplan Hessen 2000	
Grundsätze	
Kap. 8.2.1	Auch unabhängig von seiner derzeitigen Nutzung als Trinkwasser muss Grundwasser vor weit reichenden diffusen Stoffeinträgen geschützt werden. Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers sollen vorrangig bewirken, Verunreinigungen gar nicht erst entstehen zu lassen. Vermeidungsmaßnahmen sollen deshalb an der Quelle ansetzen. Es gilt das Vorsorgeprinzip. Vorhaben, die die Grundwasserneubildung beeinträchtigen sind zu vermeiden.
Kap. 8.2.2	Der Oberflächenabfluss sollte weder durch Baumaßnahmen noch durch Maßnahmen der Land- und Forstwirtschaft gesteigert werden.
Ziele	
Kap. 8.2.1	Das Grundwasser ist so zu schützen und zu schonen, dass ein anthropogen weitgehend unbeeinflusster Zustand erhalten bleibt bzw. wiederhergestellt wird.
Kap. 8.2.2	Oberflächengewässer sind so zu bewirtschaften, dass der Zustand mäßiger Belastung (Güteklasse II) nicht überschritten wird. Die Einleitung von Niederschlagswasser von Verkehrsflächen in ein Gewässer darf nicht zu Verschlechterungen der Gewässergüte führen. Der Oberflächenabfluss sollte weder durch Baumaßnahmen noch durch Maßnahmen der Land- und Forstwirtschaft gesteigert werden.
Regionalplan Südhessen 2000	
Grundsätze	
Ziffer 4.1-1	Grundwasser als eine natürliche Lebensgrundlage des Menschen sowie der Pflanzen- und Tierwelt ist flächendeckend zu schützen und nachhaltig zu sichern.
Ziffer 4.1-4	Unversiegelte Flächen als Voraussetzung für die Grundwasserneubildung sollen möglichst erhalten oder durch Rückbau wiederhergestellt werden.
Ziffer 4.2.1-1	Oberirdische Gewässer einschließlich ihrer Talauen sind zu erhalten und vor Verunreinigungen zu schützen.
Ziffer 4.2.2-8	Bei Baugebiets-, Verkehrs- und sonstigen flächenbeanspruchenden Planungen sind die entstehenden Abflussverschärfungen durch Schaffung von Rückhaltemaßnahmen auszugleichen.
Ziele	
Ziffer 4.1-5	Zum Schutz des Grundwassers und der Trinkwasserversorgungsanlagen (...) sind „Bereiche

Quelle	Umweltschutzziel
	für die Grundwassersicherung“ ausgewiesen, die dem Schutz besonders sensibler und ergiebiger Grundwasservorkommen (...) dienen.
Ziffer 4.1-7	In diesen Bereichen ist grundsätzlich eine den Bedürfnissen des Grundwasserschutzes angepasste Nutzung anzustreben. In diesen Bereichen hat der Grundwasserschutz Vorrang vor bestimmten Nutzungen, wie z.B. - Errichten von Gebäuden und sonstigen baulichen Anlagen, - Neubau und wesentliche Änderung von Straßen, Bahnlinien und sonstigen Verkehrsanlagen.
Ziffer 4.2.2-13	Zum Schutz oberirdischer Gewässer sind „Bereiche für den Schutz oberirdischer Gewässer“ ausgewiesen, in denen ein bereits bestehender günstiger Erhaltungszustand zu sichern ist oder Maßnahmen zur Verbesserung des Hochwasserschutzes und/oder der natürlichen Entwicklung und der Selbstreinigungskraft des Gewässers (sowie zur Stärkung der günstigen Wirkung auf den Naturhaushalt) durchzuführen sind.
Landschaftsrahmenplan Südhessen	
Allgemeine Leitvorstellungen des gesamträumlichen Leitbildes	
Teil II, Kap. 1	Zur Umsetzung einer nachhaltigen umweltverträglichen Grundwasserbewirtschaftung sollen ... Beeinträchtigungen naturnaher, grundwasserabhängiger Biotope vermieden werden. Die Grundwasserqualität ist zu erhalten und zu verbessern. Bereiche mit hoher Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers sind in besonderem Maße vor Verunreinigungen zu schützen. Die natürliche Selbstreinigungskraft der Fließgewässer ist zu erhalten und zu verbessern.
Räumlich konkretisierte Ziele	
Teil II, Kap. 3.3.2	In Bereichen mit hoher Verschmutzungsempfindlichkeit des Grundwassers soll in besonderem Maße darauf geachtet werden, dass grundwassergefährdende Wirkungen vermieden werden.
Teil II, Kap. 3.3.3	In Gebieten mit grundwasserbeeinflussten Standorten (u.a. Mönchbruch) soll der derzeitige naturnahe Grundwasserstand erhalten werden. Beeinträchtigungen sollen ausgeschlossen werden.
Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried	
Zielsetzungen und Anforderungen aus waldökologischer Sicht	
	Ausweisung von grundwasserabhängigen Waldflächen als „Tabuflächen“ zur Stabilisierung bestehender Grundwasserverhältnisse.
Forstlicher Rahmenplan / Waldfunktionskartierung (Flächenschutzkarte Hessen)	
Räumlich konkrete Schutzausweisung gemäß Hessischer Flächenschutzkarte	
	Wasserwirtschaftlich schutzbedürftige Flächen (Stufe I / II)

IV.2.7 LUFT

Die folgenden Bundes- und Landesgesetze enthalten relevante gesetzliche Bewertungsmaßstäbe für den Umweltaspekt Luft:

- Raumordnungsgesetz (ROG),
- Bundesimmissionsschutzgesetz (BImSchG),
- Hessisches Naturschutzgesetz (HENatG) i.V.m. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG),
- Hessisches Forstgesetz (HForstG) i.V.m. Bundeswaldgesetz (BWaldG).

Das Raumordnungsgesetz des Bundes enthält folgenden Grundsatz zur Luftreinhaltung:

- Gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 8 ROG ist die Reinhaltung der Luft sicherzustellen.

Das Bundesimmissionsschutzgesetz als primär für die Luftreinhaltung einschlägiges Gesetz ist formalrechtlich nicht auf Flughäfen anwendbar (§ 2 Abs. 2 BImSchG). Unbeschadet davon können die allgemeinen Vorschriften des Gesetzes sowie die konkretisierenden Rechtsverordnungen (z.B. 22. BImSchV) und Verwaltungsvorschriften (z.B. TA Luft) analog zur Bewertung herangezogen werden (siehe Kap. A.IV.1), soweit sie geeignet sind, um zu Bewertungsmaßstäben für die Festlegungen zu gelangen.

Als Konkretisierung der Vorschriften des BImSchG ist unter diesem Umweltaspekt insbesondere die 22. BImSchV[34] zu nennen. Diese setzt die Vorgaben verschiedener EU-Richtlinien zur Luftqualität um, wobei insbesondere die folgende Richtlinie zu nennen ist:

- Richtlinie 1999/30/EG des Rates vom 22. April 1999 über Grenzwerte für Schwefeldioxid und Stickstoffoxide, Partikel und Blei in der Luft (1. Tochterrichtlinie).

Die genannte Richtlinie definiert Grundsätze, einheitliche Methoden und langfristige Luftqualitätsziele für die Gemeinschaft im Hinblick auf die Vermeidung, Verhütung oder Verringerung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit und die Umwelt insgesamt. Die 22. BImSchV legt insbesondere Immissionsgrenzwerte für Schadstoffe fest.

Die genannten gesetzlichen Zielsetzungen werden durch verschiedene Planwerke und Schutzgebietsausweisungen inhaltlich und räumlich konkretisiert:

Tab. A-14: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Luft

Quelle	Umweltschutzziel
Landesentwicklungsplan Hessen 2000	
Grundsätze	
Kap. 8.3	Die lufthygienischen Verhältnisse sind bei Planungen insbesondere für Großprojekte verstärkt zu berücksichtigen. Die Summe der Emissionen soll in Untersuchungsgebieten nach BImSchG (hier: Untermain) durch geplante Maßnahmen nicht ansteigen. Zusätzliche Emissionen sollen durch Emissionsminderung im Untersuchungsgebiet ausgeglichen werden. Räume mit besonderer Bedeutung für Klimaschutz und Luftreinhaltung (Kaltluftentstehung, Frischluftentstehung, Luftleitbahn) sollen planerisch gesichert werden. In Räumen mit Bedeutung für den allgemeinen Klimaschutz und die Luftreinhaltung ist auf eine Verbesserung und Sicherung der lufthygienischen Ausgleichsleistungen hinzuwirken. In lufthygienisch belasteten Gebieten (verstädterte Teilräume, Verdichtungsräume) soll planerisch auf eine Verbesserung der Luftqualität hingewirkt werden.
Regionalplan Südhessen 2000	
Grundsätze	
Ziffer 5.1-1	Die Verunreinigung der Luft soll vor allem im Verdichtungsraum verringert werden.

[34] Zweiundzwanzigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Immissionswerte für Schadstoffe in der Luft)

Quelle	Umweltschutzziel
Ziffer 5.1-1	Die Frischluftversorgung von Siedlungsbereichen ist sicherzustellen und zu optimieren.
Landschaftsrahmenplan Südhessen	
Naturraumbezogenes Leitbild für die Wälder in der Untermainebene	
Teil II, Kap. 2	Gesunde Waldbestände in einer gegenüber der Ist-Situation vergleichbaren Flächenausdehnung sind in der Untermainebene u.a. für die Funktionen Klima/Luft von besonderer Bedeutung. Belastungen – u.a. durch Immissionen – sind auf ein Maß zurückzuführen, das eine dauerhafte Beeinträchtigung der Waldfunktionen ausschließt.
Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main	
Grundsätze der Luftreinhalteplanung	
	Aufgabe des Luftreinhalteplanes ist es, während seiner Laufzeit im Ballungsraum die Immissionsgrenzwertüberschreitungen bei NO_2 und PM_{10} abzubauen. Als Ziel führend werden Verbesserungen im Verkehrsbereich betrachtet.
Luftreinhalteplan Untermain	
Grundsätze der Luftreinhalteplanung	
	Die Summe der Emissionen im Belastungsgebiet, wie sie durch das Emissionskataster ausgewiesen wird, sollte durch geplante Maßnahmen nicht ansteigen; zusätzliche Emissionen durch neue Anlagen sind mit Emissionsminderungen in anderen Bereichen in Bezug zu setzen.
Forstlicher Rahmenplan / Waldfunktionskartierung (Flächenschutzkarte Hessen)	
Allgemeine Ziele	
Kap. 2.3.1.4	Eine überragende Bedeutung hat die Immissionsschutzfunktion in den Stadtwäldern Frankfurt und Wiesbaden.
Räumlich konkrete Schutzausweisung gemäß Hessischer Flächenschutzkarte	
	Wald mit Immissionsschutzfunktion (Stufe I / II)

Als weitere Grundlagen werden folgende Leitlinien des LAI – Länderauschuss für Immissionsschutz – herangezogen:

- LAI – Länderausschuss für Immissionsschutz (1992): Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen. Düsseldorf.
- LAI – Länderausschuss für Immissionsschutz (1996): Bewertung von Toluol- und Xylol-Immissionen. Bericht des Unterausschusses „Wirkungsfragen“ des Länderausschusses für Immissionsschutz.
- LAI – Länderausschuss für Immissionsschutz (1997): Leitlinie zur Beurteilung von Fluglärm durch die Immissionsschutzbehörden der Länder in der am 14.5.1997 beschlossenen Fassung.

IV.2.8 KLIMA

Die folgenden Bundes- und Landesgesetze enthalten relevante gesetzliche Bewertungsmaßstäbe für den Umweltaspekt Klima:

- Raumordnungsgesetz (ROG),

- Hessisches Naturschutzgesetz (HENatG) i.V.m. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG),
- Hessisches Forstgesetz (HForstG) i.V.m. Bundeswaldgesetz (BWaldG).

Das Raumordnungsgesetz enthält bezüglich des Klimas folgenden Grundsatz:

- Sicherung und Wiederherstellung der Freiräume in ihrer Bedeutung für das Klima (§ 2 Abs. 2 Nr. 3 ROG).

Das Bundesnaturschutzgesetz enthält folgenden Grundsatz zum Klimaschutz:

- Beeinträchtigungen des Klimas sind zu vermeiden. Auf den Schutz und die Verbesserung des Klimas, einschließlich des örtlichen Klimas, ist auch durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege hinzuwirken. Wald und sonstige Gebiete mit günstiger klimatischer Wirkung sowie Luftaustauschbahnen sind zu erhalten, zu entwickeln oder wiederherzustellen (§ 2 Abs. 1 Nr. 6 BNatSchG).

In Ergänzung des Bundesnaturschutzgesetzes ist in Hessen gemäß HENatG folgendes Ziel zu verwirklichen:

- Im besiedelten Bereich werden u. a. Flächen zur Verbesserung des örtlichen Klimas erhalten und geschaffen, soweit dies mit einer geordneten städtebaulichen Entwicklung vereinbar ist (§ 1a Abs. 1 Nr. 5 HENatG).

Die genannten gesetzlichen Zielsetzungen werden durch verschiedene Planwerke und Schutzgebietsausweisungen inhaltlich und räumlich konkretisiert:

Tab. A-15: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Klima

Quelle	Umweltschutzziel
Landesentwicklungsplan Hessen 2000	
Grundsätze	
Kap. 8.3	Zwischen zusammenwachsenden Gebieten mit erhöhter Immissionsbelastung sind ausreichende Freiflächen als Produktionsgebiete für nächtliche Kaltluft und als Luftaustauschgebiete zu erhalten und zu sichern. In Kaltluftschneisen, die der Frischluftversorgung von Siedlungsbereichen dienen, haben alle Maßnahmen zu unterbleiben, die sie in dieser Funktion beeinträchtigen würden Räume mit besonderer Bedeutung für Klimaschutz und Luftreinhaltung (Kaltluftentstehung, Frischluftentstehung, Luftleitbahn) sollen planerisch gesichert werden. In lufthygienisch belasteten Gebieten (verstädterte Teilräume, Verdichtungsräume) ist auf eine Verbesserung der Luftaustauschprozesse und eine Minderung der städtischen Überwärmungen hinzuwirken.
Regionalplan Südhessen 2000	
Grundsätze	
Ziffer 5.1-1	Die Verunreinigung der Luft soll vor allem im Verdichtungsraum verringert werden.
Ziffer 5.1-2	Die Frischluftversorgung von Siedlungsbereichen ist sicherzustellen und zu optimieren. Kaltluftschneisen sind offen zu halten, Wärmeinseln sind zu verhindern.
Ziffer 3-8	Große Waldgebiete südlich von Frankfurt sollen durch ihre Klimafunktion zur Verbesserung der Umweltqualität im Verdichtungsraum beitragen.
Räumlich konkrete Ziele	

Quelle	Umweltschutzziel
Ziffer 5.1-3	Kaltluftentstehungs- und Kaltluftabflussgebiete, die im räumlichen Zusammenhang mit belasteten Siedlungsbereichen stehen und wichtige Aufgaben für den Klima- und Immissionsschutz erfüllen, sind als „Bereiche für besondere Klimafunktionen“ und/oder „Regionale Grünzüge“ ausgewiesen.
Landschaftsrahmenplan Südhessen 2000	
Allgemeine Leitvorstellungen des gesamträumlichen Leitbildes	
Teil I, Kap. 6.4.4	Für den Verdichtungsraum der Untermainebene stellen die großen Waldgebiete klimatische wirksame Frischluftentstehungsgebiete dar.
Teil II, Kap.3.4	Höchste Priorität hat die Sicherung der potentiellen Luftleitbahnen und der potentiell hochaktiven Ventilationsbahnen, die in räumlichem Zusammenhang mit den belasteten Bereichen stehen.
Teil II, Kap.3.4	In den bioklimatisch bedingten Belastungsbereichen und in den durch Überwärmung gekennzeichneten Siedlungsräumen sind die klimatischen Aspekte bei der Planung in besonderem Maße zu berücksichtigen.
Teil II, Kap.3.4 u. 4.2.5	Kaltluft- und Frischluftentstehungsgebiete sollten in ihrer Funktion, Struktur und Nutzungsart erhalten bzw. entwickelt werden.
Forstlicher Rahmenplan / Waldfunktionskartierung (Flächenschutzkarte Hessen)	
Räumlich konkrete Schutzausweisung gemäß Hessischer Flächenschutzkarte	
	Wald mit Klimaschutzfunktion (Stufe I / II)

IV.2.9 KULTURELLES ERBE UND SACHWERTE

Die folgenden Bundes- und Landesgesetze enthalten relevante gesetzliche Bewertungsmaßstäbe für den Umweltaspekt Luft:

- Raumordnungsgesetz (ROG)
- Gesetz zum Schutz der Kulturgüter (HDmSchG) des Landes Hessen
- Hessisches Naturschutzgesetz (HENatG) i.V.m. Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG)

Das Raumordnungsgesetz des Bundes enthält hinsichtlich des Aspektes Kulturelles Erbe und Sachwerte folgenden Grundsatz:

- Gemäß § 2 Abs. 2 Nr. 13 ROG sind die geschichtlichen und kulturellen Zusammenhänge sowie die regionale Zusammengehörigkeit zu wahren. Die gewachsenen Kulturlandschaften sind in ihren prägenden Merkmalen sowie mit ihren Kultur- und Naturdenkmälern zu erhalten.

Aus dem Gesetz zum Schutz der Kulturgüter des Landes Hessen sind folgende Vorgaben zu entnehmen:

- Es ist die Aufgabe von Denkmalschutz und Denkmalpflege, die Kulturdenkmäler als Quellen und Zeugnisse menschlicher Geschichte und Entwicklung ... zu schützen und zu erhalten sowie darauf hinzuwirken, dass sie in die städtebauliche Entwicklung, Raumordnung und Landschaftspflege einbezogen werden (§ 1 Abs. 1 HDmSchG).

- Der Genehmigung ... bedarf, wer ein Kulturdenkmal oder Teile davon zerstören oder beseitigen, an einen anderen Ort verbringen, umgestalten oder instand setzen ... will (§ 16 Abs. 1 HDmSchG).
- Der Genehmigung ... bedarf ferner, wer in der Umgebung eines unbeweglichen Kulturdenkmals Anlagen errichten, verändern oder beseitigen will, wenn sich dies auf den Stand oder das Erscheinungsbild des Kulturdenkmales auswirken kann (§ 16 Abs. 2 HDmSchG).
- Die Genehmigung soll nur erteilt werden, wenn überwiegende Gründe des Gemeinwohls dem nicht entgegenstehen (§ 16 Abs. 3 HDmSchG).

Das Hessische Naturschutzgesetz i.V.m. Bundesnaturschutzgesetz enthält bezüglich kultureller Güter folgende Maßgaben:

- Historische Kulturlandschaften und -landschaftsteile von besonderer Eigenart, einschließlich solcher von besonderer Bedeutung für die Eigenart oder Schönheit geschützter oder schützenswerter Kultur-, Bau- und Bodendenkmäler, sind zu erhalten (§ 2 Abs. 1 Nr. 14 BNatSchG).
- Die Kulturlandschaften des Landes sind in ihrer Vielgestaltigkeit zu erhalten und ihren naturräumlichen Eigenarten entsprechend zu entwickeln und zu gestalten; dazu gehört eine ordnungsgemäße Land-, Forst- und Fischereiwirtschaft. Dabei ist zu berücksichtigen, dass Lebensräume, Vielfalt, Schönheit und Erholungswert von Natur und Landschaft auch aus der Vielfalt der menschlichen Nutzung herrühren (§ 1a Abs. 1 Nr. 1 HE-NatG).

Die genannten gesetzlichen Zielsetzungen werden durch verschiedene Planwerke und Schutzgebietsausweisungen inhaltlich und räumlich konkretisiert:

Tab. A-16: Planerische Umweltschutzziele für den Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte

Quelle	Umweltschutzziel
Landesentwicklungsplan Hessen 2000	
Grundsätze	
Kap. 5	Die bestehenden Freiräume im Verdichtungsraum Rhein-Main sollen als Regionalpark Rhein-Main zu einem Verbundsystem zur Lebensraumverbesserung u.a. zum Erleben von Natur und Landschaftskultur (Kulturverbund) entwickelt werden.
Kap. 6.1	Im Rahmen der Landesentwicklungsplanung steht der Schutz bedeutender historischer Ortsansichten oder denkmalgeschützter Landschaftsbestandteile im Vordergrund.
Kap. 9.1	Kulturhistorisch wertvolle Landnutzungsformen sind zu erhalten, insbesondere wenn sie für die Naherholung sowie den Arten- und Biotopschutz bedeutsam sind.
Regionalplan Südhessen 2000	
Grundsätze	
Kap. 1.2	Siedlungsgliedernde Freiflächen, naturnahe Landschaften und attraktive Kulturlandschaften werden gesichert und bilden ein Gegengewicht zum besiedelten Raum.
Ziffer 2.1-3	Die land- und forstwirtschaftliche Nutzung in ihrer ökonomischen Funktion und im Hinblick auf die Pflege der ländlichen Kulturlandschaft ist zu erhalten.

Quelle	Umweltschutzziel
Landschaftsrahmenplan Südhessen	
Naturraumbezogenes Leitbild für die Wälder in der Untermainebene	
Teil II, Kap. 1	Die Kulturlandschaften sind in ihrer für den jeweiligen Naturraum typischen Eigenart zu erhalten und zu entwickeln.

V. DERZEITIGER UMWELTZUSTAND SOWIE DESSEN ENTWICKLUNG BEI NICHTDURCHFÜHRUNG DES PLANS (BUCHSTABEN B, C UND D DES ANH. I DER RL)

V.1. MENSCH – WOHN- UND WOHNUMFELDFUNKTION

Der Umweltaspekt Bevölkerung bzw. Mensch bezieht sich auf das Leben, Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen. Im Blickfeld ist der Mensch bzw. die Bevölkerung im Umfeld des Flughafens. Es werden diejenigen Daseinsfunktionen betrachtet, die räumlich wirksam sind und gesundheitsrelevante Aspekte beinhalten. Der Umweltaspekt Mensch wird daher über die beiden Teilaspekte **Wohn- und Wohnumfeldfunktion** sowie **Erholung und Landschaft** untersucht. Das Wohnumfeld genießt als Raum, in dem sich der Mensch in der Regel über einen längeren Zeitraum aufhält, einen besonderen Schutz. In folgenden werden daher insbesondere die Wohnbau- und Mischbauflächen sowie die Wohnbevölkerung betrachtet. Daneben werden auch die Auswirkungen auf die Industrie- und Gewerbeflächen sowie die Beschäftigten und die besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer untersucht.

Der Teilaspekt Schadstoffimmissionen wird im Rahmen des Umweltaspektes Luft untersucht. Die visuellen Beeinträchtigungen im Wohnumfeld werden im Zusammenhang mit dem Teilaspekt Erholung und Landschaft, insbesondere des Umweltaspektes Landschaft, behandelt.

V.1.1 BETRACHTUNGSRAUM

Die Abgrenzung des *Betrachtungsraumes* für den Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion orientiert sich an den Untersuchungsraum, der der UVS im ROV für das Schutzgut Mensch zugrunde lag.

Für die Abgrenzung des Untersuchungsraumes wurde dort insbesondere der Fluglärm herangezogen. Der Fluglärm führt zu großräumigen Auswirkungen in der Umgebung des Flughafens. Mit dieser Herangehensweise waren auch alle anderen Auswirkungskategorien flächig abgedeckt. Unter Fluglärm werden die Geräuschimmissionen durch fliegende Luftfahrzeuge und Luftfahrzeuge auf den Start- und Landebahnen verstanden.

Der Untersuchungsraum hat sich in der UVS durch die Überlagerung der für die Ist-Situation 2000, den Prognosenullfall und alle betrachteten Ausbaufälle ermittelten Konturen des energieäquivalenten Dauerschallpegels $L_{eq(3),Tag}$ von 55 dB(A) sowie der Konturen, auf denen nachts (22-6 Uhr) ein Maximalpegel von 68 dB(A) mindestens 6 mal erreicht oder überschritten wurde, ergeben. Alle Konturen wurden nach der 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung unter Zugrundelegung der Flugzeuggruppeneinteilung der AzB 99 ermittelt. Damit wurde der MKRO-Forderung nach Beachtung der vom Länderausschuss für Immissionsschutz (LAI) erarbeiteten Fluglärmleitlinie Rechnung getragen.

In den Untersuchungsraum einbezogen wurden alle Städte und Gemeinden, deren Bauflächen von dieser umhüllenden Kontur überdeckt oder tangiert wurden.

Die Umhüllende der oben genannten Lärmkonturen soll in der hier durchzuführenden Umweltprüfung für die Abgrenzung des Betrachtungsraumes ebenfalls herangezogen werden. Der Verlauf der Lärmkonturen hat sich aufgrund der aktualisierten Planungen der Fraport im Detail verändert hat und die Datenerfassungssysteme (DES) wurden entsprechend aktualisiert (siehe Kap. A.III.3.2). Auf Grundlage der geänderten DES wurden die Lärmkonturen neu berechnet. Diese neu ermittelten Lärmkonturen bilden die Grundlage für die Abgrenzung des Betrachtungsraumes. Der Betrachtungsraum umfasst demnach nicht die gleichen Gemeinden wie der Untersuchungsraum der UVS im ROV. Insbesondere liegen folgende Kommunen nicht mehr im Betrachtungsraum: Bad Vilbel, Niederdorfelden, Obertshausen, Hainburg, Rodgau, Eppertshausen, Münster und Dieburg. Für diese Kommunen ist davon auszugehen, dass keine erheblichen Umweltauswirkungen des Umweltaspektes Mensch, insbesondere durch Fluglärm, durch die Festlegungen der LEP-Änderungen verursacht werden. Neu in den Betrachtungsraum aufgenommen wurde die Kommune Bodenheim auf rheinland-pfälzischem Gebiet, da deren Gemeindegebiet von der Umhüllenden tangiert wird (siehe Karten A - 1.1 bis A - 1.3).

Dieser Betrachtungsraum ermöglicht auch die Abschätzung der Auswirkungen durch die Festlegungen zum Ausbau der Bundesautobahnen A 3, A 5, A 60 und A 67.

V.1.2 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES BESTANDES

V.1.2.1 Methode der Beschreibung und Bewertung

Die relevanten Kriterien und deren Daten- und Informationsgrundlagen, die im Rahmen der Umweltprüfung für den Teilaspekt Wohn- und Wohnumfeldfunktion zu erfassen und zu bewerten sind, sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet.

Tab. A-17: Erfassungskriterien sowie relevante Daten- und Informationsgrundlagen für die Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Erfassungskriterium	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Zahl der Wohnbevölkerung und der Beschäftigten - Wohnbevölkerung im Bestand - Wohnbevölkerungspotential im planungsrechtlichen Potential - Zahl der Beschäftigten Bestand - Zahl der Beschäftigten Nachverdichtung- und Zuwachspotential	Gutachten „Variantenvergleich Fluglärm zur LEP-Änderung (INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c): - Statistische Daten der Kommunen - Sozialversicherungspflichtig Beschäftigte - gesonderte Erhebungen (z.B. Befragungen)
Bauflächen - Flächen für den Gemeinbedarf / Sonderbauflächen - Wohnbauflächen - Gemischte Bauflächen (incl. Dorf- und Kerngebiete) - Gewerbliche Bauflächen (Industrie und Gewerbe)	Gutachten „Variantenvergleich Fluglärm zur LEP-Änderung (INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c): - Flächennutzungspläne (FNP) und Angaben der Gemeinden zum - physischen Bestand - planerischen Bestand (Flächen mit rechtswirksamen B-Plan, § 34 - Gebiete) - Zuwachsflächen (FNP und Regionalplan 2000)
Bebaute Flächen im Außenbereich (Streusiedlungen)	Gutachten „Variantenvergleich Fluglärm zur LEP-Änderung (INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004)

Erfassungskriterium	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Besonders schutzbedürftige öffentliche Einrichtungen und deren Nutzer: - Krankenhäuser und Unikliniken - Altenpflegeheime - Kindergärten / Kindertagesstätten / Kinderhorte - Schulen	Gutachten „Variantenvergleich Fluglärm zur LEP-Änderung (INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c): - Angaben der Kommunen bzw. Träger zu Lage und Anzahl der Nutzer - Befragung der Träger/Betreiber der Einrichtungen - Hessisches statistisches Landesamt
Siedlungsnahe und innerörtliche Freiräume	Gutachten „Variantenvergleich Fluglärm zur LEP-Änderung (INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c), ARGE BAADER BOSCH 2004: - 500 m – Zone um bestehende Siedlungsflächen - Topographische Karten (ATKIS – Daten)
Bann- und Schutzwälder	Flächenschutzkarte und Verordnungen
Wälder mit Lärm- und Sichtschutzschutzfunktion	Flächenschutzkarte Hessen
Ist-Situation (Vorbelastung) - Lärmkonturen Fluglärm - Lärmkonturen Straßenlärm	Lärmkonturen für den Fluglärm (DLR 2004, HLUG 2004) Gutachten „Variantenvergleich Fluglärm zur LEP-Änderung (INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c) Gutachten 10.2 Teil B Landverkehrsuntersuchung (OBERMEYER 2004b)

Wesentliche Grundlagen für die Charakterisierung des Betrachtungsraumes bilden die Struktur der Flächennutzung (Art der Bauflächen) sowie die Besiedlung. Des Weiteren werden die siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume (wie Friedhöfe, Grün- und Parkanlagen) betrachtet, die eine wesentliche Rolle für die wohnungsnahe Erholung (Feierabenderholung) spielen.

Zur Ermittlung der vorhandenen bzw. geplanten **Bauflächen** wurden der Regionalplan Südhessen 2000 sowie durch Befragungen der Kommunen seitens der Gutachter von Infrastruktur & Umwelt die Flächennutzungspläne und die geltenden und in Aufstellung befindlichen Bebauungspläne ausgewertet. Unterschieden wird zwischen *Bestandsflächen* einschließlich des planerischen Bestandes innerhalb rechtswirksamer Bebauungspläne und *Zuwachsflächen*. Bei den Zuwachsflächen wurden alle Flächen erfasst, die im Regionalplan sowie in den Flächennutzungsplänen und in Aufstellung befindlichen Bebauungsplänen für die städtebauliche Entwicklung vorgesehen sind. Dabei wurde auf der Datengrundlage aus dem Raumordnungsverfahren aufgebaut. Diese Datengrundlage wurde durch den Gutachter aktualisiert, ergänzt und räumlich und inhaltlich weiter differenziert (siehe INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c). Die **innerörtlichen Freiräume**, wie Grün- und Parkanlagen, Friedhöfe wurden durch Auswertung der ATKIS-Daten ermittelt. Die **siedlungsnahen Freiräume**, die zur wohnungsnahen Erholung genutzt werden, wurden im Umkreis von 500 m von den bestehenden Siedlungsflächen abgegrenzt. Diese Freiräume an den Siedlungsrändern in 5 bis 10 min Fußwegentfernung werden vor allem für die Erholung nach der Arbeit genutzt. Als relevante Siedlungsflächen wurden vorhandene Wohn-, Misch- und Gemeinbedarfs- und Sondergebiete zugrunde gelegt. Die Sondergebiete wurden zusammen mit den Gemeinbedarfsflächen erfasst, so dass innerhalb dieser Flächen auch Einzelhandelsnutzungen oder großflächige Versorgungseinrichtungen liegen können. Die Abgrenzung des siedlungsnahen Freiraumes wurde auf Grundlage des aktualisierten Datenbestandes zu den Siedlungsflächen vorgenommen.

Die **Bewertung** der Bauflächen sowie der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume erfolgt nach der jeweiligen Art und Weise der Nutzung bzw. der Sensibilität der Nutzer gegenüber Geräuschimmissionen. Die jeweilige Sachkategorie spiegelt somit für sich auch die Bedeutung bzw. Empfindlichkeit wieder.

Lärmsensible Bauflächen mit Einrichtungen der sozialen Infrastruktur, wie Krankenhäusern, Kindergärten, Schulen und Altenpflegeheimen, werden als besonders schutzbedürftige Bereiche bezeichnet. Wohnbauflächen und gemischte Bauflächen, die zum überwiegenden Teil dem Wohnen dienen, werden als empfindlich eingestuft. Dies gilt auch für die innerörtlichen und siedlungsnahen Freiräume, denen eine bedeutende Rolle für die wohnungsnahe und Feierabenderholung zukommt. Die Empfindlichkeit von Industrie- und Gewerbeflächen ist im Rahmen ihrer Nutzung gegenüber Geräuschimmissionen niedriger. Dies spiegelt sich auch in der allgemein akzeptierten höheren Zumutbarkeit von Lärmimmissionen für diese Bauflächenkategorie bzw. für die Beschäftigten wider (vgl. Orientierungswerte der DIN 18005 für Gewerbe- und Industriegebiete sowie § 3 Abs. 1 ArbStättV i.V.m. Punkt 3.7 im Anhang[35]).

Folgende Stufen der Empfindlichkeit ergeben sich danach für die einzelnen Bauflächennutzungen:

- Sehr hohe Empfindlichkeit: besonders schutzbedürftige Bereiche und deren Nutzer,
- Hohe Empfindlichkeit: Wohn- und Mischbauflächen sowie Wohnbevölkerung, siedlungsnahe und innerörtliche Freiräume,
- Mittlere Empfindlichkeit: Industrie- und Gewerbeflächen sowie Beschäftigte.

Zum Schutz der Bevölkerung vor Lärmimmissionen sind gemäß der Flächenschutzkarte Wälder mit Lärmschutzfunktion ausgewiesen, dieser führt zur Verringerung der Lärmwirkungen. Des Weiteren sind gemäß Flächenschutzkarte Wälder mit Sichtschutzfunktion festgelegt, dieser dient vor allem dazu, Objekte, die das Landschaftsbild stören, harmonisch in die umgebende Landschaft einzugliedern.

Diesen Wäldern ist aufgrund ihres planerischen Schutzstatus durch Landschaftsrahmenplan und Forstlicher Rahmenplan eine hohe Bedeutung bzw. Empfindlichkeit zu zuordnen (vgl. Kap. A.IV.2.1). Ein gesetzlicher Schutzstatus gemäß HForstG besteht jedoch nicht.

Um die Bestandssituation genauer zu beschreiben, soll auch die Vorbelastungssituation im Untersuchungsraum dargestellt und bewertet werden. Dabei wird insbesondere auf die bestehende Fluglärmbelastung im Umfeld des Flughafens eingegangen. Es werden die betroffenen Wohn-, Mischbau- Industrie und Gewerbeflächen, die betroffene Wohnbevölkerung und Beschäftigten sowie die besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer innerhalb der relevanten Lärmkonturen für die Ist-Situation ermittelt und dargestellt.

Die Belastungssituation hinsichtlich des Straßenverkehrslärms im Umfeld der für den Ausbau vorgesehenen Bundesautobahnen wird entsprechend dem gebietsbezogenen Ansatz der

[35] Verordnung über Arbeitsstätten (ArbStättV) vom 12. August 2004 (BGBl I 2004, S. 2179)

16. BImSchV (Verkehrslärmschutzverordnung)[36] für die Wohn- und Mischbauflächen sowie für die Industrie- und Gewerbeflächen ermittelt.

V.1.2.2 Beschreibung des Bestandes

Der Betrachtungsraum befindet sich zu einem großen Teil innerhalb des Verdichtungsraumes. Der Verdichtungsraum übernimmt als Wirtschaftsraum von nationaler und europäischer Bedeutung eine wesentliche Funktion für die Region Südhessen. Er ist gekennzeichnet durch eine hohe Wirtschaftskraft, einen vielfältigen Arbeitsmarkt sowie ein breites Infrastruktur- und Freizeitangebot. Fast zwei Drittel der Kommunen innerhalb des Betrachtungsraumes gehören darüber hinaus zum Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main im Sinne des BallrG[37].

Prägend für die Struktur des Betrachtungsraumes ist die polyzentrale Städtelandschaft, die Vielzahl an Städte und Gemeinden unterschiedlichster Größen. So liegen innerhalb des Betrachtungsraumes fünf Oberzentren und 19 Mittelzentren. Durch die zentrale Lage mitten in Deutschland und Europa sowie durch die gute Ausstattung mit verkehrlicher und sonstiger Infrastruktur hat sich diese Region zu einem Wirtschaftsstandort mit starker Dienstleistungsorientierung und entsprechend hoher Bevölkerungs- und Arbeitsplatzdichte entwickelt.

Demzufolge ist der Bereich innerhalb des Betrachtungsraumes durch einen hohen Siedlungsdruck sowie einen hohen Siedlungs- und Verkehrsflächenanteil (33%) gekennzeichnet. Im Vergleich dazu liegt der Anteil im gesamten Land Hessen bei 15% und im Regierungsbezirk Darmstadt bei 19%. Dementsprechend ist der Freiflächenanteil im Betrachtungsraum um ganze 20% geringer als der Landesdurchschnitt.

Besiedlung

Im Betrachtungsraum liegen 39 Städte und Gemeinde unterschiedlichster Größe mit einer Gesamtbevölkerungszahl von 2.026.808 Einwohnern.[38] Bei einer Gesamtfläche von 1.630,3 km² ergibt sich im Betrachtungsraum eine Bevölkerungsdichte von 1.243 Einwohner pro km². Im Vergleich dazu liegt die Bevölkerungsdichte in ganz Hessen bei 288, im Regierungsbezirk Darmstadt bei 503 und im Ballungsraum Frankfurt Rhein/Main bei 888 Einwohnern pro km²:

Tab. A-18: Gemeinden mit Bevölkerungszahlen im Betrachtungsraum

Stadt oder Gemeinde	Bevölkerungszahl (Stand 31. Dez. 01)	Stadt oder Gemeinde	Bevölkerungszahl (Stand 31. Dez. 01)
Bischofsheim	12.456	Langen	35.151
Bodenheim	6.559	Mainz	183.968

[36] Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV) vom 12. Juni 1990 (BGBl. I S. 1036)

[37] Gesetz zur Stärkung der kommunalen Zusammenarbeit im Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main (BallrG), vom 19. Dezember 2000 (GVBl. I S. 542)

[38] Der Stand der Bevölkerungszahlen entspricht dem der in den Gutachten von Infrastruktur & Umwelt zur Ermittlung der Fluglärmbetroffenen zugrunde gelegt worden ist (vgl. INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004).

Stadt oder Gemeinde	Bevölkerungszahl (Stand 31. Dez. 01)
Büttelborn	13.780
Darmstadt	136.578
Dietzenbach	32.961
Dreieich	40.158
Egelsbach	9.751
Erzhausen	6.673
Flörsheim	19.485
Frankfurt am Main	619.325
Ginsheim-Gustavsburg	16.025
Griesheim	26.653
Groß-Gerau	23.948
Groß-Zimmern	13.624
Hattersheim am Main	26.124
Heusenstamm	18.814
Hochheim am Main	16.873
Hofheim am Taunus	37.650
Kelsterbach	14.396
Kriftel	10.618

Stadt oder Gemeinde	Bevölkerungszahl (Stand 31. Dez. 01)
Messel	3.952
Mörfelden-Walldorf	29.820
Mühlheim am Main	28.498
Nauheim	10.435
Neu-Isenburg	35.741
Nierstein-Oppenheim*	15.867
Offenbach	116.994
Pfungstadt	25.067
Raunheim	13.252
Riedstadt	21.058
Rödermark	26.126
Roßdorf	12.880
Rüsselsheim	59.408
Trebur	12.869
Weiterstadt	23.828
Wiesbaden	269.443
Summe	**2.026.808**

* Die Gemeinden Nierstein und Oppenheim gehören der Verbandsgemeinde Nierstein-Oppenheim an. Sie werden nachfolgend zusammen betrachtet.

Der Gesamtumfang der Bauflächen der verschiedenen Nutzungskategorie im Betrachtungsraum ist in der folgenden Tabelle angegeben. Die Bauflächen der einzelnen Kommunen im Betrachtungsraum sind in den Karten A - 1.1 bis A - 1.3 dargestellt, wobei die Wohn- und Mischbauflächen zusammengefasst wurden. Für diese Flächenkategorien wird nachfolgend eine gemeinsame Prüfung durchgeführt.

Tab. A-19: Umfang der Bauflächen (Bestand ohne Zuwachs im Betrachtungsraum (Stand 2002)

Baunutzungskategorie	Gesamtfläche in km²
Wohnbauflächen	204,9
Gemischte Bauflächen (incl. Dorf- und Kerngebiete)	51,1
Gewerbliche Bauflächen (Industrie und Gewerbe)	77,1
Sonderbauflächen/Gemeinbedarfsflächen	28,2
Streusiedlungen im Außenbereich	5,4
Summe	**366,8**

Neben den Bauflächen wurden folgende öffentliche besonders schutzbedürftigen Einrichtungen ermittelt:

- Krankenhäuser und Unikliniken,
- Altenpflegeheime,
- Kindertagesstätten, Kindergärten, Kinderhorte,
- Schulen.

Die Angaben zu den schutzbedürftigen Einrichtungen wurden bis auf die Großstädte Frankfurt und Darmstadt für die Kommunen im Betrachtungsraum flächendeckend erhoben, die von möglichen Fluglärmauswirkungen betroffen sind (vgl. INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c). Bei den genannten Großstädten wurde für die Bereiche, die nicht durch die betrachteten Lärmkonturen geschnitten wurden, auf eine Totalerfassung verzichtet.

Siedlungsnahe und innerörtliche Freiräume

Außerhalb der Städte Frankfurt Main, Wiesbaden, Mainz und Darmstadt ist im Betrachtungsraum eine polyzentrale Siedlungsstruktur charakteristisch. Als Folge hiervon sind insbesondere im südlichen Teil erhebliche Anteile des Raumes als siedlungsnahe Freiräume (definiert als Bereich im Umkreis von 500 m um Siedlungsflächen) anzusprechen. Innerörtliche Freiräume, wie Grün- und Parkanlagen haben insbesondere in dicht besiedelten Bereichen besondere Bedeutung für die Nah- und Feierabenderholung. Im Untersuchungsraum finden sich diese vorrangig in den großen Städten Frankfurt, Wiesbaden, Mainz und Darmstadt.

Wälder mit Lärm- und Sichtschutzfunktion

Im Betrachtungsraum befinden sich Wälder, die gemäß Flächenschutzkarte Hessen als Wälder mit Lärm- und Sichtschutzfunktion eingestuft sind. Vor allem im direkten Umfeld des Flughafens – südwestlich des Frankfurter Stadtgebietes und südlich des Flughafens – übernehmen die Wälder wesentliche Lärm- und Sichtschutzfunktionen. Sonstige Wälder mit Lärmschutzfunktion im Betrachtungsraum finden sich vor allem entlang der Autobahnen A3, A 5 und A 67 und in Teilbereichen entlang der A 60.

Die genaue Lage der Wälder mit Lärm- und Sichtschutzfunktion ist den Karten A - 1.1 bis A - 1.3 zu entnehmen.

Gesetzlich geschützte Bereiche

Zu dieser Kategorie zählen hinsichtlich des Umweltaspektes Wohn- und Wohnumfeldfunktion die Bann- und Schutzwälder. Die Beschreibung dieser Bereiche findet sich in Kap. A.V.3.2. Die Lage der Bann- und Schutzwälder ist in der Karte A - 3.6 dargestellt.

V.1.2.3 Vorbelastungen

Die Bereiche des Betrachtungsraumes mit Wohn- und Wohnumfeldfunktion sind aufgrund der Struktur des Betrachtungsraumes, insbesondere hinsichtlich der hohen Dichte an Verkehrsanlagen, unterschiedlichen Vorbelastungen ausgesetzt.

Zu den wesentlichen Vorbelastungen zählen:

- Lärmimmissionen durch Verkehrsanlagen,
- Schadstoffimmissionen durch Verkehrsanlagen,
- visuelle Beeinträchtigungen durch Verkehrsanlagen und sonstige gewerbliche bzw. infrastrukturelle Anlagen.

Besonderes Augenmerk wird nachfolgend auf die bestehende Vorbelastung durch den Flugverkehr und den Straßenverkehr gelegt, da diese zu den dominierenden Lärmquellen im Betrachtungsraum gehören.

Flugverkehr

Die derzeitige Fluglärmbelastung im Betrachtungsraum wird anhand der konkreten Betroffenenzahlen bei der Wohnbevölkerung, den Beschäftigten und den Nutzern besonders schutzbedürftiger Einrichtungen sowie des Umfangs der belasteten Wohn- und Mischbauflächen, Industrie- und Gewerbeflächen und der Anzahl der schutzbedürftigen Einrichtungen dargestellt. Diese werden für bestimmte Pegelstufen ermittelt (vgl. INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c).

Die Auswahl der Pegelstufen orientiert sich an den Bewertungsrahmen, die die Grundlage zur Beurteilung der Auswirkungen der Festlegung zur Flughafenerweiterung durch den Fluglärm bilden (siehe Bewertungsrahmen Tab. B-5, Tab. B-6 und Tab. B-7 im Kap. B.I.1.2.2). Ausführliche Erläuterungen zu Grundlagen und Methodik der Pegelermittlung und der Bewertung der Ergebnisse sind in den Kapiteln A.III.3.2 und B.I.1.2.2 zu finden.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Ermittlung unter Zugrundelegung der standardisierten Betriebsrichtungsaufteilung (nur für die Tagwerte) sowie der 100:100-Betriebsrichtungsaufteilung angegeben. Es werden jeweils die Bestandswerte angegeben. Die Lärmkonturen, die nach der 100%-Regelung ermittelt wurden, entsprechen denen, die zur Bewertung der Auswirkungen der Festlegung zur Flughafenerweiterung durch Fluglärm im Planungsfall herangezogen werden.

Tab. A-20: Fluglärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen und der Wohnbevölkerung (jeweils Bestand) in der Ist-Situation 2000

Pegelstufen	Wohn- und Mischbaufläche (ha) Lärmkonturen ermittelt für:		Wohnbevölkerung Lärmkonturen ermittelt für:	
	stand. Betriebsrichtungsaufteilung	100:100- Betriebsrichtungsaufteilung	stand. Betriebsrichtungsaufteilung	100:100- Betriebsrichtungsaufteilung
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	-	112	-	7.656
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	180	355	11.288	26.030
$55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ dB(A)	1.362	2.612	99.443	201.190
$NAT_{Nacht} \geq$ 6x75 dB(A)	-	279	-	20.964
$NAT_{Nacht} \geq$ 6x68 aber < 6x75 dB(A)	-	2.395	-	166.169

Quellen: INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c, eigene Bilanzierungen

Tab. A-21: Fluglärmbelastung der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer (Bestand) in der Ist-Situation 2000

Pegelstufen	Anzahl der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen* Lärmkonturen ermittelt für:		Nutzer besonders schutzbedürftiger Einrichtungen* Lärmkonturen ermittelt für:	
	stand. Betriebsrichtungsaufteilung	100:100- Betriebsrichtungsaufteilung	stand. Betriebsrichtungsaufteilung	100:100- Betriebsrichtungsaufteilung
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	-	6	-	1.025
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	8	18	1.110	2.640
$55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ dB(A)	80	179	19.424	33.676
$NAT_{Nacht} \geq 6x75$ dB(A)	-	-	-	-
$NAT_{Nacht} \geq 6x68$ aber < 6x75 dB(A)	-	17	-	1.665

Quelle: INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c

* Bei der Prognose für die NAT_{Nacht}-Kriterien wurden nur Altenpflegeheime und Krankenhäuser berücksichtigt, da diese auch nachts belegt sind.

Tab. A-22: Fluglärmbelastung der Industrie- und Gewerbeflächen und der Beschäftigten (jeweils Bestand) in der Ist-Situation 2000

Pegelstufen	Industrie- und Gewerbeflächen Lärmkonturen ermittelt für:		Beschäftige Lärmkonturen ermittelt für:	
	stand. Betriebsrichtungsaufteilung	100:100- Betriebsrichtungsaufteilung	stand. Betriebsrichtungsaufteilung	100:100- Betriebsrichtungsaufteilung
$L_{eq(3),Tag} \geq 85$ dB(A)	-	-	-	-
$70 \leq L_{eq(3),Tag} < 85$ dB(A)	-	-	-	-
$65 \leq L_{eq(3),Tag} < 70$ dB(A)	31	97	703	2.788

Quellen: INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c, eigene Bilanzierungen

Anhand der obigen Ergebnisse ist zu erkennen, dass ein Teil der vorhandenen Wohn- und Mischbauflächen bzw. der Wohnbevölkerung bereits derzeit erheblichen Auswirkungen durch Fluglärm ausgesetzt ist. Dies gilt ebenso für die schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer. Auch die vorhandenen Industrie und Gewerbeflächen im Umfeld des Flughafens sind bereits im gewissen Umfange Fluglärmbelastungen ausgesetzt, ebenso die Beschäftigten. Die Lärmkonturen, die der Betroffenenermittlung zugrunde lagen, sind in der Karte A - 1.1 und der Skizze G - 1.1 dargestellt.

Straßenverkehr

Der Betrachtungsraum ist geprägt von einem dichten (überörtlichen) Straßennetz mit einem vergleichsweise hohen Anteil an Bundesautobahnen und Bundesstraßen. Bereits im ROV wurde festgestellt, dass sämtliche Autobahnstrecken – A 3, A 5, A 45, A 66, A 661 und A 671 – innerhalb des Betrachtungsraumes zu den stärksten bodengebundenen Verkehrslärmemittenten gehören. Dies wird auch durch aktuelle Gutachten im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens bestätigt (vgl. OBERMEYER 2004b).

Die konkrete Verkehrsbelastungssituation an den Autobahnabschnitten, für die im Rahmen der LEP-Änderung der Ausbau festgelegt wird, stellt sich wie folgt dar:

Der durchschnittliche tägliche Verkehr, über 24 Stunden ermittelt, liegt auf der A 60 zwischen Mainspitz-Dreieck und Rüsselsheimer Dreieck bei 67.000 bis 78.800 Kraftfahrzeugen (ZIV 2004). Auf der A 67 zwischen Rüsselsheimer Dreieck und Mönchhofdreieck liegen die Verkehrszahlen zwischen 74.400 und 75.200 KfZ/24h. Auf der A 3 zwischen dem Mönchhofdreieck und der Anschlussstelle Flughafen wurde ein DTV-Wert von 128.300 KfZ pro 24h ermittelt (ZIV 2004).

Diese Verkehrsstärken führen bereits in der Ist-Situation zu einer erhöhten Lärmbelastung in den angrenzenden Siedlungsflächen. Dies zeigen die im Gutachten G10.2 Teil B dargestellten Lärmkonturen für die Ist-Situation (vgl. OBERMEYER 2004b). In die Berechnung gingen – wie im Kap. A.III.3.2 bereits ausgeführt – nicht nur die Bundesautobahnen ein, sondern auch Bundes-, Landes- und Kreisstraßen. Im Schnittbereich mehrerer Straßen dieser Kategorien wurde demnach der gesamte Straßenverkehrslärm ermittelt.

Aus den Ergebnissen wird deutlich, dass insbesondere entlang der A 60 im Bereich der Kommunen Ginsheim-Gustavsburg, Bischofsheim und Rüsselsheim Siedlungsbereiche, die überwiegend dem Wohnen dienen, an bereits heute verlärmten Autobahnabschnitten (≥ 55 dB(A) – entspricht dem Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete nach der DIN 18005) liegen. Auch gewerblich genutzte Siedlungsflächen in diesen Kommunen liegen innerhalb für diese Gebietsnutzungen verlärmter Bereiche (≥ 65 dB(A) – entspricht dem Orientierungswert für Gewerbegebiete nach der DIN 18005).

In den nachfolgenden Tabellen ist der Umfang der bereits derzeit belasteten Bauflächen (Wohn- und Mischbauflächen sowie Industrie- und Gewerbeflächen) dargestellt. Die Pegelstufen entsprechen denen, die auch bei der Beurteilung der Auswirkungen durch den Ausbau der Bundesautobahnen zugrunde gelegt werden (siehe Tab. B-18 im Kap. B.I.1.2.3). Die Bilanzierungen werden auf Grundlage der oben genannten Lärmkonturen aus dem Gutachten G10.2 Teil B (OBERMEYER 2004b) durchgeführt. Dabei handelt es sich jedoch nur um überschlägige Ermittlungen der betroffenen Flächen. Des Weiteren ist berücksichtigen, dass bei der Bilanzierung nicht nur die Lärmvorbelastung allein durch die Autobahnen eingeht, sondern auch der Lärm der angrenzenden Bundes-, Landes- und Kreisstraßen. Für die Autobahnabschnitte an der A 5 und der A 67 sind keine Bilanzierungen notwendig, da entlang dieser Abschnitte keine Siedlungsflächen in unmittelbarer Nähe der Autobahn liegen.

Tab. A-23: Straßenlärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen (Bestand) in der Ist-Situation 2000

Pegelstufen	Wohn- und Mischbauflächen (ha)	
	A 3	A 60
$L_{r,T} \geq 59$ dB(A)	1	9
$55 \leq L_{r,T} < 59$ dB(A)	-	12
$L_{r,N} \geq 49$ dB(A)	-	-
$45 \leq L_{r,N} < 49$ dB(A)	-	25

Tab. A-24: Straßenlärmbelastung der Bauflächen (jeweils Bestand) in der Ist-Situation 2000

Pegelstufen	Industrie- und Gewerbeflächen (ha)	
	A 3	A 60
$L_{r,T} \geq 69$ dB(A)	-	16
$65 \leq L_{r,T} < 69$ dB(A)	2 ha	22

Der Verlauf der Isolinien für die Pegel 55 und 65 dB(A) sowie für 59 und 69 dB(A) (entsprechen den Grenzwerten für die oben genannten Baunutzungen nach der 16. BImSchV) sind in den Skizzen G - 2.1 bis G - 2.4 im Anhang G.IV.2 dargestellt.

Sonstige Vorbelastungen

Die Vorbelastungen infolge von Schadstoffimmissionen werden eingehender im Rahmen des Umweltaspektes Luft betrachtet.

Die vorhandenen visuellen Beeinträchtigungen werden, soweit auf der LEP-Ebene sinnvoll und möglich, im Zusammenhang mit dem Teilaspekt ‚Erholung und Landschaft' beschrieben.

V.1.2.4 Bewertung des Bestandes

Die für die Wohn- und Wohnumfeldfunktion erfassten Sachkategorien sind unmittelbar mit der jeweiligen Bedeutung bzw. Empfindlichkeit verknüpft (siehe oben), so dass die Beschreibung des Bestandes direkt die Bewertung dieser Kategorien widerspiegelt.

V.1.3 STATUS-QUO-PROGNOSE

In der Status-quo-Prognose wird der Prognosenullfall zugrunde gelegt. Hierbei wird davon ausgegangen, dass sich der Flughafen mit Ausnahme der bereits genehmigten A380-Werft nicht über den Flughafenzaun hinaus erweitert. Durch die A380-Werft werden Flächen außerhalb des derzeitigen Flughafengeländes in Anspruch genommen, was zu einem Verlust von ca. 13 ha Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion führt.

Auch im Prognosenullfall kommt es zu einem Wachstum des Passagieraufkommens und damit verbunden zu einer Zunahme der Flugbewegungen. Diese führen zu einer Erhöhung der Lärmbelastung im Umfeld des Flughafens. Dies spiegelt sich in den ermittelten Betroffenenzahlen der verschiedenen Personengruppen und im ermittelten Umfang der betroffenen Bauflächen verschiedener Nutzungen wider. Bei den Betroffenenzahlen zur Wohnbevölkerung werden neben den Bestands- auch die Summe aus den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen betrachtet. Bei den Angaben zu Nachverdichtung und Zuwachs handelt es sich jedoch um keine Prognosewerte. Diese Zahlen stellen eine Maximalbetrachtung unter Zugrundelegung der aktuellen Planungen zur Flächennutzung dar. Eine Aussage, ob und inwieweit diese Potenziale überhaupt genutzt werden, kann nicht getroffen werden (vgl. INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c). Bei den Betroffenenzahlen zu den Beschäftigten liegt das

Augenmerk auf den Bestandszahlen, da die Angaben zu den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen mit erheblich mehr Unsicherheiten behaftet sind als bei der Wohnbevölkerung (vgl. Kap. B.I.1.2.2). Die Ermittlung der Betroffenheit erfolgt für die gleichen Pegelstufen, wie bei der Ist-Situation. Zugrunde gelegt werden die Lärmkonturen, die nach der 100%-Regelung berechnet worden sind.

Tab. A-25: Fluglärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen (Bestand, Zuwachs) sowie der Wohnbevölkerung (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) und der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer unterschieden in Bestand und Zuwachs) im Prognosenullfall 2015

Pegelstufen	Wohn- und Mischbauflächen (ha)	Wohnbevölkerung		Anzahl		Nutzer	
				der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen[1]			
	B* + Z**	B*	Z**	B*	Z***	B*	Z***
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	119	7.737	129	6	-	1.025	-
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	394	26.662	1.295	27	1	4.667	140
$55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ dB(A)	2.543	165.996	21.615	132	6	24.840	296
$NAT_{Nacht} \geq$ 6x75 dB(A)	382	22.790	638	2	-	195	-
$NAT_{Nacht} \geq$ 6x68 aber < 6x75 dB(A)	2.660	172.743	17.260	13	-	1.235	-

Quellen: INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c, eigene Bilanzierungen

[1] Bei der Prognose der Betroffenen der NAT_{Nacht}-Kriterien wurden nur Altenpflegeheime und Krankenhäuser berücksichtigt, da diese auch nachts belegt sind.

* Die Angaben unter B betreffen die Bestandszahlen.

** Die Angaben unter Z betreffen bei den Wohn- und Mischbauflächen die Zuwachsflächen bzw. bei der Wohnbevölkerung die Summe aus den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen.

*** Die Angaben unter Z betreffen die Zuwachszahlen.

Tab. A-26: Fluglärmbelastung der Industrie- und Gewerbeflächen (Bestand, Zuwachs) sowie der Beschäftigten (Bestand) im Prognosenullfall 2015

Pegelstufen	Industrie- und Gewerbeflächen (ha)	Beschäftigten
$L_{eq(3),Tag} \geq 85$ dB(A)	-	-
$70 \leq L_{eq(3),Tag} < 85$ dB(A)	-	-
$65 \leq L_{eq(3),Tag} < 70$ dB(A)	42	2.614

Quellen: INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c, eigene Bilanzierungen

Der Verlauf der Lärmkonturen im Prognosenullfall ist in der Skizze G - 1.2 dargestellt. Beim Vergleich der Lärmkonturen zwischen Ist-Situation und Status-quo-Prognose ist vor allem südöstlich, südlich und südwestlich vom Flughafen festzustellen, dass hier im Vergleich zu der Ist-Situation bereichsweise Mehrbelastungen durch Fluglärm zu erwarten sind. Dagegen kommt es zu Entlastungen in den nordöstlichen und geringfügig in den nordwestlichen Be-

reichen. Die Betroffenenzahlen zur Wohnbevölkerung, differenziert in Bestand, Nachverdichtungspotenzial und Zuwachs, sind dem Anhang G.III.2 zu entnehmen.

V.2. MENSCH – ERHOLUNG UND LANDSCHAFT

Die Erholungs- und Freizeitfunktion als Teilaspekt des Umweltaspektes Mensch bezieht sich einerseits auf die *landschaftsungebundene* und andererseits auf die *landschaftsgebundene Erholungsnutzung*. Bestimmend sind dafür die Ausstattung des Raumes mit entsprechender Freizeit- und Erholungsinfrastruktur, wobei hier nur die regional bedeutsamen Einrichtungen im Blickfeld stehen, und die Landschaftsbildqualität, also die natürliche Erholungseignung. Daneben werden die planerisch und gesetzlich geschützten Bereiche in ihrer besonderen Funktion für die landschaftsgebundene Erholung berücksichtigt.

Die Landschaftsbildqualität wird in Hinblick auf den Umweltaspekt Landschaft für einen engeren Betrachtungsraum detaillierter betrachtet. Landschaft ist die durch den Menschen wahrgenommene Natur einschließlich der durch den Menschen selbst veränderten Nutzflächen. Der Umweltaspekt Landschaft umfasst die Aspekte Landschaftsbild und naturbezogene Erholung. Diese werden daher mit dem Teilaspekt Erholungs- und Freizeitfunktion zusammen geprüft, da es viele Überschneidungspunkte gibt und die Landschaft vor allem aus dem Blickwinkel als Lebensgrundlage des Menschen und als Voraussetzung für seine Erholung betrachtet werden wird.

V.2.1 BETRACHTUNGSRAUM

Der Betrachtungsraum für die **Erholungs- und Freizeitfunktion** ist deckungsgleich mit dem für die Wohn- und Wohnumfeldfunktion. Wesentliches Abgrenzungskriterium waren auch hier die Umhüllenden aus den verschiedenen Lärmkonturen (siehe Kap. V.1.1) („Gesamtbetrachtungsraum“, siehe Karte A - 2.1).

Der engere Betrachtungsraum für den **Umweltaspekt Landschaft**, der im Zusammenhang mit dem Teilaspekt Erholungs- und Freizeitfunktion betrachtet wird, setzt sich aus zwei Teilbereichen zusammen. Die Abgrenzung des ersten Teilbereichs orientiert sich am Untersuchungsraum des Schutzgutes Landschaft in der UVS im ROV. Dort entsprach der Untersuchungsraum dem des Schutzgutes Tiere und Pflanzen, da sich die visuellen Wirkungen des untersuchten Vorhabens auf das Landschaftsbild bzw. das Landschaftserleben im Wesentlichen nur im unmittelbaren Umfeld des Flughafens ergaben. Der erste Teilbereich des Betrachtungsraumes umfasst demnach das engere Umfeld des Flughafens, in dem vor allem Auswirkungen durch die direkten Flächeninanspruchnahmen und anlagebedingter Überformung bzw. Zerschneidung zu erwarten sind („Betrachtungsraum Flughafen“, siehe Karte A - 9.1). Innerhalb dieses Betrachtungsraumes liegen auch die Festlegungsbereiche zum Ausbau der BAB 3 und BAB 5.

Der zweite Teilbereich wird entlang der Ausbaustrecke der A 60/A 67 festgelegt, um die Auswirkungen durch die Ausbaufestlegungen für die Bundesautobahnen A 60 und A 67 hinsichtlich des Umweltaspektes Landschaft abschätzen zu können („Betrachtungsraum Autobahn“, siehe Karte A - 9.2). Innerhalb eines Korridors von 400 m links und rechts der Autobahn wird die Prüfung für diesen Umweltaspekt durchgeführt.

V.2.2 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES BESTANDES

V.2.2.1 Methode der Beschreibung und Bewertung

Hinsichtlich der Bestandsdaten und –bewertung wird größtenteils auf die Daten aus der UVS im ROV zurückgegriffen. Notwendige Aktualisierungen wurden hinsichtlich der gesetzlich geschützten und planerisch gesicherten Bereiche vorgenommen. Auch für die Bereiche auf rheinland-pfälzischem Gebiet wurden aktuelle Planungsgrundlagen herangezogen.

Die Bestandserfassung erfolgte im Wesentlichen anhand der Auswertung der relevanten Raumordnungspläne und Fachpläne:

- Regionalplan Südhessen 2000,
- Regionaler Raumordnungsplan Rheinhessen-Nahe 2004,
- Landschaftsrahmenplan (LRP) Südhessen 2000,
- Forstlicher Rahmenplan Südhessen 2000.

Die einzelnen Erfassungskriterien und deren Daten- und Informationsgrundlagen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet:

Tab. A-27: Erfassungskriterien sowie relevante Daten- und Informationsgrundlagen für die Erholung und Landschaft

Erfassungskriterium	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Regionale Landschaftsbildeinheiten mit den wesentlichen Erholungszielpunkten (landschaftsgebundene Erholungsinfrastruktur): - Schlösser/Burgen/Burgruinen - Zoos, Tiergehege - Aussichtspunkte - Badeseen / Wassersportmöglichkeiten - Campingplätze/Zeltplätze	Landschaftsrahmenplan Südhessen 2000 Unterlagen zur Landschaftsrahmenplanung Rheinland-Pfalz (PLANUNGSGEMEINSCHAFT RHEINHESSEN-NAHE 2005) UVS aus dem ROV (ARGE BAADER BOSCH 2001b) - Topographische Freizeitkarten 1 : 50.000 - Topographische Sonderkarte 1 : 50.000 - Topographische Karten 1: 25.000 - ATKIS Freizeit- und Sporteinrichtungen in der Region Rhein-Main, Gutachten im Auftrag des RP Darmstadt (WOLF et. al 2002) Topographische Freizeitkarte Nördlicher Odenwald
Landschaftsbildeinheiten	UVS aus dem ROV (ARGE BAADER BOSCH 2001b) UVS zum Ausbau der A 60 und A 67 (PGNU 2004)
Kurorte / Kurgebiete	UVS aus dem ROV (ARGE BAADER BOSCH 2001b) - Bäderkalender
Überörtlich bedeutsame Rad- und Wanderwege Regionalparkrouten	Landschaftsrahmenplan Südhessen 2000 Unterlagen zu den Regionalparkrouten (PVFRM 2005) - Freizeitkarte Regionalpark Rhein Main „Der Regionalpark im „Südwesten“ Teil 1, West - Landschaftsplan des Umlandverbandes Frankfurt 2001 UVS aus dem ROV (ARGE BAADER BOSCH 2001b) - Topographische Freizeitkarten 1 : 50.000 - Topographische Sonderkarte 1 : 50.000 UVS zum Ausbau der A 60 und A 67 (PGNU 2004)

Erfassungskriterium	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Gesetzlich geschützte Bereiche: - Erholungswälder nach HForstG/LWaldG Rh.-Pf. - Naturparke nach HForstG - Naturschutzgebiete nach HENatG/LPflG Rh.Pf. - Landschaftsschutzgebiete nach HENatG/LPflG Rh.Pf.	Forstlicher Rahmenplan 1997 Flächenschutzkarte Hessen Unterlagen zu den Schutzgebieten (RP Darmstadt 2004/2005, SGD 2005)
Gesamtplanerisch ausgewiesene Bereiche - Beliebte Erholungsbereiche nach LRP - Vorbehaltsgebiet für landschaftsgebundene Freizeit und Erholung/Landschaftsbild nach Regionalplan - Beliebte Ausflugsziele mit regionaler Bedeutung nach LRP - Wälder mit Erholungsfunktion nach Waldfunktionskartierung - Regionale Grünzüge nach Regionalplan	Landschaftsrahmenplan Südhessen 2000 Regionalplan Südhessen 2000 Regionaler Raumordnungsplan Rheinhessen-Nahe 2004 Flächenschutzkarte Hessen
Vorbelastungen - Geräuschbelastung - Verkehrstrassen mit hohem Verkehrsaufkommen - Schadstoffbelastung	Lärmkonturen für den Fluglärm (DLR 2004) Gutachten 10.2 Teil B Landverkehrsuntersuchung (OBERMEYER 2004b) UVS aus dem ROV (ARGE BAADER BOSCH 2001b)

Die Erholungs- und Freizeitfunktion wird bestimmt durch das Vorhandensein überörtlich bedeutsamer Erholungsgebiete und Freizeitinfrastruktur insbesondere außerhalb der Siedlungsbereiche. Relevante Erholungsbereiche sind im Landschaftsrahmenplan bzw. Regionalplan ausgewiesen, ergeben sich aus der Flächenschutzkarte bzw. sind aufgrund ihres gesetzlichen Schutzstatus als solche anzusehen.

Betrachtet werden die *beliebten Erholungsbereiche* gemäß LRP Südhessen, die *Vorbehaltsgebiete für landschaftsgebundene Freizeit und Erholung/Landschaftsbild* nach dem Regionalplan Rheinhessen-Nahe sowie die *Regionalen Grünzüge* gemäß den Regionalplänen, die auch aufgrund ihrer Bedeutung für die Freiraumerholung ausgewiesen wurden. Des Weiteren werden die Auswirkungen auf die *Wälder mit Erholungsfunktion* geprüft. Als gesetzlich geschützte Bereiche werden die *Erholungswälder*, die *Naturparks*, die *Natur- und Landschaftsschutzgebiete* einer Prüfung unterzogen.

Zur Sicherung des Waldes als Erholungsraum sind gemäß Flächenschutzkarte ***Wälder mit Erholungsfunktion*** ausgewiesen bzw. zu ***Erholungswäldern*** i.S.d. § 23 HForstG bzw. § 20 LWaldG Rh.-Pf. erklärt. Der Wald spielt für die unterschiedlichen Nutzergruppen (vom Naturbeobachter bis zum Freizeitsportler) eine herausragende Rolle. Gemäß Leitfaden zur Waldfunktionskartierung dient Wald mit Erholungsfunktion der Gesundheit, Freude, Abwechslung und dem Naturgenuss seiner Besucher. Seine Anziehungskraft beruht im Wesentlichen auf der guten Erreichbarkeit, der besonderen Naturausstattung sowie dem Vorhandensein von Erholungseinrichtungen. Der Wald mit Erholungsfunktion zeichnet sich unter anderem auch durch nur geringe lärmbedingte Störungen aus. Es werden zwei „Stufen“ der Wälder mit Erholungsfunktion unterschieden. Die Abgrenzung der beiden Kategorien erfolgt hauptsächlich anhand der Besucherzahlen. Wälder mit Erholungsfunktion der Stufe I werden von mehr als 10 Besuchern pro Tag und ha frequentiert, während Wälder mit Erholungsfunktion der Stufe II von 1 bis 10 Besuchern pro Tag und ha frequentiert werden (ARGE BAADER BOSCH 2001b). In den Erholungswäldern kommt der Erholungsfunktion Vorrang vor den übrigen

Waldfunktionen zu. Die Erhaltung des Waldes als wichtigster Erholungsraum bzw. eine ausreichende Ausstattung mit Erholungswald ist im forstlichen Rahmenplan gefordert.

Naturparks werden ausgewiesen, wenn sich großräumige Gebiete aufgrund ihrer landschaftlichen Voraussetzungen für die Erholung besonders eignen (vgl. § 15c HENatG). ***Landschaftsschutzgebiete*** sind Gebiete, in denen im Sinne des § 13 HENatG bzw. § 18 LPflG Rh.-Pf. ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft u.a. wegen der Vielfalt, Eigenart oder Schönheit des Landschaftsbildes und wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Erholung erforderlich ist. Diesen Gebietskategorien kommt im Hinblick auf Erholungsfunktion eine besondere Bedeutung zu. Daneben gibt es noch die ***Naturschutzgebiete*** (i.S.d. § 12 HENatG bzw. § 21 LPflG Rh.-Pf.), die die letzten wertvollen und artenreichen Lebensräume mit ihren typischen Lebensgemeinschaften schützen sollen. Vordringliches Ziel ist der Arten- und Biotopschutz, alle wertvollen Lebensräume bzw. Lebensraumtypen in repräsentativen Anteilen in den jeweiligen Naturräumen zu sichern und vor Beeinträchtigungen zu schützen (vgl. Landschaftsrahmenplan Südhessen). Diese Gebiete können jedoch aufgrund ihrer Struktur besondere Anziehungspunkte für Erholungssuchende werden, sie sind deshalb in die Betrachtung einzubeziehen. Grundsätzlich ist bei den Landschafts- und Naturschutzgebieten zu unterscheiden zwischen ausgewiesenen, einstweilig sichergestellten und solchen, deren Unterschutzstellung sich derzeit im Verfahren befindet (geplant). Die vorhandenen Schutzgebiete werden jedoch hinsichtlich des Rechtsstatus nicht differenziert betrachtet. Alle vorhandenen bzw. geplanten Schutzgebiete werden unabhängig von ihrem Schutzstatus, in die Umweltprüfung einbezogen.

Die ***regionalbedeutsamen punktförmigen Erholungs- und Freizeiteinrichtungen*** werden im Zusammenhang mit den regionalen Landschaftsbildeinheiten betrachtet. Dazu wird neben den Daten aus dem ROV eine Bestandserhebung zu den Freizeit- und Sporteinrichtungen in der Region Rhein-Main (WOLF et. al 2002), im Auftrag des RP Darmstadt, herangezogen.

Eine bewertende Aggregation von den erfassten Einzelkriterien wird nicht vorgenommen. Die **Bewertung** des Bestandes erfolgt anhand des fachplanerisch ausgewiesenen bzw. gesetzlichen Schutzstandes.

Neben den Bereichen für die intensive Erholung spielt die natur- und landschaftsbezogene Erholungseignung einer Landschaft, die im wesentlichen von der *Ausprägung des Landschaftsbildes* abhängig ist, eine große Rolle für die Erholungs- und Freizeitfunktion. Deshalb wird auch der Zustand des Landschaftsbildes innerhalb des Betrachtungsraumes beschrieben und bewertet. Als Landschaftsbild ist der sinnlich wahrnehmbare Zustand eines bestimmten Landschaftsausschnittes zu verstehen.

Für den gesamten Betrachtungsraum werden die Auswirkungen auf die ***regionalen Landschaftsbildeinheiten*** entsprechend dem Landschaftsrahmenplan Südhessen bzw. den Unterlagen zur Landschaftsrahmenplanung von Rheinland Pfalz geprüft. Die Bildung der Regionalen Landschaftsbildeinheiten im Landschaftsrahmenplan Südhessen erfolgte auf Grundlage der Naturraumkomplexe im Wesentlichen anhand der landschaftsästhetischen Gegebenheiten und der Ausstattung mit bestimmten erholungsrelevanten Infrastruktureinrichtungen. Daneben wurden Störelemente sowie die Vorbelastungssituation erfasst. Die Bewertung der Landschaftsbildeinheiten (LBE) erfolgte zuerst anhand der Einzelkriterien:

- Landschaftsbild (Eigenart, Naturnähe, Vielfalt),
- Erholungswert und
- Freiheit von Vorbelastungen und Störelementen.

In einem zweiten Bewertungsschritt wurden die Ergebnisse der Bewertung der Einzelkriterien zu einem Gesamtwert der Erlebnis- und Erholungsqualität je Landschaftsbild zusammengefasst. Die Gesamtwertung erfolgte anhand einer fünfstufigen Skala.

Im Unterschied zu diesem vorgestellten Vorgehen erfolgte die Abgrenzung der Landschaftsbildeinheiten in Rheinland-Pfalz anhand der Naturräume unterster Ordnung. Die Bewertungsmethodik der Erholungseignung ist im Wesentlichen vergleichbar. Es wurde jedoch eine dreistufige Bewertungsskala zugrunde gelegt.

Um eine differenzierte Bewertung des Umweltaspektes Landschaft vornehmen zu können, wird innerhalb des Betrachtungsraumes Flughafen über das regionale Landschaftsbild hinaus eine Betrachtung von ***kleineren homogenen Landschaftsbildeinheiten*** vorgenommen. Eine Unterteilung des Betrachtungsraumes in kleinere homogene Landschaftsbildeinheiten wurde bereits in der UVS zum ROV vorgenommen. Es ergaben sich folgende Abgrenzungen von Landschaftsbildeinheiten:

- 1. Wälder: Schwanheimer Wald, Kelsterbacher Wald, Rüsselsheimer Wald und der Wald bei Walldorf
- 2. Talraum Main
- 3. Ackerflächen südöstlich Kelsterbach
- 4. Hochspannungstrasse und Umspannwerk
  - 4A Hochspannungstrasse und Umspannwerk nördlich der A3
  - 4B Hochspannungstrasse westlich des Flughafens
- 5. Mönchbruch und Auenbereich Gundbach
  - 5A Mönchbruch
  - 5B Auenbereich Gundbach

Neben den vorgenannten Landschaftsbildeinheiten stand die Raumeinheit Flughafen, die das gesamte bestehende Flughafengelände umfasst.

Auf diese Abgrenzungen wird nachfolgend zurückgegriffen. Für die oben genannten Landschaftsbildeinheiten wurden die Landschaftsbildkomponenten und auch die Vorbelastungen nach ihrer Wirkung im Raum in Gliederungsprinzipien und Anordnungsmuster beschrieben. Die Bewertung der qualitativen Ausprägung erfolgte anhand der aus § 1 BNatSchG abgeleiteten Kriterien Vielfalt, Eigenart und Schönheit des Landschaftsbildes. Für jedes Kriterium wurde eine Bewertung anhand einer dreistufigen Bewertungsskala vorgenommen. Dabei wurden auch die Vorbelastungen berücksichtigt. Die Gesamtbewertung erfolgte über die Bildung eines Mittelwertes, wobei die Kriterien je nach Bedeutung unterschiedlich gewichtet wurden.

Auch für den Betrachtungsraum Autobahn wird eine Unterteilung in ***kleinteiligere Landschaftsbildeinheiten*** vorgenommen. Dabei wird sich an der UVS zum sechsspurigen Aus-

bau der BAB A 60 und A 67 orientiert. Im Rahmen der UVS wurde eine Untergliederung in vier Landschaftsbildeinheiten vorgenommen.

- I. Feldfluren bei Ginsheim, Bischofsheim und westlich Königstädten
- II. Bauscheimer Wäldchen
- III. Wüster Forst (IIIA) / Wald südlich der Böllensee-Siedlung (IIIB)
- IV. Waldflächen zwischen Schwarzbach und Mönchhof Dreieck

Die Bewertung erfolgte ebenfalls anhand der Kriterien Vielfalt, Schönheit und Eigenart der Landschaft. Es wurde jedoch entgegen der obigen Vorgehensweise eine fünfstufige Skala für die Bewertung der Landschaftsbildqualität zugrunde gelegt.

V.2.2.2 Beschreibung des Bestandes

Regionale Landschaftsbildeinheiten

Nachfolgend werden zuerst die *regionalen Landschaftsbildeinheiten (LBE)* bzw. die *Teile der regionalen LBE* in tabellarischer Form vorgestellt, die innerhalb des Gesamtbetrachtungsraumes liegen. In der Tabelle ist jeweils angegeben, welcher Teil der regionalen LBE innerhalb des Betrachtungsraumes liegt. Bei einigen regionalen LBE sind nur kleine Teilbereiche vom Betrachtungsraum überdeckt. Hinsichtlich der Ausstattung an Erholungsinfrastruktur wird der Schwerpunkt auf die regional bedeutsame gelegt. Eine detaillierte Betrachtung der einzelnen Erholungszielpunkte, insbesondere innerhalb der Siedlungsbereiche, wie sie im Rahmen der UVS im ROV vorgenommen worden ist, erfolgt – wie bereits ausgeführt – nicht.

Daran schließt sich eine detaillierte Beschreibung der Landschaftsbildeinheiten im engeren Umfeld des Flughafens und im Bereich der Ausbaustrecke der BAB 60 und A 67 an.

Tab. A-28. Regionale Landschaftsbildeinheiten (LBE) im Betrachtungsraum und deren Charakteristika

Regionale LBE mit Nummer	Beschreibung	Ausstattung an Erholungsinfrastruktur	Bewertung der Erholungs-/ Erlebnisqualität
auf hessischem Gebiet			
Vorderer Odenwald (12.1) (nördliche Spitze)	Mittelgebirgslandschaft mit fein verzweigtem Gewässernetz, hohem Grünlandanteil, zahlreichen Kleinstrukturen	dichtes Wanderwegenetz, viele Erholungszielpunkte, geringe Verkehrsbelastung	sehr hoch
Hoher Taunus (1.1) (südlicher Teil)	Ausgedehnte Wälder an steilen Mittelgebirgshängen mit tief eingeschnittenen Wiesentälern	dichtes Wanderwegenetz, weite Ausblickmöglichkeiten von den Höhenlagen, einige überregionale Freizeiteinrichtungen, wie das Freizeitgebiet Platte mit dem Jagdschloss	hoch

Regionale LBE mit Nummer	Beschreibung	Ausstattung an Erholungsinfrastruktur	Bewertung der Erholungs-/ Erlebnisqualität
Vortaunus (1.7) (südlicher Teil)	Häufiger Wechsel zwischen Wald und Offenlandschaft, starke Reliefierung, zahlreiche Kleingewässer	zahlreiche Rad- und Wanderwege, wichtige Erholungszielpunkte: Tierpark mit Fasanerie und Berg „Kellerskopf“ mit guter Fernsicht	hoch
Rheingau (6.1) (östliche Spitze)	geprägt durch den Rhein, natürliche Terrassierung, dominierende landwirtschaftliche Nutzung durch Weinbau in den unteren Lagen, weiter oben Wald	viele Rad- und Wanderwege, zahlreiche historische Bauwerke mit guten Aussichtsmöglichkeiten, große Anzahl an Fremdenverkehrsorten, wichtiger Erholungszielpunkt: Frauenstein	hoch
Messeler Hügelland (9)	nördlicher Teilbereich stark besiedelt, im südlichen Teilbereich relativ naturnahe Wälder mit zahlreichen Stillgewässern, die durch Abbautätigkeiten entstanden sind	im nördlichen Teilbereich engmaschiges Netz an Rad- und Wanderwegen, im südlichen Teilbereich gute Wassersport- (Steinbrücker Teich) und Bademöglichkeiten (Grube Prinz von Hessen), weiterer wichtiger Erholungszielpunkt: Jagdschloss Kranichstein	hoch
Bergstraße (11.3) (nördliche Spitze)	1 bis 2km breiter Gebirgsfuß entlang des Odenwaldbruchs, komplett bewaldet	einige Rad- und Wanderwege, wichtige Erholungszielpunkte: Sternwarte bei Eberstadt und Ludwigshöhe auf dem Prinzenberg mit guter Aussicht	hoch
Urbaner Raum Wiesbaden (WI)	Kurbad Wiesbaden, mit zahlreichen Grünflächen	wichtige Erholungszielpunkte: Schlosspark Biebrich und Kurpark, Hafen am Rhein mit hohen Freizeitwert für Wassersportler, Neroberg mit Aussichtspunkt, Campingmöglichkeiten am Rhein und auf den Rheinauen	hoch
Untermainebene (8)	gehört zu den dicht besiedeltesten Räumen Deutschlands, große Teile im Westen und Südwesten ackerbaulich genutzt, im zentralen Teil große Waldflächen, überwiegend Mischwaldflächen, mit großer Bedeutung für die Naherholung, insbesondere wegen der zahlreichen Waldspielplätze, große Belastungen durch Lärm und Schadstoffimmissionen von den Verkehrsinfrastrukturen	dichtes Rad- und Wanderwegenetz, gute Wassersport- und Bademöglichkeiten aufgrund der hohen Anzahl an Seen (Langener Waldsee, Walldorfer See, Waldsee bei Raunheim, Waldschwimmbad bei Rüsselsheim, Steinrodsee bei Gräfenhausen), Campingmöglichkeiten am Hegbachsee, bei Walldorf (am Gundbach) und Bauschheim, weitere Erholungszielpunkte: Tiergehege in Hattersheim, Schloss Wolfsgarten bei Langen, Jagdschloss Mönchbruch, Golfplatz im Frankfurter Stadtwald, Ginsheimer Rheinaue	mittel
Reinheimer Hügelland (10) (nördliche Spitze)	sanftwellige Hügellandschaft mit landwirtschaftlicher Nutzung	Bademöglichkeit am Riedsbach	mittel

Regionale LBE mit Nummer	Beschreibung	Ausstattung an Erholungsinfrastruktur	Bewertung der Erholungs-/ Erlebnisqualität
Nördliche Oberrheinniederung (11.1) (nördlicher Teil)	flache Niederungslandschaft mit landwirtschaftlicher Nutzung, vereinzelt Baumreihen und Auenwälder, mehrere ökologisch wertvolle Feuchtbiotope	mehrere Baggerseen (Riedsee, Seen bei Geinsheim und Hessenaue) mit Bade- und z.T. Campingmöglichkeiten, weiterer Erholungszielpunkt: Aussichtspunkte im Altrheinbogen Kühkopf	mittel
Urbaner Raum Frankfurt/Offenbach (F/OF)	geprägt durch die Lage am Main, ringförmiges Grünflächensystem in der Peripherie von Frankfurt, in Offenbach entlang des Mains Strukturen der landschaftsgebundenen Erholung, hohe Bedeutung für die Naherholung Bereiche des Schwanheimer Waldes, starke Zerschneidung und Beeinträchtigungen durch Verkehrsachsen und Flughafen	wichtige Erholungszielpunkte innerörtlich: Frankfurter Zoo und Palmengarten, Rebstockbad, Bademöglichkeiten entlang der Nidda	mittel
Urbaner Raum Darmstadt (DA)	geprägt durch die Lage am Fuße des Odenwaldes und der Bergstraße im Übergang zur Rhein-Main-Ebene, begrenzte verkehrsbedingte Störungen durch die abschirmende Wirkung der Wälder	wichtige Erholungszielpunkte innerörtlich: Fasanerie, Vivarium und Badesee Großer Woog,	mittel
Main-Taunus-Vorland (7) (südlicher Teil)	intensiv ackerbaulich genutzter ebener Bereich, Vielzahl von Störelementen, insbesondere Verkehrstrassen und Versorgungsleitungen	dichtes Radwegenetz, wichtige Erholungszielpunkte: einige Baggerseen, Aussichtspunkte Flörsheimer Warte sowie nordwestlich von Hofheim der Meisterturm und das Wildfreigehege, Weilbacher Schloss	gering
Hessische Rheinebene (11.2) (nördlicher Teil)	überwiegend landwirtschaftlich genutzt, im westlichen Teilbereichen Wälder, die von zahlreichen Verkehrstrassen durchzogen sind	Erholungszielpunkte: einige Baggerseen sowie in Groß-Gerau Zoo mit Fasanerie	gering
Wetterau (2) (südliche Spitze)	weiträumige, wellige Tallandschaft, überwiegend landwirtschaftlich genutzt, große Anzahl kleiner Flüsse, jedoch meist naturfern ausgebaut		sehr gering
auf rheinlandpfälzischem Gebiet			
Pfälzische Rheinebene (I) (nördliche Spitze)	schmaler Bereich entlang des Rheins, geprägt durch markante Mäander und Altrheinbögen	Rad- und Wanderwege entlang des Rheins, Bade- und Campingmöglichkeiten	mittel

Regionale LBE mit Nummer	Beschreibung	Ausstattung an Erholungsinfrastruktur	Bewertung der Erholungs-/ Erlebnisqualität
Rheinhessisches Tafel- und Hügelland (II) (östliche Spitze)	umfasst im wesentlichen das Stadtgebiet Mainz sowie die Freiflächen der Stadt, geprägt durch die vorhandenen Plateaus und Tafelstruktur in Richtung Westen, in Bereichen intensive Nutzung durch Landwirtschaft bzw. Weinbau	Rad- und Wanderwege entlang des Rheins, Erholungszielpunkte: Mainzer Schloss, Taubertsbergbad	gering
Untermainebene (III) (östliche Spitze)	schmaler Bereich entlang des Rheins, z.T. intensive Nutzung durch Obstanbau	Rad- und Wanderwege entlang des Rheins, Tiergehege bei Mainz	gering

Quellen: ARGE BAADER BOSCH 2001b, Kap. 2.1.2.2, Landschaftsrahmenplan Südhessen 2000, WOLF et. al 2002, Topographische Freizeitkarte 1:50.000 Nördlicher Odenwald, Planungsgemeinschaft Rheinhessen-Nahe 2004

Folgende oben genannten Erholungszielpunkte sind auch im Landschaftsrahmenplan als beliebte Ausflugsziele ausgewiesen:

- Langener Waldsee,
- Fasanerie und
- Platte mit Jagdschloss bei Wiesbaden,
- Frauenstein,
- Ginsheimer Rheinaue,
- Steinbrücker Teich und
- Grube Prinz von Hessen bei Darmstadt.

Landschaftsbildeinheiten

Im engeren Umfeld des Flughafens – im Betrachtungsraum Flughafen – sind, wie oben beschrieben, 5 verschiedene Landschaftsbildeinheiten abgrenzbar. Die Abgrenzungen sind in der Karte A - 9.1 dargestellt, wobei darauf hinzuweisen ist, dass diese nicht als parzellenscharfe Grenzen zu verstehen sind, sondern nur Übergänge darstellen (ARGE BAADER BOSCH 2001d).

Wälder (1)

Prägend im engeren Umfeld des Flughafens ist die **Landschaftsbildeinheit 1: Wälder**. Der überwiegende Teil des Betrachtungsraumes Flughafen ist waldbestanden. Die Waldbereiche sind typisch für die dortige Landschaft, insbesondere die Nadelwälder, da bereits seit dem 16. Jh. auf den ackerbaulich kaum nutzbaren Flächen Kiefernwälder angelegt wurden. Die Waldbereiche, **Schwanheimer Wald**, **Kelsterbacher Wald**, **Rüsselsheimer Wald**[39] und der

[39] Zu dem in der Umweltprüfung als „Rüsselsheimer Wald“ bezeichneten Waldgebiet werden folgende Waldbereiche gezählt: Mönchwald östlich der A 67, Flörsheimer Wald östlich der A 67, der Bischofsheimer Wald

Wald bei Walldorf[40], sind geprägt durch einen mosaikartigen Wechsel von Laub-, Misch- und Nadelwäldern. Innerhalb der Waldflächen finden sich mehrere Teiche und Abgrabungsgewässer, die zur Erhöhung der Erlebnisqualität beitragen. Innerhalb der Waldbereiche gibt es verschiedene Ausprägungen von einerseits Wäldern mit standortgerechten naturnahen Beständen bzw. forstlich geprägten Beständen mit naturnaher Ausbildung und andererseits naturfernen forstlich geprägten Nadel-, Laub- und Mischwäldern. Diese unterschiedlichen Bestände wechseln kleinräumig stark, so dass der positive Eindruck überwiegt. Neben den punktuellen Landschaftsbildkomponenten, wie markanten Einzelbäumen (Naturdenkmäler) und den bereits erwähnten Teichen und Abgrabungsgewässern, sind die linearen Strukturen hervorzuheben, die in den einzelnen Wäldern zu finden sind. Zu erwähnen sind insbesondere die Geländekante im Schwanheimer Wald sowie eine hohlwegartige Ausformung im Kelsterbacher Wald. In den Bereichen östlich und südlich des Flughafens befinden sich die Bäche des Schwarzbachsystems: Hengstbach, Gundbach und Schwarzbach. Hervorzuheben ist des Weiteren der historische Waldrand im Bereich des Mönchbruchs und entlang der LBE 2 Talraum Main als visuelle Leitlinie für die angrenzenden Waldflächen. Zu einem Eigenartsverlust führen die Verkehrstrassen, die durch die Wälder verlaufen, sowie die Freileitungen als auch der Flughafen selbst. Insgesamt ist jedoch die **Landschaftsbildqualität** als **hoch** einzustufen (ARGE BAADER BOSCH 2001d).

Talraum Main (2)

Als weitere Landschaftsbildeinheit (**LBE 2**) wurde der **Talraum Main** abgegrenzt. Dieser im nordwestlichen Teil des Betrachtungsraumes Flughafen liegende Bereich ist geprägt durch großflächige Grünlandflächen, die zum Teil intensiv bzw. extensiv genutzt werden, sowie die dazwischen liegende Brachfläche. Bereits seit Ende des 19. Jh. wird die Fläche der LBE landwirtschaftlich genutzt, allerdings überwiegend ackerbaulich, im Gegensatz zu der heute vorherrschenden Grünlandnutzung. Die Eigenart des Gebietes wurde durch diesen Wechsel zu einer anderen Offenlandnutzung nicht übermäßig überprägt. Ein Eigenartsverlust ist jedoch über die Sichtbeziehungen zu störenden Bauwerken und zur B 43 und durch Verlärmung durch den Flughafen zu verzeichnen. Bestimmend für die LBE ist der wenig strukturierte Auenbereich mit großflächigen Nutzungen, nur im Uferbereich ergibt sich aufgrund der Gewässerstrukturen eine Auflockerung. Dementsprechend vermittelt diese Landschaftsbildeinheit einen eher eintönigen Eindruck, der nur durch einige Gehölze am Mainufer und durch die Sichtbeziehungen zum gegenüberliegenden Ufer aufgelockert wird. Neben den punktuellen Landschaftsbildkomponenten, wie einzelnen Gehölzgruppen und Einzelbäumen, gibt es lineare Strukturen entlang des Mains sowie die B 43, die die LBE nach Süden begrenzt. Hervorzuheben sind auch die weiträumigen Sichtbeziehungen entlang des Mains, zu den nördlich gelegenen gut ausgeprägten Ortsrändern von Okriftel und Eddersheim und zu den historischen Waldrändern im Übergangsbereich zur LBE 1. Insgesamt die **Landschaftsbildqualität** trotzdem als **gering** einzustufen (ARGE BAADER BOSCH 2001d).

---

westlich der Startbahn 18 West, der Rüsselsheimer Wald östlich der A 67 und der Mönchbruchwald nördlich der B 486 und westlich der A 67.

[40] Das hier in der Umweltprüfung als „Wald bei Walldorf“ bezeichnete Waldgebiet setzt sich zusammen aus dem Flughafenwald, dem Bischofsheimer Wald und Rüsselsheimer Wald östlich der Startbahn 18 West sowie dem Gundwald.

Ackerflächen südöstlich Kelsterbach (3)

Zwischen dem Kelsterbacher Wald und dem Schwanheimer Wald befindet sich die **Landschaftsbildeinheit 3**: **Ackerflächen südöstlich Kelsterbach**, welche, wie der Name bereits andeutet, vorwiegend durch Ackerbauflächen geprägt ist. Der Ackerbau wird bereits seit Ende des 19. Jh. auf diesen Flächen betrieben. Im östlichen Bereich der LBE befindet sich ein gehölzreicher Park mit Teichen, der jedoch von außen kaum einsehbar ist. Im südlichen Bereich ist ein Gewerbegebiet, dessen Bebauung sich störend auswirkt. Die Vielfalt der LBE ergibt sich aus dem relativ kleinräumigen Nutzungswechsel zwischen Ackerflächen und schmalen Grünland- und Streuobstflächen bzw. schmalen Gehölzstreifen, der im östlichen Teil jedoch stärker ausgebildet ist als im westlichen Teil der LBE. Demnach ist auch der östliche Teil als wesentlich attraktiver anzusehen als der westliche Teil, wo das vorhandene Gewerbegebiet die Schönheit stark beeinträchtigt. Abwertend wirkt des Weiteren die Vorbelastung durch den Flughafen sowie die Autobahn A 3 und die Bundesstraße B 43. Insgesamt ist demnach die **Landschaftsbildqualität** als **mittel** einzustufen (ARGE BAADER BOSCH 2001d).

Umspannwerk und Hochspannungstrasse nördlich der Autobahn A3 (4A)

Südwestlich der oben beschriebene LBE 3 ist der Bereich der **Landschaftsbildeinheit 4A**: **Umspannwerk und Hochspannungstrasse nördlich der Autobahn A3** abgrenzt. Diese LBE wurde ehemals von Waldflächen eingenommen, die zugunsten der Hochspannungsleitungen entfernt wurden. Geprägt ist dieser Bereich durch einen kleinteiligen Wechsel von Gehölzen, Pionierwald, Heide und Magerrasen. Die Flächen sind wegen des Sukzessionsstadiums der Vegetation als naturnah einzustufen, wobei das vorhandene Umspannwerk zu einem erheblichen Eigenartsverlust führt. Ihre Vielfalt erhält die LBE durch die mosaikartige Anordnung der kleinflächig unterschiedlichen Nutzungen sowie die innerhalb der Fläche liegenden Tümpel. Aufgrund der vorhandenen Vorbelastungen durch die Bahntrasse, die Autobahn und den Flughafen sowie die visuellen Beeinträchtigungen wirkt die LBE trotz der typischen Heidevegetation wenig ansprechend. Demzufolge ist insgesamt die **Landschaftsbildqualität** als **gering** einzustufen (ARGE BAADER BOSCH 2001d).

Hochspannungstrasse westlich des Flughafens (4B)

Ähnliches gilt auch für die **Landschaftsbildeinheit 4B**: **Hochspannungstrasse westlich des Flughafens**. Allerdings ist aufgrund der fehlenden starken Beeinträchtigung durch Verkehrstrassen sowie der fehlenden Beeinträchtigung durch das Umspannwerk die Eigenart dieser LBE höher einzustufen. Auch hat diese LBE als großer, fast linearer Offenlandbereich inmitten einer Waldfläche eine besondere Wirkung für das Landschaftserleben. Die **Landschaftsbildqualität** ist daher insgesamt als **mittel** einzustufen, im Gegensatz zu der geringen Qualität der vorgenannten LBE (ARGE BAADER BOSCH 2001d).

Mönchbruch (5A)

Im südlichen Teil des engeren Betrachtungsraumes ist die **Landschaftsbildeinheit 5A**: **Mönchbruch** zu finden. Die LBE umfasst das ursprünglich als Flörsheimer Wiesen benannte Gelände, in dem Mitte des 19. Jh. Torf abgebaut wurde. Neben der seitdem erhaltenen Feuchtvegetation ist u.a. aufgrund von allgemeinen Grundwasserabsenkungen auch ver-

mehrt Trockenvegetation zu finden. Die in dem Bereich verlaufenden Freileitungen führen zu einem Verlust des natürlichen Charakters. Insgesamt weist diese LBE aber eine hohe Eigenart auf. Die Vielfältigkeit der LBE wird geprägt durch einen Wechsel verschiedener Grünlandgesellschaften (feucht/nass, mager/extensiv). Die damit verbundene weite und freie Einsehbarkeit der Fläche trägt in dem ansonsten waldgeprägten Betrachtungsraum zu einer Abwechslung des Landschaftsbildes bei. Diese weiträumigen Sichtbeziehungen werden jedoch durch antrophogene Störelemente, wie die Hochspannungsleitungen und visuellen Störreize durch Überflüge, begrenzt. Insgesamt ist die **Landschaftsbildqualität** dennoch als **hoch** einzustufen (ARGE BAADER BOSCH 2001d).

Auenbereich des Gundbaches (5B)

Westlich angrenzend ist die **Landschaftsbildeinheit 5B**, der **Auenbereich des Gundbaches** abgrenzbar. Am Verlauf des Gundbaches hat sich bis heute kaum etwas geändert. Der in den 60er bzw. 70er Jahren hinzugekommene Gundwiesenteich fügt sich trotz seiner intensiven Nutzung zum Angeln in die LBE ein. Diese LBE hat demnach ihren ursprünglichen Charakter behalten. Die Nutzungsvielfalt beschränkt sich, wie bei der LBE 5A, auf verschiedene Grünlandtypen. Die geringe Breite der LBE, der mittig gelegene Gundbach mit den teilweise bachbegleitenden Uferröhrichten bzw. –gehölzen sowie die umgebenden Waldränder führen jedoch zu einer hohen Strukturvielfalt. Diese hohe Strukturvielfalt und die hohe Eigenart machen die Schönheit dieses Bereiches aus. Die **Landschaftsbildqualität** ist demzufolge als **hoch** einzustufen (ARGE BAADER BOSCH 2001d).

Im Betrachtungsraum Autobahn, im Umfeld der A 60 und A 67, sind vier Landschaftsbildeinheiten zu identifizieren (siehe Karte A - 9.2).

Feldfluren bei Ginsheim, Bischofsheim und westlich Königstädten (I)

Die überwiegend ackerbaulich genutzten Flächen zwischen dem Mainspitz Dreieck und dem Bauschheimer Wäldchen sowie westlich von Königstädten weisen wegen ihrer intensiven Nutzung und dem daraus resultierenden weitgehenden Mangel an Einzel- und Verbundelementen eine geringe Strukturvielfalt sowie eine geringe Naturnähe auf. Die Landschaft ist aufgrund der strukturarmen Ackerflächen und der stellenweise mangelnden Eingrünung der A 60, vor allem bei Königstädten, weithin wahrnehmbar von Zerschneidung und Verlärmung betroffen. Letzteres wird durch die Flugschneisen des Rhein-Main Flughafens verstärkt. Die Flächen sind bezüglich **Landschaftsbild** aufgrund ihrer erheblichen Vorbelastungen nur von **nachrangiger bzw. geringer Bedeutung** (PGNU 2004).

Bauschheimer Wäldchen (II)

Das Bauschheimer Wäldchen ist in seinem Bestand weder durch besondere Naturnähe noch durch Strukturvielfalt gekennzeichnet. Zahlreiche, auf engstem Raum befindliche Wege und Pfade durchziehen das Gelände. Dennoch kommt dem Bauschheimer Wäldchen bezüglich des **Landschaftsbildes** eine zumindest **mittlere Bedeutung** zu, da es aufgrund seiner Lage inmitten ausgeräumter Agrarflächen das Landschaftsbild dort aufwertet. Zudem unterbricht es z. T. die Sichtachsen bzw. störenden Blickbeziehungen zum Industriegebiet Bischofsheim, zum Ortsrand von Bauschheim sowie zur L 3482 (PGNU 2004).

Wüster Forst / Wald südlich der Böllensee-Siedlung (III)

Die überwiegend bewaldeten Flächen im **NSG „Wüster Forst" (IIIA)** und direkt angrenzende Waldflächen südlich der A 60 weisen aufgrund Strukturreichtum und kleinräumiger Nutzungsvielfalt eine z. T. hohe Naturnähe auf. Vor allem das NSG selbst zeichnet sich aufgrund der ehemaligen Abbaunutzungen und der damit verbundenen starken Reliefierung und Standortvielfalt des Geländes durch ein abwechslungsreiches **Landschaftsbild** aus, dessen Bedeutung dementsprechend als **hoch** eingestuft wird. Verhältnismäßig abwechslungsreich gestalten sich auch die **Waldflächen nördlich der A 60 bzw. südlich der Böllensee-Siedlung (IIIB)**. Sie werden jedoch in hohem Maße von Verkehrsstrassen zerschnitten. Da zudem westlich dieser Waldflächen strukturarme Kleingärten sowie östlich Richtung L 3012 naturferne Roteichen-Forste angrenzen, werden diese Flächen insgesamt hinsichtlich ihres **Landschaftsbildes** nur als von **mittlerer Bedeutung** eingestuft (PGNU 2004).

Waldflächen zwischen Schwarzbach und Mönchhof Dreieck (IV)

Die Waldflächen zwischen dem Schwarzbach und dem Mönchhof Dreieck weisen aufgrund der ca. zwei Drittel des Gebietes einnehmenden, naturfernen Kiefernbestände und dem weitgehend unzerschnittenen, ebenen Gelände ein strukturarmes Landschaftsbild auf. Der Bereich von 400 m beidseits der Autobahn, der im Rahmen der UVS zum Ausbau der A 60 und A 67 nur betrachtet wurde, kann der aufgrund der hohen Vorbelastung durch auditive und olfaktorische Reize sowie der Strukturarmut hinsichtlich des **Landschaftsbildes** nur als von **mittlerer Bedeutung** eingestuft werden (PGNU 2004).

Kurorte/Kurgebiete

Im Gesamtbetrachtungsraum liegt nur Wiesbaden, das gemäß Bäderkalender offiziell als Kurort bzw. Heilbad ausgewiesen ist. Dieser Kurort wird durch Fluglärm oberhalb der für den Teilaspekt Erholungs- und Freizeitfunktion definierten Relevanzschwelle nur randlich betroffen (Mainz Kastel), in den Bereichen, in denen es zu keiner Kurnutzung kommt. Von einer weiteren Betrachtung in Bezug auf die Betroffenheit des o.g. Kurortes wird daher abgesehen.

Überörtlich bedeutsame Rad- und Wanderwege und Regionalparkrouten

Im Gesamtbetrachtungsraum finden sich verschiedene überörtlichbedeutsame Wegeverbindungen, die sich insbesondere entlang der Flüsse und in den Waldgebieten konzentrieren. Folgende Fernwander- und -radwege führen durch den Betrachtungsraum:

- Hessenweg 1 – über Limburg bis Eltville
- Hessenweg 4 – über Frankfurt und Darmstadt
- Hessenweg 7 – über Wiesbaden und Darmstadt
- Radfernweg R3 – über Wiesbaden und Offenbach
- Radfernweg R6 – über Wiesbaden und Trebur
- Radfernweg R8 – über Frankfurt und Darmstadt

Daneben finden sich noch weitere zahlreiche Rad- und Wanderwege, deren Verlauf sich aus den Karten A – 2.1 bis A – 2.3 ergibt. Des Weiteren sind die Regionalparkrouten als wichtige Erholungsstrukturen hervorzuheben. Die Routen sind Teil des Regionalpark Rhein-Main. Mittels des Regionalparkskonzepts soll die Landschaft aufgewertet, Freiflächen gesichert

und die Attraktivität und Erlebbarkeit der Landschaft für die Bevölkerung gesteigert werden. Regionalparkrouten durchziehen das gesamte nähere Umfeld des Flughafens. Sie übernehmen wesentliche Verknüpfungsfunktion zwischen den verschiedenen Erholungspunkten, die im Rahmen des Regionalparks geschaffen bzw. Bestandteile des Regionalparks sind. Die Routenführung ist den Karten A – 2.1 bis A – 2.3 zu entnehmen.

Erholungsflächen in den Landschaftsrahmenplänen und Regionalplänen

Der LRP Südhessen 2000 stellt sowohl flächenhafte als auch punktuelle Attraktionsbereiche dar, die einer verstärkten Nachfrage nach landschaftsgebundener Erholung unterliegen. Die beliebten Erholungsbereiche (insgesamt ca. 21.960 ha im Betrachtungsraum) zeichnen sich in der Regel durch eine hohe landschaftsästhetische Qualität und durch eine gute Erreichbarkeit aus.

Folgende Erholungsschwerpunkte liegen im Untersuchungsraum:

- Hoher Taunus und Vortaunus,
- Nördlich von Frankfurt in der Wetterau,
- Südlich des Ballungsraumes Frankfurt / Offenbach in der Untermainebene,
- Westlich des Frankfurter Flughafens, ebenfalls in der Untermainebene,
- Nördliche Oberrheinniederung,
- Westlich und südlich von Darmstadt,
- Hessische Rheinebene, Bergstraße, Vorderer Odenwald, Messeler Hügelland.

Innerhalb dieser Gebiete befinden sich meist auch verschiedene Einzelattraktionen als beliebte Ausflugsziele. Dies ist im Hohen Taunus zum Beispiel das Freizeitgelände „Platte“ mit Jagdschloss. In den Niederungen und Ebenen sind als beliebte Erholungszielpunkte im Wesentlichen Badeseen zu nennen. Beispielhaft werden der Langener Waldsee südöstlich des Frankfurter Flughafens sowie der Steinbrücker Teich und die Grube Prinz von Hessen östlich von Darmstadt genannt.

Im RROP Rheinhessen-Nahe sind Gebiete für die landschaftsgebundene Freizeit und Erholung (insgesamt 456 ha im Betrachtungsraum) festgelegt. Diese dienen in den dicht besiedelten Gebieten vor allem zur Sicherung und Verbesserung des siedlungsnahen Erholungsflächenangebotes. Darüber hinaus dient dieses Instrument dem nachhaltigen Schutz des Landschaftsbildes. Innerhalb des Betrachtungsraumes sind solche Flächen nördlich und westlich, bzw. geringfügig südlich von Mainz sowie östlich von Oppenheim ausgewiesen.
Regionale Grünzüge sind in beiden Regionalplänen flächendeckend im gesamten Betrachtungsraum ausgewiesen (siehe Karte A - 2.1). Den regionalen Grünzügen kommen vielfältige Funktionen, u.a. dienen sie der Sicherung und Entwicklung von Naherholungsgebieten.

Wälder mit Erholungsfunktion

Als Wald mit Erholungsfunktion sind nahezu sämtliche Waldflächen im hessischen Teil des Untersuchungsraumes dargestellt (insgesamt ca. 38.800 ha im Betrachtungsraum). Im Norden und Osten ist der Flughafen Frankfurt Main von Wäldern mit Erholungsfunktion der Stufe I umgeben. Dies sind insbesondere der Kelsterbacher Wald, der Schwanheimer Wald sowie die um den Langener Waldsee zwischen Langen und der BAB 3 gelegenen Waldflächen.

Auch westlich und südlich des Flughafens sind großflächige Bereiche als Wälder mit Erholungsfunktion Stufe I (Rüsselsheimer Wald) charakterisiert. Weitere Waldbereiche dieser Kategorie liegen bei Obertshausen (Untermainebene), östlich von Heusenstamm (Untermainebene), östlich von Dietzenbach (Messeler Hügelland) sowie im Umfeld von Darmstadt (Messeler Hügelland und Hessische Rheinebene). Insgesamt übernehmen ca. 25.790 ha Waldflächen eine Erholungsfunktion der Stufe I.

Der Wald bei Walldorf, direkt südlich des Flughafens und Teile des Rüsselsheimer Waldes, direkt westlich des Flughafens, sind als Wälder mit Erholungsfunktion Stufe II ausgewiesen. Weitere Waldbereiche dieser Kategorie befinden sich vereinzelt im Vortaunus, bei Hofheim und Wiesbaden, sowie im südöstlichen Teil des Betrachtungsraumes im Messeler Hügelland, bei Dreieich, Messel und Darmstadt. Insgesamt übernehmen ca. 13.010 ha Waldflächen eine Erholungsfunktion der Stufe II.

Gesetzlich geschützte Bereiche

Erholungswälder

Im engeren Umfeld des Flughafens befinden sich keine Wälder, denen der Schutzstatus Erholungswald im Sinne des § 23 HForstG zugewiesen ist. Nur im Vortaunus (bei Hofheim), im Bereich der Untermainebene bei Nauheim, um den Langener Waldsee nördlich von Langen, südlich von Mühlheim und Obersthausen sowie bei Dietzenbach mit Fortsetzung im Messeler Hügelland. Außerdem sind mehrere Bereiche bei Darmstadt, Griesheim und Pfungstadt sowie bei Mainz und Nierstein-Oppenheim als Erholungswälder ausgewiesen. Insgesamt sind ca. 9.280 ha Waldflächen Erholungswald im Sinne des HForstG bzw. LWaldG Rh.-Pf.

Naturparke

Im Gesamtbetrachtungsraum liegen Teile folgender Naturparke:

- Naturpark Rhein-Taunus,
- Naturpark Hochtaunus und
- Naturpark Bergstraße-Odenwald.

Der Naturpark Rhein-Taunus umgibt die Stadt Wiesbaden im Westen und Norden. Im Osten grenzt der Naturpark Hochtaunus an den Naturpark Rhein-Taunus an. In der Kommune Hofheim reichen Bereiche des Naturparks Hochtaunus in den Betrachtungsraum hinein. Darüber hinaus gibt es in drei kleineren Teilbereichen nordwestlich von Frankfurt Überschneidungen mit dem Betrachtungsraum. Der Naturpark Bergstraße-Odenwald reicht auf einer relativ kleinen Fläche südöstlich von Darmstadt-Eberstadt in den Betrachtungsraum hinein (vgl. Karte A - 2.4). Da jedoch bereits nach derzeitigem Stand davon auszugehen ist, dass keine erheblichen, insbesondere betriebsbedingten Auswirkungen durch die Festlegungen gegenüber den Naturparks verursacht werden, werden diese in die nachfolgende Betrachtung nicht weiter einbezogen. Die Naturparks liegen nicht mehr innerhalb von Bereichen, in denen es zu einer relevanten Verlärmung kommt.

Landschafts- und Naturschutzgebiete

Bei den Landschaftsschutzgebieten ist zu unterscheiden zwischen den großflächigen Gebieten der Mittelgebirgslagen und den kleinräumlich differenzierten Flächen der urbanen Räume sowie den Landschaftsschutzgebieten zur Sicherung der europäischen Vogelschutzgebiete. Im Betrachtungsraum liegt eine große Anzahl von Landschaftsschutzgebieten. Dabei handelt es sich sowohl um ausgewiesene und einstweilig sichergestellte als auch um geplante Landschaftsschutzgebiete. Ca. 50.590 ha Flächen weisen den Schutzstatus eines Landschaftsschutzgebietes auf.

Bei den Naturschutzgebieten handelt es sich vorwiegend um kleinere Bereiche, verteilt über den gesamten Betrachtungsraum. Die im Betrachtungsraum vorhandenen ausgewiesenen Naturschutzgebiete einschließlich der einstweilig sichergestellten und im Verfahren befindlichen Gebiete umfassen ca. 8.490 ha.

Die im Gesamtbetrachtungsraum vorhandenen Landschafts- und Naturschutzgebiete sind in den Karten A - 2.4 bis A - 2.6 dargestellt.

V.2.2.3 Vorbelastungen

Hinsichtlich der Vorbelastungen werden insbesondere verkehrsbedingte Störwirkungen betrachtet. Diese werden differenziert nach Flugverkehr sowie Straßenverkehr ausgewertet.

Vorbelastungen durch visuelle Beeinträchtigungen, wie die Störung von Sichtbeziehungen, betreffen insbesondere die kleinräumigen Landschaftsbildeinheiten in den engeren Betrachtungsräumen Flughafen und Autobahn. Hervorgerufen werden diese durch Freileitungen, Verkehrstrassen (Straße und Schiene), störende Bauwerke und im Abbau befindliche Abgrabungsgebiete. Bei der Beschreibung der Landschaftsbildeinheiten im Kap. A.V.2.2.2 wurde bereits darauf eingegangen. Von einer wiederholenden Darstellung wird daher abgesehen.

Die Vorbelastung des Gesamtbetrachtungsraumes durch Schadstoffimmissionen wird beim Umweltaspekt Luft betrachtet.

<u>Flugverkehr</u>

Die relevanten Auswirkungen des Flugverkehrs auf die Erholungs- und Freizeitfunktion sind im Wesentlichen lärmbedingt. Die Bewertung der Vorbelastungen durch Fluglärm orientiert sich an den Bewertungsrahmen, die bei der Beurteilung der Auswirkungen der Festlegung zur Erweiterung des Flughafens hinsichtlich des Fluglärms zugrunde gelegt werden.

Von Lärmbelastungen in Höhe von mehr als 65 dB(A) ($L_{eq(3),Tag}$) sind beispielsweise Teile des Schwanheimer Waldes und des Waldes bei Groß-Gerau sowie geringfügig des Kelsterbacher Waldes und des Waldes bei Rüsselsheim, die als beliebte Erholungsbereiche nach LRP Südhessen 2000 eingestuft sind, betroffen. Innerhalb dieser Isolinien liegen auch Regionalparkrouten. Darüber hinaus sind zahlreiche erholungsrelevante Bereiche, wie Waldflächen

mit Erholungsfunktion oder beliebte Erholungsbereiche oberhalb der Relevanzschwelle von $L_{eq(3),Tag} \geq 55$ dB(A) verlärmt (siehe Karten A - 2.1 bis A - 2.3).

Straßenverkehr

Straßenverkehr wirkt sich durch Landschaftszerschneidung und Lärmbelastung auf die Erholungs- und Freizeitfunktion aus. Die Landschaftszerschneidung bezieht sich unmittelbar auf die Trassen der Verkehrswege. Die Verlärmung bedingt in Abhängigkeit von der Nutzungsintensität Verlärmungsbänder, die sich als Korridore parallel zum Verlauf der Verkehrswege darstellen.

Entsprechend OBERMEYER (2004b, G 10.2 Teil B) befinden sich insbesondere parallel zum Verlauf der Autobahnen Verlärmungsbänder. Sehr starke Verlärmungsbänder mit mehr als 65 dB(A) sind vor allem entlang der Bundesautobahnen A 3, A 5 A 60 und A 67 in einer Breite von 200 m bis z.T. 500 m zu erkennen. Innerhalb dieser Bereiche sind die dort liegenden Erholungsflächen bereits derzeit stark verlärmt. Verlärmte Bereiche bis zu einem Pegel von ≥ 55 dB(A) finden sich entlang der Autobahnen innerhalb eines Korridors von 1.000 bis 1.200m Breite (siehe Skizzen G - 2.1 bis G - 2.4 im Anhang G.IV.2). Innerhalb dieser Bereiche ist davon auszugehen, dass die Erholungsfunktion erheblich beeinträchtigt ist.

V.2.2.4 Bewertung des Bestandes

Eine bewertende Aggregation von erfassten Einzelkriterien wird für die Erholungs- und Freizeitfunktion nicht vorgenommen, um die verschiedenen fachplanerisch und gesetzlich geschützten Bereiche auch im Rahmen der Auswirkungsprognose separat betrachten zu können. Die Regionalen LBE stellen bereits das Ergebnis einer fachlichen Bewertung anhand bestimmter Landschaftsmerkmale und ausgewählter Infrastruktureinrichtungen dar. Diese Bewertung wurde im Landschaftsrahmenplan Südhessen durchgeführt und in der UVS unverändert übernommen.

Die Bewertung der kleinräumigen Landschaftsbildeinheiten in den engeren Teilbetrachtungsräumen Flughafen und Autobahn ist bereits im Zusammenhang mit der Beschreibung dieser vorgenommen (siehe Kap. A.V.2.2.2).

V.2.3 STATUS-QUO-PROGNOSE

Raumordnerisch relevante anlagebedingte Auswirkungen auf die Erholungs- und Freizeitfunktion treten bei Beibehaltung des Status quo nicht auf. Über den Flughafenzaun hinaus kommt es nur zu einer Erweiterung des Flughafens durch die A380-Werft. Damit verbunden ist eine Flächeninanspruchnahme von ca. 22 ha Regionaler Grünzug, die jedoch durch die Erweiterung des Regionalen Grünzugs im Bereich der Deponie Monte Scherbelino kompensiert werden soll. Durch diese Erweiterung sind auch ca. 13 ha Wald mit Erholungsfunktion der Stufe II und ca. 22 ha der mittelwertigen Regionalen Landschaftsbildeinheit Untermainebene betroffen. Für die Erholungsnutzung relevante betriebsbedingte Veränderungen resultieren im Wesentlichen aus der Erhöhung der Lärmbelastungen. Dies gilt besonders für Gebiete, die in der Ist-Situation eine vergleichsweise geringe Gesamtlärmbelastung aufweisen.

Gebiete, die in der Ist-Situation mit $L_{eq(3),Tag}$ < 55 dB(A) belastet sind und im Prognosenullfall neu verlärmt werden, liegen insbesondere im Süden des Betrachtungsraumes (siehe Skizze G - 1.6). Die fluglärmbedingten Belastungen im Westen, Norden und Osten des Flughafens bleiben gegenüber der Ist-Situation nahezu konstant.

Im Einzelnen stellt sich die Lärmsituation im Prognosenullfall wie folgt dar:

Tab. A-29: Prognoseergebnisse für die Belastung durch Fluglärm von den erholungsrelevanten Flächen bzw. Strukturen im Prognosenullfall 2015

Erholungsrelevante Flächen bzw. Strukturen	Verlärmter Bereich (ha) mit $L_{eq(3),Tag}$ ≥ 55 dB(A)
Regionale Landschaftsbildeinheit gem. LRP	21.291
Wald mit Erholungsfunktion Stufe I	6.201
Wald mit Erholungsfunktion Stufe II	2.157
Landschaftsschutzgebiete (ausgewiesen, sichergestellt, geplant)	7.164
Naturschutzgebiete (ausgewiesen, sichergestellt, geplant)	1.398
Regionaler Grünzug gem. Regionalplan	15.391
beliebte Erholungsbereiche gem. LRP	5.735
Erholungswald	339
Regionalparkroute (in m)	107.253
Überörtlich bedeutsame Wegeverbindung (Fernwander- und Radweg) (in m)	93.198

Ein Großteil dieser Flächen sind bereits in der Ist-Situation Fluglärmbelastungen von $L_{eq(3),Tag}$ ≥ 55 dB(A) ausgesetzt. Wie oben beschrieben, kommt es nur südlich des Flughafens zu Neuverlärmungen. Nordwestlich des Flughafens wird es sogar zu einem Rückgang der Fluglärmbelastungen im Prognosenullfall kommen. Davon betroffen sind insbesondere der Regionale Grünzug um Hochheim und Flörsheim.

V.3. FLORA UND FAUNA – FLORA

Der Umweltaspekt Flora und Fauna umfasst alle (zeitweise) belebten Räume (Biotope) der oberen Bodenschichten bis in die höhere Atmosphäre, einschließlich der Gewässer. Im Folgenden wird die Beschreibung und Bewertung der Flora und Fauna auf der Grundlage einer vorliegenden Biotop- und Nutzungstypenkartierung vorgenommen. Die kartierten Biotop- und Nutzungstypen werden auf ein überschaubares Maß an Biotop- und Nutzungstypengruppen aggregiert. Über diese Biotoptypengruppen hinausgehende Wirkungs- und Funktionsbezüge betreffen die Fauna und werden durch die gesonderte Beschreibung und Bewertung von faunistischen Artengruppen mit komplexen Lebensraumansprüchen (siehe Kapitel A.V.4.2, Umweltaspekt Flora und Fauna – Fauna) erfasst. Dabei wird auch auf das Ökosystem Wald als Lebensraum zahlreicher Artengruppen eingegangen und damit eine umfassende Beurteilung des Umweltaspekts Flora und Fauna sichergestellt.

V.3.1 BETRACHTUNGSRAUM

Der Betrachtungsraum für den Umweltaspekt Flora ist im Hinblick auf die zu erwartenden Auswirkungen der Festlegungen zur Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 (LEP) abgegrenzt. Er lässt sich in folgende Teilbereiche untergliedern:

- Betrachtungsraum für die geplante Flughafenerweiterung:

  Bezogen auf die geplante Erweiterung des Frankfurter Flughafens werden hinsichtlich Lage und Umfang der planerisch möglicherweise beanspruchten Flächen die im Mediations- und Raumordnungsverfahren vertieft betrachteten Alternativen zum Bahnsystem zugrunde gelegt, ebenso der variantenunabhängige Erweiterungsbereich Süd (der zwischenzeitlich durch Planungsoptimierung um ca. 3 ha verkleinert wurde, vgl. Kap. A.II) und die im ROV zugrunde gelegte Kapazitätssteigerung des Frankfurter Flughafens (vgl. Kap. A.II). Als Betrachtungsraum wird daher der für das Schutzgut Flora im ROV festgelegte Untersuchungsraum gewählt. Dieser wurde so abgegrenzt, dass er einen 1.000 m – Korridor um die Kernzonen der möglichen Eingriffsbereiche der Flughafenerweiterung im Nordwesten, Nordosten und Süden des Flughafens umfasst (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003: Karte I.1 und ARGE BAADER BOSCH 2001b). Erhebliche Beeinträchtigungen der Flora und Fauna außerhalb dieses Gesamtuntersuchungsraums durch die möglichen Auswirkungen der Planung, so z.B. durch vermehrte Barriere- oder Zerschneidungswirkungen oder Lärm- und Schadstoffimmissionen, wurden als unwahrscheinlich beurteilt. Dies wurde belegt anhand von Auswertungsergebnissen von Fachliteratur zu den Auswirkungen von Fluglärm auf die Vogelwelt, mit dem Fehlen von Tierarten mit einer Störanfälligkeit bzw. mit Raumansprüchen, die eine umfänglichere Betrachtung des Umfeldes rechtfertigen, sowie mit der bestehenden Zerschneidung der Flughafenwälder und ihrer hohen Schadstoffbelastung, die eine möglicherweise zusätzlich anfallende Schadstoffbelastung außerhalb des Untersuchungsraums kaum nachweisbar bzw. zusätzliche Barriereeffekte für die Fauna kaum wirksam werden lässt (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003).

Innerhalb dieses Betrachtungsraums ist mit den entscheidenden Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt zu rechnen. Darüber hinausreichende Beziehungen oder Auswirkungen sind in erster Linie bei den gesondert betrachteten Tierartengruppen zu erwarten und werden im entsprechenden Kapitel behandelt (vgl. Kap. A.V.4). Für den Umweltaspekt ‚Flora' relevant ist dagegen die nach dem Zeitraum des ROV erfolgte Vergrößerung von Natura 2000-Gebieten, welche ebenfalls Gegenstand der vorliegenden Umweltprüfung sind. Im Einzelnen handelt es sich dabei

- im Norden des Betrachtungsraums um ca. 444 ha aufgrund der nach dem ROV erfolgten Erweiterung des nach der Flora-Fauna-Habitat-Richichtlinie[41] (FFH-Richtlinie) ausgewiesenen FFH-Gebietes „Schwanheimer Wald" (5917-305[42]) sowie aufgrund der Zusammenlegung der beiden nach der Vogelschutzrichtlinie[43] gemeldeten Vogelschutzgebiete „Eddersheimer Schleuse und Mönchwaldsee bei Kelsterbach" und „Griesheimer Schleuse" zu einem Gebiet mit der Bezeichnung „Untermainschleusen" (5916-402);
- im Süden des Betrachtungsraums um ca. 2.190 ha aufgrund der nach dem ROV erfolgten Aufnahme des Gebietes „Mönchbruch und Wälder bei Mörfelden-Walldorf" in die Kulisse der EU-Vogelschutzgebiete, das zudem mit den drei nördlich angrenzenden Vogelschutzgebieten zu einem Gebiet zusammengelegt wurde.

Diese über den Betrachtungsraum hinausreichende Natura 2000-Gebietsfläche ist ausschließlich in Zusammenhang mit der Erfassung und Beschreibung der Ist-Situation bei den Natura 2000-Gebieten als gesetzlich geschützte Bereiche von Bedeutung und daher in dem entsprechenden Kapitel zugrunde gelegt.

- <u>Betrachtungsraum für den geplanten Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67):</u>

  Die Planung sieht auf Teilabschnitten der genannten Autobahnen einen Ausbau um einen Fahrstreifen (BAB 5) bzw. um zwei Fahrstreifen (BAB 3, BAB 60/67) vor. Zur Abschätzung der damit verbundenen Umweltauswirkungen auf den Umweltaspekt Flora wird ein Betrachtungskorridor von jeweils ca. 400 m Breite pro auszubauenden Fahrstreifen zugrunde gelegt. Bezogen auf die BAB 3 und BAB 5 befindet sich dieser Betrachtungskorridor vollständig innerhalb des zuvor beschriebenen Betrachtungsraumes für die geplante Flughafenerweiterung. Der Betrachtungskorridor der BAB 60/67 grenzt auf dem überwiegenden Teil seiner Fläche westlich an diesen an.

Im Ergebnis lässt sich der Betrachtungsraum für den Umweltaspekt Flora somit in folgende zwei Teilbereiche untergliedern (vgl. Karte A – 3.1 und A – 3.2):

- **Betrachtungsraum gemäß dem Untersuchungsraum im ROV:**

  Innerhalb dieses Teilbereichs befinden sich die im Entwurf zur LEP-Änderung planerisch beanspruchten Flächen zur Flughafenerweiterung und zum Großteil auch zum Auto-

[41] Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie, 92/43/EWG vom 21. Mai 1992, zuletzt geändert durch die Verordnung (EG) Nr. 1882/2003 vom 29. September 2003

[42] An die EU gemeldete Nummer des Natura 2000-Gebietes, über die auch die zugehörigen Gebietsdaten bei der zuständigen Naturschutzbehörde des Regierungspräsidiums Darmstadt abrufbar sind.

[43] Richtlinie 79/409/EWG vom 2. April 1979, zuletzt geändert durch die Richtlinie 97/49/EG vom 29. Juli 1997

bahnausbau (alle Ausbauabschnitte der BAB 3 und BAB 5, nördlicher Ausbauabschnitt der BAB 60/67).

- **Erweiterter Betrachtungsraum:**

  Hierbei handelt es sich um den überwiegenden Teil des 800 m breiten Betrachtungskorridors entlang der auszubauenden BAB 60/67, der westlich an den o.g. Betrachtungsraum angrenzt. Bezogen auf die gesetzlich geschützten Bereiche wird die nach dem Zeitraum des ROV erfolgte Vergrößerung der Natura 2000-Gebietsfläche nördlich und südlich des Flughafens ebenfalls als erweiterter Betrachtungsraum einbezogen.

V.3.2 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES BESTANDES

V.3.2.1 Methode der Erfassung und Beschreibung des Bestandes

Die Erfassung und Beschreibung der Ist-Situation erfolgt nach der gleichen **Methode** wie in der UVS zum ROV (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001b). Einen Überblick der im ROV gewählten Erfassungskriterien ist, zusammen mit den damals verwendeten Daten- und Informationsgrundlagen, für den *Betrachtungsraum* zusammenfassend in der nachfolgenden Tab. A-30 gegeben.

Tab. A-30: Erfassungskriterien sowie Daten- und Informationsgrundlagen für die Flora/Fauna im ROV

Erfassungskriterium	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Biotopkomplexe	- Biotoptypenkartierung - CIR-Luftbildinterpretation - Biotoptypenschlüssel Stadtbiotopkartierung Frankfurt am Main
Biotoptypen	- Biotopkartierung - CIR-Luftbildinterpretation - Biotoptypenschlüssel Stadtbiotopkartierung Frankfurt am Main - Schutzwürdigkeitsgutachten zum NSG Mönchbruch bei Mörfelden und Rüsselsheim - Botanisches und zoologisches Gutachten zum geplanten NSG Heidelandschaft - Renaturierungsplan für das Gebiet Heidelandschaft - Begleituntersuchung zum Biotopmanagement Heidelandschaft - Ergebnisse der Hessischen Biotopkartierung (HB) für das Ausbauprogramm Frankfurt Main - Forsteinrichtungswerk - Biotoptypenkartierung zur Beweissicherung Startbahn 18 West

Erfassungskriterium	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Geschützte Biotope	- Biotoptypenkartierung - Biotoptypenschlüssel Stadtbiotopkartierung Frankfurt am Main - Ergebnisse der Hessischen Biotopkartierung (HB) für das Ausbauprogramm Flughafen Frankfurt Main - Biotopkartierung Mörfelden-Walldorf - Forstlicher Rahmenplan Südhessen
Schutzgebiete (NSG, LSG, LB*)	- Flächenschutzkarte Hessen - Regionalplan - Landschaftsrahmenplan Südhessen - Forstlicher Rahmenplan Südhessen - Landschaftspläne

Vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001b: Gutachten G2, Teil C1-4, Tab. C-73

* im vorliegenden Umweltbericht nicht betrachtete Schutzkategorie

Als aktuellere **Daten- und Informationsgrundlagen** zur Erfassung und Beschreibung der o.g. Kriterien innerhalb des Betrachtungsraumes sind im vorliegenden Umweltbericht zugrunde gelegt:

- Gutachten ‚Erfassung der Flora, Fauna und Biotoptypen im Umfeld des Flughafens Frankfurt am Main' des Forschungsinstituts Senckenberg, das im April 2003 in der Endfassung vorlag und daher im Folgenden als FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG (2003) bezeichnet wird.
- Flächenschutzkarte Hessen (Datenstand 31. Dezember 2003).
- Aktuelle Sicherungsverordnungen für EU-Vogelschutzgebiete im Umfeld des Frankfurter Flughafens (vgl. Anlage 2, FFH-Verträglichkeitsprüfung) und Mitteilungen der zuständigen Naturschutzbehörde zu geplanten / laufenden Unterschutzstellungsverfahren.

Ergänzend sind zur Erfassung und Beschreibung der FFH- und EU-Vogelschutzgebiete folgende aktuellen Datengrundlagen verwendet:

- Grenzen der betrachteten Natura 2000-Gebiete in der vom Hessischen Dienstleistungszentrum für Landwirtschaft, Gartenbau und Naturschutz am 26. Mai 2004 bereitgestellten Version.
- Standarddatenbögen in der am 20. August 2004 dem Bundesamt für Naturschutz gemeldeten Fassung für folgende betrachtete Natura 2000-Gebiete mit ihren jeweiligen Erhaltungszielen (Entwürfe, Stand 2004[44]):
  - FFH-Gebiet Heidelandschaft westlich von Mörfelden-Walldorf mit angrenzenden Flächen (5917-302).
  - FFH-Gebiet Mönchbruch von Mörfelden und Rüsselsheim und Gundwiesen von Mörfelden (6017-304).
  - FFH-Gebiet „Weilbacher Kiesgruben" (5916-303).
  - FFH-Gebiet „Kammereckswiesen und Kirchnerseckgraben von Langen" (6017-305).

[44] Entwurfsstand der Erhaltungsziele: Stand 17. September 2004 (Natura 2000-Gebiete 5916-303, 6017-305, 5917-3016016-3046017-401,6016-402, 6016-307); Stand 02. September 2004 (Natura 2000-Gebiet 6016-401); Stand 20. August 2004 (Natura 2000-Gebiet 5917-302); Stand 01. April 2004 (Natura 2000-Gebiet 6017-304)

  - FFH-Gebiet „Schwanheimer Düne“ (5917-301).
  - FFH-Gebiet „Wald bei Groß-Gerau“ (6016-304).
  - FFH-Gebiet „Sandtrockenrasen zwischen Mörfelden und Walldorf“ (6017-307).
  - EU-Vogelschutzgebiet „Untermainschleusen“ (5916-402).
  - EU-Vogelschutzgebiet „Mönchbruch und Wälder bei Mörfelden-Walldorf und Groß-Gerau“ (6017-401).
  - EU-Vogelschutzgebiet „Streuobstrockenwiesen bei Nauheim und Königstädten“ (6016-402).
  - EU-Vogelschutzgebiet „Mainmündung und Ginsheimer Altrhein“ (6016-401).
- Standarddatenbögen folgender betrachteter Natura 2000-Gebiete, von denen die an das Bundesamt für Naturschutz gemeldete Fassung in einer vom Regierungspräsidium Darmstadt vorgenommenen Änderungsfassung vorliegt (Stand 26. November 2004) sowie die jeweiligen Erhaltungsziele (Entwürfe, Stand 29. Oktober 2004):
  - FFH-Gebiet Kelsterbacher Wald (5917-303).
  - FFH-Gebiet Schwanheimer Wald (5917-305).
  - FFH-Gebiet Mark- und Gundwald zwischen Rüsselsheim und Walldorf (5917-304).
- Grunddatenerfassungen der FFH-Gebiete im Umfeld des Frankfurter Flughafens:
  - Grunddatenerfassung für das FFH-Gebiet 5917-302 „Heidelandschaft westlich Mörfelden-Walldorf mit angrenzenden Flächen“ (RP Darmstadt 2002).
  - Grunddatenerhebung für das FFH-Gebiet „Mönchbruch von Mörfelden und Rüsselsheim und Gundwiesen von Mörfelden-Walldorf“ (RP Darmstadt 2003).
  - Grunddatenerfassung für das FFH-Gebiet 5917-303 „Kelsterbacher Wald“ (RP Darmstadt 2004a).
  - Grunddatenerfassung für das FFH-Gebiet 5917-304 „Schwanheimer Wald“ (RP Darmstadt 2004b).
- Grunddatenerfassung für das FFH-Gebiet „Mark- und Gundwald zwischen Rüsselsheim und Walldorf“ (RP Darmstadt 2004c).

Ergänzend zu den in der Tab. A-30 aufgeführten Erhebungen wurde in der UVS zum ROV eine Waldsynopse erstellt (ARGE BAADER BOSCH 2001e). In dieser sind die Waldbestände hinsichtlich der Hauptbaumarten und Altersklassen näher beschrieben. Differenziert werden die Hauptbaumarten Eiche, Buche, Kiefer, Fichte und Douglasie in drei Altersklassen (Altbestände ab 120 Jahren, mittelalte Bestände ab 14 cm Brusthöhendurchmesser und junge Bestände unter 14 cm Brusthöhendurchmesser). Die Ergebnisse dieser Waldsynopse sind im vorliegenden Umweltbericht ebenfalls einbezogen.

Wie in der Einleitung beschrieben, werden im vorliegenden Umweltbericht die Biotoptypen, die vom Forschungsinstitut Senckenberg anhand des Biotoptypenschlüssels der Stadtbiotopkartierung Frankfurt (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 1999) erfasst wurden, zu **15 Biotoptypengruppen** zusammengefasst (vgl. Tab. A-31). Diese Biotoptypengruppen bilden die Basis der nachfolgenden Beschreibung der Ist-Situation. Die Aggregation der kartierten Biotoptypen zu Biotoptypengruppen ist in der nachfolgenden Tabelle beschrieben. Aus Gründen der Darstellbarkeit erfolgt im raumordnerischen Maßstab keine Einbeziehung von punktuellen bzw. kleinflächigen linearen Biotoptypen (z.B. Einzelbäume, Baumreihen).

Tab. A-31: Verwendete Biotoptypen gemäß der Kartierung des Forschungsinstituts Senckenberg und ihre Zusammenfassung zu Biotoptypengruppen

BIOTOPTYPENGRUPPE	FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG (2003)	
	Biotoptyp (Kurzbeschreibung)	Biotoptypennummer
Laubwald	Laubwald trockener bis frischer Standorte / Laubwald feuchter bis nasser Standorte / sonstige forstlich geprägte Laubwälder	871*-873*
Nadelwald	Nadelwald, forstlich geprägt	875*
Mischwald	Forstlich geprägte Laub-Nadel-Mischwälder	874*
Aufforstung, sonstige Waldflächen	Aufforstungen, Schonungen / Schlagfluren und Pionierwald / Waldlichtung / Waldmantel	876* - 879*
Gehölz	Gebüsch, Strauchgruppe (Höhe max. 2 m) / Gehölze mäßig trockener bis frischer Standorte / Gehölze feuchter bis nasser Standorte	84* - 86*
Gewässer, Uferstreifen	Gräben, grabenartige Bäche / Bäche / Flüsse und Ströme / Tümpel und temporäre Gewässer / Teiche, Weiher / Bagger- und Abgrabungsgewässer	52* – 54*, 56, 57* - 58*
Röhrichte, Großseggenried, Feuchtflächen	Röhrichte / Feuchtbrachen / Hochstauden / Großseggenriede / Kleinseggensümpfe	61*-64
Grünland	Feucht-, Nassgrünland; Grünland frischer bis wechselfeuchter Standorte	75, 751*-753*
	stark degradiertes Intensivgrünland / Grünlandeinsaaten	754 , 755*, 759
Magerrasen, Heiden	Sandtrockenrasen / Magerrasen saurer Standorte / Borstgrasrasen / Zwergstrauchheiden	76*
Acker	Acker mit intensiver Nutzung / extensiver Nutzung / Ackerbrache / Wildacker	711*-713*, 714
Streuobst	Linienhafte / flächige Streuobstbestände	74*
Brach-, Aufschüttungs-, Abgrabungsfläche	Brachflächen / Bauwagenplätze / Abgrabungs- / Aufschüttungsflächen	91, 92*, 93*, 94, 95, 96*, 97*
Park-, Grün-, Erholungsanlagen	Park-/Grünanlage, gering versiegelte Erholungsanlagen / Waldfriedhöfe / Gärten	41*, 43*, 44*
Anthropogen stark geprägte Fläche	Bebauung / Verkehrswege / sonstige Flächen mit hohem Versiegelungsgrad	11*-13*, 21*-23*, 31*, 32*, 33-35, 42*, 72*
Restflächen (nicht betrachtet und bewertet)	abgeschichtete Biotoptypen, in der Senckenberg-Kartierung nicht erfasste und bewertete Flächen	81, 82*, 83*, 99

* einschließlich aller hierunter fallenden Biotoptypennummern (Datengrundlage: FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003)

Weiterhin ist der Betrachtungsraum wegen seiner Großräumigkeit, analog der Vorgehensweise in der UVS zum ROV, in folgende **10 Biotopkomplexe** aufgeteilt, welche räumliche Einheiten mit relativ einheitlicher Ausstattung an bestimmten Biotoptypen darstellen (vgl. Karte A – 3.1):

- Biotopkomplex 1 „Schwanheimer Wald“,
- Biotopkomplex 2 „Feldflur Kelsterbach“,
- Biotopkomplex 3 „Kelsterbacher Wald“,
- Biotopkomplex 4 „Mainufer“,
- Biotopkomplex 5 „Flughafen“,
- Biotopkomplex 6 „Rüsselsheimer Wald“,
- Biotopkomplex 7 „Heide“,
- Biotopkomplex 8 „Sandgrube“,
- Biotopkomplex 9 „Wald bei Walldorf“,
- Biotopkomplex 10 „Mönchbruch“.

Im *erweiterten Betrachtungsraum entlang der BAB 60/67* erfolgt die Bestandsbeschreibung im Wesentlichen anhand der Datengrundlagen im Entwurf der Umweltverträglichkeitsstudie zum sechsstreifigen Ausbau der BAB 60 / 67 (vgl. PGNU 2004). Ihr liegt eine flächendeckende Biotop- und Nutzungstypenkartierung zugrunde, deren Legende an die Codes der Ausgleichsabgabenverordnung (AAV) angepasst wurde. Hervorzuheben ist, dass die AAV-Nutzungstypen nicht mit dem Biotoptypenschlüssel der Stadtbiotopkartierung Frankfurt (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 1999) identisch sind. Da es sich jedoch bei der Planung um den Ausbau einer vorhandenen Autobahn handelt, die im Bundesverkehrswegeplan enthalten ist und daher im Rahmen der LEP-Änderung keiner vergleichenden Alternativenbetrachtung bedarf, wird im vorliegenden Umweltbericht die Bestandserfassung nach AAV-Nutzungstypen beibehalten. Aus Gründen der Überschaubarkeit werden auch die AAV-Biotop- und Nutzungstypen zu insgesamt 14 Biotop- und Nutzungstypeneinheiten zusammengefasst (vgl. Tab. A-32).

Tab. A-32: Biotop- und Nutzungstypen nach AAV und ihre Aggregation im erweiterten Betrachtungsraum

BIOTOP- UND NUTZUNGSTYPEN-EINHEITEN	BIOTOP- UND NUTZUNGSTYPENKARTIERUNG NACH AAV	
	Biotop- und Nutzungstyp (Kurzbeschreibung)	Typ
Laubwald	Laubwald frischer Standorte, Eichen-Hainbuchenwald, Eichenwald, Buchenwald, Weichholzauen, Bruchwald	1121, 1112, 1117, 1132, 1134
Nadelwald	Kiefernbestand, sonstiger Nadelwald (Fichte, Lärche, Douglasie)	1219, 1229, 1239
Mischwald	Buchenmischwald, Eichenmischwald, Laubwald frischer Standorte mit nicht einheimischen Arten	1114, 1122, 1180
Aufforstung, sonstige Waldflächen	Aufforstungen, Schlagfluren, Vorwald, Waldrand	1217, 1227, 1297,1152, 1153
Gehölz	Gebüsche, Hecken, Feldgehölze (auch Pflanzung), sonstige Gehölze (u.a. Ufergehölz)	2400, 2500, 2600, 4600, 2300, 4400, 2200, 2100
Gewässer, Uferstreifen	Fließgewässer wie Bach (ausgebaut, naturfern), Gräben (naturfern), Altarm/Altwasser, Abgrabungsgewässer, temporäre Kleingewässer	5250, 5230, 5243, 5331, 5332, 5343
Röhrichte, Großseggenried, Feuchtflächen	Röhrichte, Hochstaudenflur feuchter bis nasser Standorte, Großseggenried	5410, 5440, 5430, 5460
Grünland	Grünland frischer bis wechselfeuchter Standorte / feuchter bis nasser Standorte	6320, 6200, 6120, 6130

BIOTOP- UND NUTZUNGSTYPEN-EINHEITEN	BIOTOP- UND NUTZUNGSTYPENKARTIERUNG NACH AAV	
	Biotop- und Nutzungstyp (Kurzbeschreibung)	Typ
	Grünlandneuansaat, Intensivrasen	11224, 6920
Magerrasen, Heiden	Mager- und Halbtrockenrasen, Calluna-Heide	6400, 7100
Acker, Sonderkulturen	Acker (intensiv genutzt) einschließlich Ackerbrache, Grasacker, Baumschule, Obstplantage	3222, 3300, 11191
Streuobst	Streuobstwiesen (extensiv, neu angelegt, Streuobstwiesenbrache)	9250, 9260, 3120, 3130
Brachfläche	Ruderalfluren, Wiesenbrache, Feldraine	9220, 9130, 9150, 9210
Park-, Grün-, Erholungsanlagen	Hausgärten, Kleingartenanlagen, öffentliche Grünanlagen	11222, 11212, 11211, 11231, 11223, 11221
Anthropogen stark geprägte Fläche	stark versiegelte/verdichtete Flächen (einschließlich Dachflächen), Sandentnahmestellen, Wegeflächen, Bauflächen	10210, 10510, 10530, 10610, 10620, 10710, 20000

Planerische Angaben (z.B. Aussagen des Landschaftsrahmenplans) ohne rechtlich bindende Wirkung werden bei der Bestandsbeschreibung des Betrachtungsraumes und des erweiterten Betrachtungsraumes ebenfalls einbezogen.

Vorbelastungen werden in der Bestandserfassung und –beschreibung ebenfalls berücksichtigt. Im *Betrachtungsraum* ergibt sich bereits die Einteilung der Biotoptypen u.a. aufgrund von als Vorbelastung zu wertenden Nutzungen (z.B. Intensivgrünland oder stark anthropogen geprägte Flächen). Weitere relevante Vorbelastungen stellen Zerschneidungen und Verinselungen dar. Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang insbesondere, dass die unmittelbar an den Flughafen angrenzenden Biotopkomplexe überwiegend durch Waldbestände geprägt sind. Der Darstellung ihrer aktuellen Zerschneidung sowie die der derzeit noch vergleichsweise unzerschnittenen Bereiche kommt auf der großräumigen Planungsebene des LEP besondere Bedeutung zu. Darüber hinaus bestehende Vorbelastungen, insbesondere durch Schadstoffimmissionen, werden verbal-argumenativ erläutert.

Im *erweiterten Betrachtungsraum* im Bereich der BAB 60/67 ist eine als Vorbelastung zu wertende Nutzung (z.B. Intensivrasen) ebenfalls bereits durch die Zuordnung zu einem Biotop- und Nutzungstyp nach AAV berücksichtigt. Weitere Vorbelastungen durch Schadstoffimmissionen werden entsprechend den Angaben in der UVS (vgl. PGNU 2004) verbal-argumentativ beschrieben.

Gesetzlich und gesamtplanerisch geschützte Bereiche

Hierunter fallen bezogen auf den *Betrachtungsraum* und den *erweiterten Betrachtungsraum* alle Flächen, die einen rechtlichen Schutzstatus besitzen und für Pflanzen und Biotope relevant sind.

Dazu gehören

- geschützte Biotope gemäß § 15d des Hessischen Gesetzes über Naturschutz und Landschaftspflege (HENatG),
- Naturschutzgebiete (NSG), Landschaftsschutzgebiete (LSG) gemäß §§ 12, 13 HENatG,
- Natura 2000-Gebiete gemäß §§ 20a, b HENatG[45],
- Schutz- und Bannwald nach § 22 HForstG,
- die im rechtlich bindenden Regionalplan als ‚Bereich für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft' ausgewiesenen Flächen.

Bezogen auf die *gesetzlich geschützten Biotope* ist zu berücksichtigen, dass diese teilweise kleinräumig verstreut im Betrachtungsraum und im erweiterten Betrachtungsraum vorkommen (z.B. Sandtrockenrasen, Calluna-Heide, Magerrasen sowie temporäre Gewässer). Da ein Teil von ihnen zudem nur in Abhängigkeit von den konkreten Standortverhältnissen (insbesondere bezogen auf den Bodenwasserhaushalt) abgegrenzt werden könnten (z.B. Eichenwälder oder Eichen-Hainbuchenwälder auf trocken-warmen Standorten), der Bodenwasserhaushalt im Betrachtungsraum und im erweiterten Betrachtungsraum jedoch teilweise kleinräumig variiert, ist ihre flächenscharfe Betrachtung unter raumordnerischen Gesichtspunkten nicht sinnvoll. Daher werden im vorliegenden Umweltbericht potenzielle Vorkommen von Flächen mit gesetzlich geschützten Biotopen lediglich in einer ersten groben Annäherung beschrieben. Datengrundlagen bilden die Hessische Biotoptpyenkartierung (HMULV 1998/2000), die Biotoptypenkartierung des Forschungsinstituts Senckenberg (FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003) und diejenigen in den Grundddatenerfassungen kartierten FFH-Lebensraumtypen, die als gesetzlich geschützte Biotope Bedeutung besitzen können. Ebenfalls einbezogen werden die vorliegenden Daten zum Grundwasserflurabstand (vgl. hierzu Karte A – 8.1). Eine abschließende Feststellung der gesetzlich geschützten Biotope nach § 15d HENatG und deren flächenmäßige Begrenzung bleibt damit den Zulassungsverfahren vorbehalten.

Die Natura 2000-Gebiete im Umfeld des Flughafens Frankfurt Main (erweiterter Betrachtungsraum) werden in ihrer Gesamtheit als *gesetzlich geschützte Bereiche* betrachtet. Zwar ist bislang ausschließlich für die gemeldeten Vogelschutzgebiete eine Unterschutzstellung erfolgt oder im Verfahren (vgl. Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung'). Jedoch sehen die FFH-Richtlinie in Art. 4 Abs. 4 bzw. das HENatG in § 20b eine Ausweisung auch von FFH-Gebieten als besondere Schutzgebiete vor, die vom Land Hessen derzeit vorbereitet wird. Daher werden diese Flächen hier ebenfalls wie gesetzlich geschützte Bereiche behandelt.

Auch *Landschaftsschutzgebiete* und im *Regionalplan Südhessen 2000* getroffene Festlegungen mit Funktionen für die Flora werden im Folgenden bei der Erfassung und Beschreibung der gesetzlich und gesamtplanerisch geschützten Bereiche einbezogen.

[45] Als Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung nach § 20b HENatG sind im Folgenden die vom Land Hessen gemeldeten Gebiete der Tranchen 1 bis 4 betrachtet

V.3.2.2 Beschreibung des Bestandes

Nachfolgend erfolgt die Beschreibung und Bewertung des Bestandes, differenziert nach dem *Betrachtungsraum* und dem *erweiterten Betrachtungsraum*. Datengrundlage bilden bezogen auf den Betrachtungsraum die Angaben und Daten des Forschungsinstituts Senckenberg (2003) sowie bezogen auf den erweiterten Betrachtungsraum die Angaben in dem Entwurf der UVS (vgl. PGNU 2004).

Berücksichtigt wird, dass insbesondere die großräumig vorhandenen Wald- und Grünlandflächen sowie in geringerem Umfang auch ein Teil der Ackerflächen eine besondere Bedeutung als Lebensraum für die Fauna besitzen. So weisen die im Betrachtungsraum dominierenden Waldflächen eine lange Bestandstradition und demzufolge z.T. ökologisch bedeutsame alte und strukturreiche Baumbestände auf und auch die Grünland- sowie Ackerflächen mit ihrer zum Teil extensiven Nutzung und demzufolge Vielfalt an Strukturen stellen in Teilbereichen wertvolle Lebensräume für die Fauna dar.

Biotoptypengruppen / Biotop- und Nutzungstypeneinheiten

Nachfolgend erfolgt eine Beschreibung und Bewertung des Bestandes im *Betrachtungsraum* anhand der zuvor abgegrenzten 10 Biotopkomplexe (vgl. Karte A – 3.1).

- Biotopkomplex 1: „Schwanheimer Wald“

  Der Biotopkomplex besitzt eine Größe von ca. 1.511 ha und weist auf dem Großteil seiner Fläche (ca. 83%) **waldgeprägte Biotoptypengruppen** auf. Vornehmlich in den nördlichen und östlichen Randzonen des Biotopkomplexes findet sich zudem der vergleichsweise hohe Flächenanteil der Biotoptypengruppe **‚Park-, Grün- Erholungsanlage’** (vgl. Tab. A-35).

  Die *waldgeprägten Biotoptypengruppen* bestehen vorwiegend aus Laubwald (ca. 527 ha bzw. 35%), Mischwald (ca. 339 ha bzw. 22%) sowie aus Nadelwald (ca. 323 ha bzw. 21%). Einen vergleichsweise geringen Anteil besitzen Aufforstungen sowie sonstige Waldflächen, wie z.B. Pionierwald und Schlagfluren (ca. 69 ha bzw. 5%). Nach den Kartierungen des Forschungsinstituts Senckenberg umfasst der Anteil an naturnaher Waldfläche ca. 88 ha (6%) und besteht vorwiegend aus bodensauren Buchenwäldern und azidophilen Eichenwäldern. Dominierend sind forstlich geprägte Laub, Misch- und Nadelwälder. Diese bestehen zu ca. 330 ha (22% der Fläche des Biotopkomplexes) aus strukturreichen Beständen (vgl. Tab. A-34). Bei den struktur- und totholzreichen forstlich geprägten Laubwäldern handelt es sich in erster Linie um unterforstete Buchen- und Eichenmischwälder. Dagegen spielen die strukturreichen Laub- und Nadelmischwälder, die im Wesentlichen aus Buchen-/Waldkiefer-Beständen bestehen, eine eher untergeordnete Rolle (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003). Hervorzuheben ist generell der hohe Anteil mittelalter bis alter Baumbestände innerhalb des durch die Eiche, Buche und Kiefer geprägten Waldes. Eine Übersicht der dominierenden Hauptbaumarten, differenziert nach Altersstufen, zeigt die Karte A – 3.3 (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001e).

Die nicht von Wald geprägten Biotoptypengruppen ‚*Grünland*', ‚*Gehölze*', ‚*Magerrasen'*, Heiden' und ‚*Gewässer*' spielen zwar flächenmäßig eine untergeordnete Rolle, doch tragen sie zur Arten- und Strukturvielfalt des Biotopkomplexes bei.

Im Landschaftsrahmenplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) sind in diesem Biotopkomplex Flächen dargestellt, die wegen ihres Zustandes, ihrer Lage oder Entwicklungsmöglichkeiten besondere Eignung für Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege aufweisen. Dabei handelt es sich am nördlichen Rand um die Waldflächen, die als Entwicklungsräume des Biotopverbunds bezeichnet sind.

- Biotopkomplex 2: „Feldflur Kelsterbach"

  Der Biotopkomplex umfasst ca. 180 ha. Bei ihm handelt es sich um einen durch traditionelle Landwirtschaft geprägten Landschaftsausschnitt aus Acker- und Streuobstflächen, in dessen Randbereichen neuere Nutzungen in Gestalt von Kleingärten, einer öffentlichen Parkanlage und Gewerbegebieten liegen. Er ist an allen Seiten von Straßen begrenzt. Bei den dominierenden Biotoptypengruppen handelt es sich um **Ackerflächen** (ca. 37%) und **anthropogen stark geprägte Bereiche** (ca. 23%) (vgl. Tab. A-35).

  Im Süden befinden sich vergleichsweise kleine Flächenanteile an *waldgeprägten Biotoptypengruppen* (ca. 30 ha bzw. 17%), die von Laub- und Mischwald dominiert sind. Die nördlich an den Wald angrenzende und den Biotopkomplex prägende *Feldflur* ist vor allem im Süden klein parzelliert und durch Streuobstkomplexe, Grünland und Gehölzstreifen vergleichsweise gut gegliedert. Der Biotopkomplex weist als einziger im Betrachtungsraum nennenswerte Flächenanteile der Biotoptypengruppe ‚*Streuobst'* auf. Dieser beinhaltet zahlreiche, nicht mehr genutzte Streuobstwiesen, deren Unterwuchs häufig aus brachliegendem Grasland mit ruderalen Hochstauden besteht. Auch das Grünland wird in weiten Teilen extensiv genutzt, weist jedoch überwiegend artenarme Bestände auf. Die Ackerflächen sind ebenfalls in Teilbereichen extensiv bewirtschaftet und besitzen hier eine artenreichere Wildkrautvegetation. Die in Teilen extensive Nutzung der Feldflur Kelsterbach zeigt sich auch in Form von Kleingehölzen aus verwilderten Obstbäumen, die sich infolge natürlicher Sukzession aus Streuobstbrachen entwickelt haben (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003).

  Die Siedlungsnähe zur Stadt Kelsterbach drückt sich nicht nur im hohen Anteil anthropogen geprägter Flächen aus (ca. 41 ha bzw. 23%), sondern auch durch den hohen Anteil an Flächen der Biotoptypengruppe *Grünanlagen* (ca. 7 ha bzw. 4%). Letztere wird neben Einzelgärten und Kleingartenanlagen wesentlich vom Kelsterbacher Südpark mit seinen extensiv gepflegten Rasenflächen und kommerziell genutzten Einrichtungen (z.B. Minigolfanlage) bestimmt (ebd.).

  Im Landschaftsrahmenplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) sind große Teile der Feldflur als Gebiete zum Schutz wertvoller Biotope, im geringen Umfang auch als Biotopverbundraum dargestellt.

- Biotopkomplex 3: „Kelsterbacher Wald"

  Der Biotopkomplex umfasst ca. 593 ha und besteht überwiegend (ca. 71%) aus **waldgeprägten Biotoptypengruppen** (vgl. Tab. A-35).

Das große, zusammenhängende Waldgebiet besteht fast zu gleichen Anteilen aus *Laubwald* (ca. 162 ha bzw. 27%), der hauptsächlich Eichen- und Buchenwälder umfasst, und aus *Mischwald* (ca. 133 ha bzw. 22%), der sich überwiegend aus den einheimischen Arten Wald-Kiefer, Trauben-Eiche und/oder Buche zusammensetzt. Einen vergleichsweise geringen Anteil machen der *Nadelwald* (ca. 92 ha bzw. 16%) und *Aufforstungen sowie sonstige Waldflächen* wie Pionierwald und Schlagfluren aus (ca. 32 ha bzw. 9%). Der Anteil an naturnaher Waldfläche liegt in diesem Biotopkomplex bei ca. 69 ha (12%). Dominierend ist, wie auch im Biotopkomplex Schwanheimer Wald, der forstlich geprägte Wald, dessen Anteil an strukturreichen Beständen bei ca. 78 ha (13%) liegt (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003). Hervorzuheben ist, wie auch im Biotopkomplex „Schwanheimer Wald", der hohe Anteil mittelalter bis alter Baumbestände in dem durch die Eiche, Buche und Kiefer geprägten Wald. Eine Übersicht der dominierenden Hauptbaumarten, differenziert nach Altersstufen, zeigt die Karte A – 3.3 (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001e).

Einen vergleichsweise großen Anteil besitzen auch die Flächen der Biotoptypengruppe *‚Magerrasen, Heide'* (19 ha bzw. 3%), die einen der drei Verbreitungsschwerpunkte im Betrachtungsraum darstellen. Größere Bestände beschränken sich weitgehend auf den Bereich der Freileitungstrassen und des Umspannwerks, ansonsten sind sie verstreut im gesamten Biotopkomplex zu finden.

Der ebenfalls vergleichsweise hohe Anteil der Biotoptypengruppe ‚*Gewässer'* (ca. 23 ha bzw. 4%) ist im Wesentlichen auf das Vorkommen von zwei Baggerseen zurückzuführen (Staudenweiher im Osten, Mönchwaldsee im Westen), die Restlöcher früherer Kiesgruben darstellen. Während der Mönchwaldsee von überwiegend steilen Ufern umrahmt wird, die arm an gewässerbegleitender Vegetation sind, weist der Staudenweiher an seinen flachen Nord- und Ostufern stellenweise Schilf-Röhrichte und Ufergehölze auf. Daneben befinden sich im Biotopkomplex zahlreiche temporäre Kleingewässer (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003).

Die *anthropogen stark überformte Fläche* liegt bei ca. 81 ha (14%). Im Südwesten befindet sich eine durch industrielle Nutzung geprägte Fläche, am Nordostrand die ca. 10 ha große Fläche eines Umspannwerks. Der Biotopkomplex ist allseits von isolierend wirkenden, stark frequentierten Verkehrslinien umgeben.

Nach dem Landschaftsrahmenplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) befinden sich keine Flächen mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege innerhalb des Biotopkomplexes.

- Biotopkomplex 4: „Mainufer"

Der Biotopkomplex umfasst ca. 267 ha am Südufer des Mains. Der östliche Teil wird von großflächigem Grünland, der westliche von Brachflächen im Bereich von Industriebrachen und Restgebäuden des ehemaligen Caltex-Werkes eingenommen. Bei den dominierenden Biotoptypengruppen handelt es sich entsprechend um **‚Gewässer'** (ca. 22%) und **‚Grünland'** (ca. 25%) sowie **‚Ruderalflächen'** (ca. 31%).

Die Flächen der Biotoptypengruppe *‚Gehölze'* bestehen neben Feldgehölzen überwiegend aus naturnahen Weiden-Ufergehölzen am Mainufer. Bei den *Grünlandflächen* handelt sich um junge Sukzessionsflächen auf der Industriebrache und auf ehemaligen A-

ckerflächen, die aber aufgrund der extensiven Nutzung und der sandigen Bodenverhältnisse dennoch ein gutes Entwicklungspotenzial aufweisen. Sehr artenreich sind die großflächigen *ruderalen Sukzessionsflächen* auf dem ehemaligen Caltex-Gelände (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003). Die Flächen der Biotoptypengruppe ‚*Magerrasen, Heiden*' sind verstreut im gesamten Biotopkomplex anzutreffen. Kleinräumig vorhanden sind weiterhin *Ackerflächen*.

Aufgrund seines Anteils am Main besitzt der Biotopkomplex mit 59 ha bzw. 22% den größten Anteil an der Biotoptypengruppe *‚Gewässer'* im Betrachtungsraum. Er stellt zudem neben dem Biotopkomplex ‚Sandgrube' den Verbreitungsschwerpunkt trockener Ruderal- bzw. Sukzessionsflächen und zusammen mit den Biotopkomplexen ‚Mönchbruch' und ‚Flughafen' den Verbreitungsschwerpunkt von Flächen der Biotoptypengruppe ‚Grünland' im Betrachtungsraum dar.

Nach dem Landschaftsrahmenplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) besitzt der südliche Rand des Biotopkomplexes Bedeutung als Entwicklungsraum des Biotopverbunds.

- Biotopkomplex 5: „Flughafen"

  Der Biotopkomplex umfasst ca. 1.779 ha. Entsprechend der intensiven menschlichen Nutzung dominieren die **stark anthropogen überformten Bereiche** mit hohem Versiegelungs- und Verdichtungsgrad (ca. 57%). Eine weitere wichtige Rolle spielen die **Grünland- und Brachflächen** (vgl. Tab. A-35).

  Die Flächen der Biotoptypengruppe ‚*Grünland*' (413 ha bzw. 23%) kommen hauptsächlich großflächig zwischen den Roll-, Start- und Landebahnen vor. Entlang der Startbahn 18 West befinden sich zudem mit ca. 26 ha die umfangreichsten zusammenhängenden Flächen der Biotoptypengruppe *‚Magerrasen, Heiden'* im Betrachtungsraum. Prozentual handelt es sich zwar nur um ca. 1% der Fläche des Biotopkomplexes, absolut gesehen jedoch stellt dieser Biotopkomplex neben den Biotopkomplexen „Kelsterbacher Wald" und „Heide" einen der drei Vorkommensschwerpunkte im Betrachtungsraum dar. Ähnlich verhält es sich bei den verstreut vorkommenden Flächen der Biotoptypengruppe ‚*Ruderalfläche'*. Diese bilden im Biotopkomplex mit ca. 148 ha (ca. 8%) zusammen mit den Biotopkomplexen „Mainufer" und „Sandgrube" einen der drei Schwerpunkte im Betrachtungsraum.

  Nach dem Landschaftsrahmenplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) befinden sich keine Gebiete mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege innerhalb des Biotopkomplexes.

- Biotopkomplex 6: „Rüsselsheimer Wald"

  Der Biotopkomplex umfasst ca. 634 ha. Er befindet sich westlich des Frankfurter Flughafens und wird durch den Biotopkomplex 7 „Heide" in 2 Teilflächen getrennt. Der Biotopkomplex besteht überwiegend (ca. 93%) aus **waldgeprägten Biotoptypengruppen** (vgl. Tab. A-35), die sich qualitativ von den beiden nördlich des Flughafens liegenden Wald-Biotopkomplexen durch das Vorkommen von Sumpfwäldern unterscheiden.

  Die zusammenhängende Waldfläche besteht hauptsächlich aus *Nadelwald* (ca. 270 ha bzw. 43%) sowie zu geringeren Anteilen aus *Laubwald* (ca. 156 ha bzw. 24%) und

Mischwald (ca. 104 ha bzw. 16%). Den Hauptanteil nehmen die forstlich geprägten Laub-, Misch- oder Nadelwälder, hierbei insbesondere die forstlich geprägten Nadelwälder ein. Ihr Anteil an strukturreichen Beständen liegt bei ca. 22 ha (3% der Fläche des Biotopkomplexes). Der Anteil an naturnahen Waldbiotopen umfasst ca. 44 ha (7% der Fläche des Biotopkomplexes) und ist vergleichbar mit den anderen Wald-Biotopkomplexen (vgl. Tab. A-34). Der Waldbestand zeichnet sich wie auch in den übrigen durch Wald geprägten Biotopkomplexen durch einen hohen Anteil alter und mittelalter Bestände aus. Dominierend ist die Hauptbaumart Kiefer, die häufig in Verbindung mit den Mischbaumarten Buche und Eiche auftritt, sowie die Hauptbaumarten Eiche und Buche. Eine Übersicht der Hauptbaumarten, differenziert nach Altersstufen, zeigt die Karte A – 3.3 (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001e).

Bei den in geringem Umfang vorhandenen Flächen der Biotoptypengruppe ‚*Gehölze'* handelt es sich neben Vorkommen im Straßenbereich insbesondere um Ufergehölze. Die ebenfalls vergleichsweise kleinflächig vertretenen Flächen der Biotoptypengruppe *‚Gewässer'* bestehen im Wesentlichen aus Tümpeln und Entwässerungsgräben. Auch die Biotoptypengruppen *‚Grünland', ‚Magerrasen, Heiden'* und ‚*Brachfläche'* besitzen flächenmäßig nur eine untergeordnete Bedeutung.

Im Landschaftsrahmenplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) sind große Flächen in der südlichen Hälfte des Komplexes als Entwicklungsräume des Biotopverbundes dargestellt.

- Biotopkomplex 7: „Heide"

Der Biotopkomplex „Heide" umfasst ca. 113 ha und durchschneidet den Biotopkomplex 6 ‚Rüsselsheimer Wald' in Nord-Süd-Richtung. Es handelt sich um eine etwa 150 m breite Freileitungstrasse, wo aufgrund der erforderlichen Pflegemaßnahmen zur Vermeidung des Gehölzaufwuchses die Biotoptypengruppen **‚Magerrasen, Heiden'** (ca. 21%) und **Brachflächen** (ca. 12%) dominieren. Größere zusammenhängende Flächen mit **waldgeprägten Biotoptypengruppen** kommen im Süden des Biotopkomplexes vor (ca. 34%). Entsprechend der Boden- und Grundwasserverhältnisse nimmt der Anteil der feuchtegeprägten Biotoptypen von Nord nach Süd zu.

Bei den *von Wald geprägten Biotoptypengruppen* handelt es sich hauptsächlich um Aufforstungen sowie sonstige Waldflächen wie Lichtungen und Pionierwald (ca. 34 ha). In geringem Umfang sind ‚*Gehölze'* (ca. 8 ha bzw. 7%) vertreten. Bei der ebenfalls vergleichsweise kleinflächig vorkommenden Biotoptypengruppe ‚*Gewässer'* (ca. 1 ha) handelt es sich vorwiegend um Tümpel in natürlichen Geländesenken. In den angesprochenen Geländesenken sind, oft in Verbindung mit Tümpeln, die ca. 14 ha großen Flächen der Biotoptypengruppe ‚*Röhrichte, Großseggenriede'* entstanden. Auch die ca. 9 ha großen Bestände der Biotoptypengruppe ‚*Grünland*' finden sich überwiegend in den Geländesenken und besitzen hier eine entsprechend feuchte Ausprägung. Einen vergleichsweise großen Flächenanteil nimmt mit ca. 24 ha (ca. 21%) die Biotoptypengruppe *‚Magerrasen, Heiden'* ein. Auf die unregelmäßige Mahd der Magerrasen ist die Entstehung der *Ruderalflächen* zurückzuführen.

Insgesamt ist der Biotopkomplex als anthropogen entstandene Waldersatzgesellschaft einzustufen, in der die große zusammenhängende Fläche mit Magerrasen und Heiden sowie Feuchtflächen mit Großseggenrieden im Betrachtungsraum einmalig ist.

Große Teile des Biotopkomplexes sind im Landschaftsrahmenplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) als Gebiete zum Schutz wertvoller Biotope ausgewiesen. Es handelt sich vorwiegend um die Bereiche mit Heide und Magerrasen.

- Biotopkomplex 8: „Sandgrube“

  Der Biotopkomplex „Sandgrube“ umfasst ca. 48 ha. Er befindet sich auf dem Gelände der Mitteldorf-Kern-Kiesgruben, wo noch der Abbau stattfindet und den Biotopkomplex in seiner Erscheinung prägt.

  Der größte Teil der Fläche (28 ha bzw. 58%) wird von der Biotoptypengruppe *‚Ruderalflächen’* beherrscht. Dominierend sind vegetationsfreie Sandböschungen. Die vorhandene Vegetation hat überwiegend Pioniercharakter. Im Süden sind einige Flächen mit Ruderalvegetation bewachsen, jedoch in ihrer Ausdehnung ständigen Veränderungen unterworfen. Vereinzelt haben sich Flächen der Biotoptypengruppe *‚Magerrasen, Heiden’* etablieren können (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003).

  Einen weiteren vergleichsweise großen Flächenanteil nimmt mit ca. 8 ha bzw. 17% die Biotoptypengruppe *‚Gewässer’* ein. Dabei handelt es sich zum einen um typische Abgrabungsgewässer mit Steilufern, zum anderen um kleine Tümpel, die sich auf wasserstauendem Material herausgebildet haben oder durch Grundwasseraufschluss entstanden sind. Unter anderem am südlichen Rand beginnt auf den ungenutzten Randflächen die Wiederbewaldung mit Schlagfluren und Pionierwäldern. Insgesamt liegt der Anteil an *waldgeprägten Biotoptypengruppen* bei ca. 8 ha bzw. 17%.

  Nach dem Landschaftsrahmenplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) befinden sich keine Gebiete mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege innerhalb des Biotopkomplexes.

- Biotopkomplex 9: „Wald bei Walldorf“

  Der Biotopkomplex ‚Wald bei Walldorf“ umfasst ca. 896 ha und liegt südöstlich des Frankfurter Flughafens. Flächenmäßig dominierend (ca. 93 ha) sind die **von Wald geprägten Biotoptypengruppen** (vgl. Tab. A-35).

  Die zusammenhängenden Waldflächen bestehen hauptsächlich aus *Nadelwald* (ca. 330 ha bzw. 37%), in denen Kiefernbestände dominieren. Zu geringeren Anteilen vorhanden sind *Laubwald* (ca. 207 ha bzw. 23%) und *Mischwald* (ca. 201 ha bzw. 22%), in denen Kiefern-Buchenbestände, z.T. auch mit Eiche, Hainbuche und Birke stark vertreten sind, sowie *Aufforstungen und sonstige Waldflächen* (ca. 94 ha bzw. 11%). Die naturnahen Wälder umfassen ca. 63 ha (7% der Gesamtfläche) und bestehen aus Buchenwäldern saurer Standorte, Eichenwäldern sowie in geringerem Umfang im Süden des Komplexes auch aus von Erlen beherrschten Bruch- und Sumpfwäldern. In den dominierenden forstlich geprägten Wäldern besitzen die strukturreichen und alten Laub-, Misch- und Nadelwaldforsten einen Anteil von ca. 4% (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003). Dominierend auf den waldgeprägten Flächen sind die Hauptbaumarten Kiefer, die häufig in Verbindung mit den Mischbaumarten Buche und Eiche auftritt, sowie Eiche und Buche. Eine Übersicht der Hauptbaumarten, differenziert nach Altersstufen, zeigt die Karte A – 3.3 (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001e).

Die Biotoptypengruppe *‚Gewässer'* (ca. 4 ha) entfällt im Wesentlichen auf den Gundbach, der von Nordosten nach Südwesten durch den Biotopkomplex verläuft. Bis auf einen renaturierten Abschnitt im Norden weist der Gundbach einen naturfernen Ausbauzustand auf (vgl. Karte A – 8.2). Die restlichen Gewässer liegen verstreut im westlichen Teil des Biotopkomplexes in natürlichen Geländesenken. Bei ihnen handelt es sich um Tümpel und temporäre Gewässer mit ihrer Wasser- und Ufervegetation. Die Biotoptypengruppe *‚Magerrasen, Heiden'* ist mit ca. 1 ha kleinflächig vorhanden. Die Biotoptypengruppe *‚Grünland' s*pielt mit ca. 3 ha ebenfalls eine untergeordnete Rolle.

Im Landschaftsrahmenplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) sind große Flächen in der südlichen Hälfte des Komplexes als Entwicklungsräume des Biotopverbundes dargestellt.

- Biotopkomplex 10: „Mönchbruch"

Der Biotopkomplex „Mönchbruch" umfasst ca. 243 ha. Es handelt sich um einen Grünland-Moorkomplex, der entsprechend im Wesentlichen durch die Biotoptypengruppe **‚Grünland'** (ca. 64%) geprägt ist.

Innerhalb der Biotoptypengruppe *‚Grünland'* kommen großflächig extensiv genutzte Magerwiesen vor, die am Rand – insbesondere im Westen - vielfach in Borstgrasrasen oder andere Magerrasentypen übergehen. Dabei spielen zum Zentrum hin die wertvollen Grünlandtypen aufgrund der hier vorherrschenden wechsel-feuchten und feucht-nassen Standortverhältnisse eine immer größere Rolle und nehmen insbesondere im Südwesten weite Flächen ein. Dort kommen sie im Komplex u.a. mit *Großseggenrieden und Röhrichten* vor und sind von einem weitläufigen Grabennetz durchzogen (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003).

Die *waldgeprägten Biotoptypengruppen* bestehen überwiegend aus Mischwald (ca. 32 ha bzw. 13%) und zu geringeren Anteilen aus Laubwald (ca. 12 ha bzw. 5%), Nadelwald (ca. 6 ha bzw. 3%) und Aufforstungen und sonstigen Waldflächen, z.B. Pionierwald und Schlagflur (ca. 5 ha bzw. 2%). Trotz ihres geringen Flächenanteils prägen die *Gewässer* den Biotopkomplex (ca. 8 ha). Der Gundbach verläuft in Ost-West-Richtung durch den Biotopkomplex. Durch Begradigung ist der Gundbach selbst als naturfern einzustufen. Pflegemaßnahmen haben jedoch bereits zu einer strukturellen Aufwertung geführt (vgl. Kapitel A.V.10). Stellenweise haben sich in den Geländesenken Tümpel ausgebildet (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003).

Der Landschaftsrahmenplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) weist große Teile des Grünlands als Gebiete zum Schutz wertvoller Biotope aus. Die östlich gelegenen Waldflächen stellen Entwicklungsräume des Biotopverbunds dar.

Tab. A-33: Flächenanteil naturnaher Waldbestände in den waldgeprägten Biotopkomplexen

Biotopnummer*	Waldgeprägte Biotopkomplexe mit Nummer				
	1	3	6	9	10
Laubwälder trockener bis frischer sowie feuchter bis nasser Standorte	88 ha	69 ha	44 ha	63 ha	4 ha

* vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003

Tab. A-34: Flächenanteil strukturreicher Bestände in den forstlich geprägten Waldbeständen

Biotopnummer*	Waldgeprägte Biotopkomplexe mit Nummer				
	1	3	6	9	10
Forstlich geprägte, struktur- oder artenreich entwickelte Laubwälder und Mischwaldbestände	330 ha	78 ha	22 ha	38 ha	12 ha

* vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003

Der *erweiterte Betrachtungsraum* entlang der BAB 60/67 (vgl. Karte A – 3.2) lässt sich in einen bewaldeten Teil im Osten und einen Offenlandteil mit kleineren Waldbereichen im Westen untergliedern. Flächenmäßig dominierend sind die von **Wald geprägten Biotop- und Nutzungstypen** (ca. 555 ha bzw. 58%). Desweiteren sind die **antropogen stark geprägten Flächen** großflächig vertreten. Sie kommen auf ca. 219 ha (ca. 20%) vor. Ähnliche Größenordnungen weisen **Äcker und Sonderkulturen** auf (ca. 185 ha bzw. 17%). Von eher untergeordneter Bedeutung sind dagegen *Gehölze*, *Gewässer*, *Grünland*, *Brache* sowie *Grün- und Erholungsanlagen* (jeweils ca. 1- bis 3% der Fläche). Gleiches gilt für die *Röhrichte und Großseggenriede*, *Magerrasen und Heiden* sowie *Streuobstbestände* (< 1%).

Die Waldflächen bestehen überwiegend aus forstlich geprägten Kiefernbeständen. Auch die Laubwaldbestände aus überwiegend Buche und Eiche sind meist forstlich überprägt. Besondere standörtliche Ausprägungen sind so nur kleinräumig an feuchteren Standorten in Form von Erlensumpf- und Eiche-Hainbuchen-Wäldern gegeben. Naturnahe Strukturen finden sich zudem in Form von Tümpeln und einem Altgewässer, kleinen und z.T. extensiv genutzten Gehölzbeständen und den zum Teil naturnah gestalteten Abgrabungsgewässern. Das Offenland wird dagegen überwiegend von intensiv genutztem Acker dominiert (vgl. PGNU 2004).

Tab. A-35: Biotoptypengruppen und ihre Flächenteile in den Biotopkomplexen

Biotopty-pengruppe	Biotopkomplex (Flächenangaben in ha)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Laubwald	527	16	162	-	38	156	4	1	207	12
Mischwald	339	7	133	-	12	104	-	1	201	32
Nadelwald	323	3	92	-	5	270	-	1	330	6
Aufforstung*	69	4	32	-	8	59	34	5	94	5
Gehölz	39	14	26	16	24	2	8	1	4	4
Acker	-	66	5	2	-	-	-	-	-	-
Grünland										
extensiv	5	6	-	68	396	1	6	-	3	152
intensiv	9	1	5	-	17	-	3	-	-	3
Heiden**	2	1	19	2	26	1	24	-	1	2
Röhrichte***	-	-	1	-	-	2	14	-	2	4
Gewässer	1	-	23	59	5	5	1	8	4	8
Streuobst	-	9	-	-	-	-	-	-	-	-
Ruderalflur	17	5	11	83	148	2	13	28	2	1
Grünanlage	31	7	2	1	76	-	-	-	6	4
A. Fl.****	148	41	81	36	1019	32	6	3	42	9
Restfläche	1	-	1	-	5	-	-	-	-	1
Gesamt	1511	180	593	267	1779	634	113	48	896	243

* mit Pionierwald, Schlagflur, Lichtung, Waldmantel; ** Heiden, Magerrasen; *** mit Großseggenrieden **** anthropogen stark geprägte Flächen

Gesetzlich und gesamtplanerisch geschützte Bereiche

Relevant für den Umweltaspekt Flora sind Natur- und Landschaftsschutzgebiete, geschützte Biotope nach § 15d HENatG und FFH- sowie Vogelschutzgebiete. Die beiden letztgenannten werden ausführlicher in der FFH-Verträglichkeitsprüfung (vgl. Anlage 2) behandelt, die mit einer im Vergleich zum Umweltbericht höheren Betrachtungsschärfe gemäß den rechtlichen Vorgaben der FFH- und Vogelschutzrichtlinie durchgeführt ist.

Die gesetzlich geschützten Flächen sind in der Karte A – 3.6 und Abb. A-3 dargestellt.

Die nach **§ 15d HENatG geschützten Biotope** werden im vorliegenden Umweltbericht nur in einer ersten groben Annäherung im Hinblick auf mögliche Vorkommen beschrieben (vgl. A.V.3.2.2). Hervorzuheben ist, dass für einen Teil der gesetzlich geschützten Biotope eine Betrachtung im raumordnerischen Maßstab nicht sinnvoll und auch nicht möglich ist. Hierzu gehören die landschaftsprägenden Einzelbäume, Baumreihen sowie die naturnahen Gewässer und stehenden Binnengewässer. Letztere besitzen im Betrachtungsraum sowie im erweiterten Betrachtungsraum durch den überwiegend naturfernen Ausbau (Fließgewässer) sowie die anthropogene Entstehung (Abgrabungsgewässer) nur im Uferbereich teilweise naturnahe Strukturen, die jedoch von vergleichsweise kleinräumiger Ausdehnung und daher nicht in die Betrachtung einbezogen sind.

Eine Übersicht der gesetzlich geschützten Biotoptype und die zu ihrer Beschreibung verwendeten Datengrundlagen zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. A-36: Nach § 15d HENatG geschützte Biotoptypen

Biotoptyp	Schutzstatus nach § 15d HENatG	Wesentliche Datengrundlage
Eichenwald	Ja, trocken-warme Standorte	8714*, LRT 9190** (bei Grundwasserflurabstand > 10 m***)
Erlen-Eschen-Feuchtwald	Ja	8723*, LRT 91EO**
Eichen-Hainbuchenwald	Ja, trocken-warme Standorte	8713* (bei Grundwasserflurabstand > 10 m***)
Sumpf- und Bruchwald	Ja	8724*
Sand-Kiefernwald	Ja	Forschungsinstitut Senckenberg (2003)
Einzelbaum, landschaftsprägend	Ja	Abschichtung
Baumreihe	Ja	
Gehölzgruppe	Ja, trocken-warme Gehölze, Feldgehölze	84, 841, 842, 843, 85, 851, 852, 853, 854, 855 (bei Grundwasserflurabstand > 10 m***)
Gewässer	Ja, naturnahe, unverbaute Bach- , Flussabschnitte, stehende Binnengewässer	Abschichtung
Schlammpionier- und Verlandungsvegetation	Ja	651*, 6521*
Großseggenried, Röhricht	Ja	611*, 612*, 613*, 615*, 63*

Biotoptyp	Schutzstatus nach § 15d HENatG	Wesentliche Datengrundlage
Feucht-, Nassgrünland	Ja	753*, 7531*, 7532*, 7533*, 7534*; LRT 6440**, 6410**, 6510**
Calluna-Heide	Ja	761*, 763*, 764*, 765* , LRT 2310**, 6210**, 6230**
Magerrasen	Ja, Borstgras- und Trockenrasen	
Sandtrockenrasen	Ja	
Streuobst, Streuobstbrachen, verbuscht	Ja	741, 742*, 7411*, 7412*, 7414*, 7415*, 7416*, 7421*, 7422*, 7423*, 7424*, 7425*, 7426*

* Datengrundlage: Forschungsinstitut Senckenberg (2003);

** Datengrundlage: Grunddatenerhebungen in den FFH-Gebieten im Umfeld des Frankfurter Flughafens (vgl. A.V.3.2.1)

*** Datengrundlage: vgl. Karte A – 8.1

Im Ergebnis ist ein gehäuftes Vorkommen der Flächen mit möglichen Beständen an gesetzlich geschützten Biotopen nach § 15d HENatG in den beiden Biotopkomplexen „Mönchbruch“ und „Schwanheimer Wald“ zu verzeichnen. Während im Mönchbruchgebiet in erster Linie die Vorkommen an *Feucht- und Nassgrünland* sowie an *geschützten Waldflächen* (hier hauptsächlich auf feuchten bis nassen Standorten) dominieren, sind es im Schwanheimer Wald schwerpunktmäßig geschützte Waldflächen (hier sowohl auf trockenen, als auch auf den feuchten Standorten). In drei weiteren Biotopkomplexen dominieren, jedoch auf vergleichsweise geringen Flächenanteilen, die *Heiden, Mager- und Sandtrockenrasen* (Biotopkomplex „Kelsterbacher Wald“, „Heide“ und „Flughafen“). Geschützte *Streuobstbestände* sind im Biotopkomplex 2 „Feldflur Kelsterbach“ zu erwarten. Geschützte *Gehölzbestände* sind kleinräumig in allen Biotopkomplexen vertreten. Eine abschließende Bewertung der genannten Vorkommen im Hinblick auf ihre Bedeutung als gesetzlich geschützte Biotope nach § 15d HENatG kann jedoch nur auf der Grundlage detaillierter Kartierungen unter Einbeziehung der konkreten standörtlichen Voraussetzungen (insbesondere zum Bodenwasserhaushalt) in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde erfolgen und bleibt daher den Zulassungsverfahren vorbehalten.

Innerhalb des *erweiterten Betrachtungsraumes* entlang der BAB 60 / 67 sind kleinräumig Vorkommen gesetzlich geschützter Biotope in Form von Weichholzauenwald-Fragmenten, Bruch- und Sumpfwald, Feld- und Ufergehölzen, Streuobst, strukturreichen Abgrabungsgewässern, Altgewässern, Röhrichten und Großseggenrieden sowie Nasswiesen, Sandtrockenrasen und Zwergstrauchheide vorhanden (vgl. PGNU 2004). Wegen ihrer Kleinräumigkeit sind sie nicht in der Abb. A-3 dargestellt.

Im *Betrachtungsraum* einschließlich seiner Erweiterung im Flughafenbereich befinden sich insgesamt 7 gemeldete **FFH-Gebiete** mit einer Gesamtfläche von ca. 3.961 ha. Davon sind ca. 1.109 ha Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie. Weiterhin befinden sich in dem Betrachtungsraum insgesamt 4 gemeldete **EU-Vogelschutzgebiete** mit einer Gesamtfläche von 5.571 ha, die sich auf dem Großteil ihrer Flächen mit den FFH-Gebieten überlagern. Die in diesem Betrachtungsraum vorhandenen ausgewiesenen **Landschaftsschutzgebiete** einschließlich der nach § 18 HENatG als künftige Landschaftsschutzgebiete einstweilig sichergestellten und im Verfahren befindlichen („geplanten“) Gebiete umfassen ca.

3.706 ha, die **Naturschutzgebiete** ca. 942 ha. Die Landschaftsschutzgebiete sind weitgehend identisch mit den EU-Vogelschutzgebieten.

Im *erweiterten Betrachtungsraum* befindet sich im Westen ein vergleichsweise kleinflächiges ausgewiesenes Naturschutzgebiet (ca. 30 ha). Gemeldete FFH- und EU-Vogelschutzgebiete sind nicht vorhanden. Außerhalb des erweiterten Betrachtungsraumes vorhandene EU-Vogelschutzgebiete sind im vorliegenden Umweltbericht nicht betrachtet. Sie sind jedoch in der FFH-Verträglichkeitsprüfung näher beschrieben (vgl. Anlage 2).

Nahezu alle Waldbestände (insgesamt ca. 3.750 ha) innerhalb des *Betrachtungsraumes* einschließlich seiner Erweiterung im Flughafenbereich sind **Bannwald** nach § 22 Abs. 2 des Hessischen Forstgesetzes (HForstG). Nach den forstrechtlichen Bestimmungen kann die obere Forstbehörde Wald zu Bannwald erklären, soweit dieser aufgrund seiner Lage und seiner flächenmäßigen Ausdehnung vor allem in den Verdichtungsräumen und waldarmen Bereichen in seiner Flächensubstanz in besonderem Maße schützenswert ist. Die vollständige oder teilweise Aufhebung einer Erklärung zu Bannwald ist möglich, sofern überwiegende Gründe des Gemeinwohls dies erfordern. Daneben sind Waldbestände (ca. 440 ha, davon 170 ha geplant) im südlichen Teil des Betrachtungsraumes **Schutzwald** nach § 22 Abs. 1 HForstG. Die obere Forstbehörde kann Wald zu Schutzwald erklären, wenn es zur Abwehr oder Verhütung von Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen für die Allgemeinheit notwendig ist, bestimmte forstliche Maßnahmen durchzuführen oder zu unterlassen. Die Erklärung zu Schutzwald kommt insbesondere in Betracht, wenn der Wald in seinem Bestand und seiner äußeren Abgrenzung erhalten werden muss und ihm besondere Bedeutung für das Klima, den Wasserhaushalt, den Bodenschutz, den Sichtschutz, den Lärmschutz oder die Luftreinigung zukommt.

Innerhalb d*es erweiterten Betrachtungsraumes* sind die waldgeprägten Bereiche im östlichen Teil ebenfalls Bannwald nach HForstG (ca. 360 ha, davon 20 ha geplant). Darüber hinaus sind ca. 60 ha Waldflächen südwestlich von Rüsselsheim zu Schutzwald nach 22 Abs. 1 HForstG erklärt. Für die kleineren Waldflächen (ca. 20 ha) östlich von Ginsheim ist die Erklärung zu Schutzwald geplant.

Im **Regionalplan Südhessen 2000** sind Teile des *Betrachtungsraums* als „Bereich für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft“ dargestellt. Hierbei handelt es sich südlich des Frankfurter Flughafens um Flächen im Biotopkomplex „Mönchbruch“, westlich des Frankfurter Flughafens um weite Teile des Biotopkomplexes „Heide’ sowie nördlich des Flughafens um weite Teile des Biotopkomplexes „Feldflur Kelsterbach“ sowie um kleinräumige Bereiche im Norden des Biotopkomplexes „Schwanheimer Wald“. Im *erweiterten Betrachtungsraum* ist eine Fläche im Süden als „Bereich für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft“ ausgewiesen. In diesen Bereichen ist laut Regionalplan den Aufbau-, Entwicklungs- und Gestaltungsmaßnahmen für ein ökologisches Verbundsystem Vorrang vor entgegenstehenden oder beeinträchtigenden Nutzungsansprüchen einzuräumen.

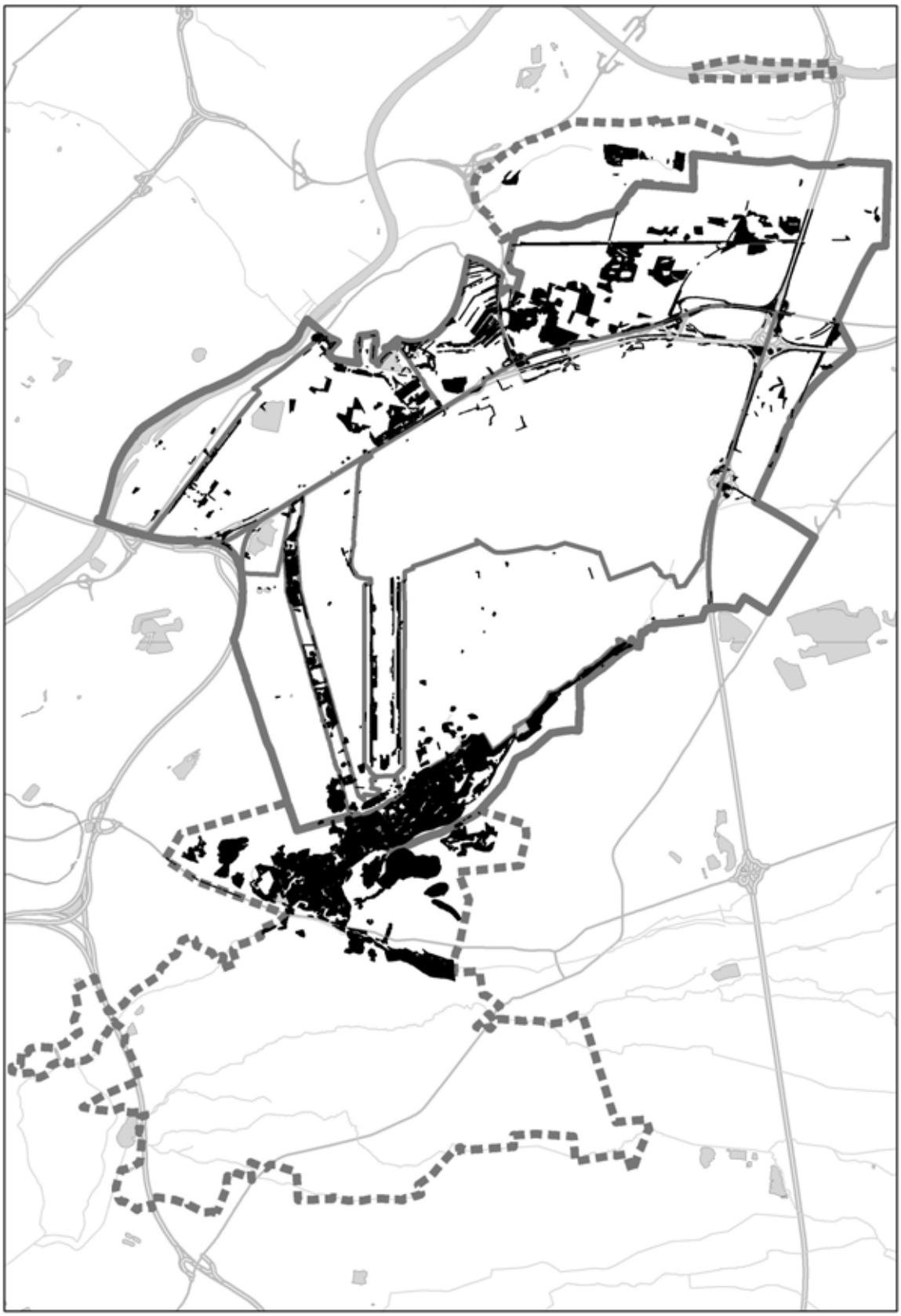


Abb. A-3: Übersicht der Flächen mit möglichen Vorkommen an gesetzlich geschützten Biotopen im Betrachtungsraum und seiner Erweiterung (schwarz hervorgehoben)

Vorbelastungen

Durch seine Lage im Ballungsraum sind der Betrachtungsraum und seine Erweiterung in besonderem Umfang **Vorbelastungen durch Zerschneidung und Flächenverinselungen** ausgesetzt. Von besonderer Bedeutung ist dies für die im Flughafenumfeld flächenmäßig dominierenden Waldbestände. Sie sind Bestandteil eines einst mehr oder weniger zusammenhängenden Waldgebietes mit hoher historischer Kontinuität im südlichen Rhein-Main-Gebiet. Es gehört zu den wenigen Waldgebieten in Deutschland, die während des Mittelalters und der Neuzeit wohl niemals vollständig abgeholzt wurden. Hier bildeten sich im feuchtwarmen Atlantikum (5.500 bis 3.000 vor Christus) mit dem Vordingen der Eiche zunehmend Eichenmischwälder aus, mit trockener werdendem Klima im Subboreal (3.000 bis 500 vor Christus) folgte die Buche. Dieses Waldgebiet wurde insbesondere in den letzten 100 Jahren durch die Ausbreitung von Siedlungs- und Gewerbegebieten sowie von Verkehrswegen und durch den Bau des Frankfurter Flughafens verkleinert und in mehr oder weniger isolierte Restwaldflächen zerschnitten (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003). Dies führte zur Ausbildung von drei heute räumlich getrennt liegenden Waldbereichen

- im Nordwesten (Kelsterbacher Wald),
- im Nordosten (Schwanheimer Wald),
- im Süden (u.a. Wald bei Walldorf, Rüsselsheimer Wald, Mönchbruch).

Entsprechend weisen die drei Waldbereiche noch relativ ähnliche Lebensgemeinschaften auf, die sich je nach aktueller Dynamik und insbesondere dem Altersstadium der Waldbestände räumlich unterschiedlich stark ausprägen, letztlich aber einen gemeinsamen Ursprung haben. Dies betrifft insbesondere

- den dominierenden Anteil an Kiefernbeständen mit Laubholzbeimischung oder Unterstand,
- die Konzentration von Eichenbeständen in bestimmten Bereichen,
- das Auftreten von Tierarten, die charakteristisch für derartige zusammenhängende Waldbereiche sind (z.B. Specht-, Fledermaus-, Holzkäferarten).

Hervorzuheben ist, dass aktuell die Zerschneidungseffekte insbesondere im Nordwestbereich (Kelsterbacher Wald) und abgeschwächt im Nordosten (Schwanheimer Wald) deutlich stärker als im Süden (Wald bei Walldorf, Rüsselsheimer Wald) sind. Randliche Besiedlungen, zusätzliche Verkehrstrassen und zusätzliche bauliche Anlagen haben den Nordwestbereich deutlich von den übrigen Waldbereichen abgeschnitten und im Umfang verringert (z.B. Ticona-Gelände, ICE-Strecke, S-Bahn, Autobahnverbreiterung, Umspannwerk usw.). Auch im Nordosten sind – wenn auch nicht so stark wie im Nordwesten – die Zerschneidungseffekte verstärkt worden (z.B. Kelsterbacher Spange, B 43, S-Bahn). Dagegen sind im Südbereich – abgesehen von der zeitlich relativ spät realisierten Startbahn-18 West – noch weitgehend zusammenhängende und großflächige Räume erhalten geblieben. Diese relativ unzerschnittenen Räume, die zudem einen intakteren Waldbestand als z.B. in dem durch stark geschädigte Eichen charakterisierten Kelsterbacher Wald im Nordwesten[46] aufweisen, sind von besonderer Bedeutung für die Flora und die Fauna.

[46] Vergleiche Ausführungen in Kapitel 7.1.1 der Anlage 2 (FFH-Verträglichkeitsprüfung)

Weiterhin ist der Betrachtungsraum und seine Erweiterung flächendeckend Vorbelastungen durch **starke Immissionen von Luftschadstoffen** ausgesetzt (vgl. Kap. A.V.8.2.3). Für die Biotope sind neben den düngenden Effekten des Stickstoffeintrags, die insbesondere bei mageren Standorten eine beeinträchtigende Vorbelastung darstellen können, auch die Bodenversauerung v.a. durch Stickoxide und die Ozonbelastung von Bedeutung[47]. Die Bodenversauerung kann über Mobilisierung von Schwermetall- und Aluminium-Ionen zu Beeinträchtigungen der Vegetation führen (phytotoxische Wirkung von Aluminium-Ionen). Dies ist hauptsächlich bei den natürlicherweise im Betrachtungsraum vorherrschenden sauren Böden mit geringem Pufferungsvermögen von Bedeutung, da der zur Mobilisierung der toxisch wirkenden Metall-Ionen erforderliche pH-Wert leichter erreicht werden kann (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001b).

In Kapitel A.V.8.2.3 (Umweltaspekt ‚Luft') ist jedoch ausgeführt, dass Einzeluntersuchungen im Betrachtungsraum in den letzten 20 Jahren ein für die Region typisches Belastungsniveau der Böden ergeben haben; auch konnten keine direkten Bezüge zwischen lokalen Emissionen des Flughafens und den Säure-Depositionen nachgewiesen werden. Die Ausführungen zeigen weiterhin, dass die Immissionen von SO_2 und Ozon im Umfeld des Flughafens Frankfurt Main ein eher geringes Belastungsniveau besitzen. Bezogen auf die Biotope sind somit die Stickoxide aufgrund ihrer Immissionskonzentrationen und damit möglicherweise verbundenen phytotoxischen Wirkungen die relevanteste Schadstoffgruppe. Die derzeitigen Stickstoffeinträge in Waldflächen des Rhein-Main-Gebietes von 20 - 30 kg/ha* liegen über den in der Literatur angegebenen kritischen Belastungsmengen (Critical Loads) von Stickstoff für Wälder, Zwergstrauchheiden und Magerrasen (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001c). Trotzdem kommen diese Biotoptypen ohne erkennbare Eutrophierungserscheinungen auch im Nahbereich der Start- und Landebahnen vor. Der Umstand, dass diese Biotoptypen offensichtlich nicht durch die Einträge von Luftschadstoffen bzw. Stickstoff aus der Luft beeinträchtigt werden, wird durch Untersuchungen auf Dauerbeobachtungsflächen an der Startbahn 18 West unterstützt, die keine verstärkte Belastung durch Versauerung oder Nährstoffeintrag nachweisen können.

Nicht gesondert beschrieben werden so genannte „strukturelle Vorbelastungen" infolge der anthropogenen Nutzungen, wie z.B. Ansaaten mit gebietsfremden Arten, Belastung durch Herbizid-, Drainage-Einsatz, Anpflanzung gebietsfremder Forstbaumarten bei Friedhöfen, Grünanlagen oder Waldflächen oder Belastungen durch Einträge wie Tausalze, Öle/Schmierstoffe aus Verkehrsflächen. Diese Vorbelastungen betreffen hauptsächlich die entsprechenden Biotoptypen (z.B. Park, Grünanlage, Grünlandansaat, intensiv genutzter Acker, Laub- und Mischwald aus nicht heimischen Arten) und werden bereits über den Biotopwert der Flächen erfasst (vgl. Tab. A-37).

Ebenfalls nicht einbezogen werden Vorbelastungen durch Altablagerungen (vgl. Kap. A.V.6.2.3). Zwar liegen auf einem Teil dieser Flächen Beeinträchtigungen der Vegetation vor, doch lassen sich diese im raumordnerischen Maßstab nicht hinreichend flächenscharf abgrenzen.

---

[47] Bei Ruß und PM 10 existieren keine Grenz- oder Richtwerte zum Schutz der Vegetation. Es besteht jedoch ein auf Pflanzen bezogener Wirkungsschwellenwert von 60 mg/m³ für Partikel bzw. Feinstaub (LfU B-W 1999). Dieser wird im Umfeld des Frankfurter Flughafens deutlich unterschritten, so dass keine relevanten Vorbelastungen bzw. Auswirkungen auf Biotoptypen zu erwarten sind.

V.3.2.3 Bewertung des Bestandes

Methode der Bewertung des Bestandes

Die Bewertung der Ist-Situation baut im Wesentlichen auf den Bewertungskriterien und dem Bewertungsrahmen des Endberichts der „Erfassung der Flora, Fauna und Biotoptypen im Umfeld des Flughafens Frankfurt am Main“ (FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003) auf. In diesem sind als Bewertungskriterien berücksichtigt:

- Lebensraum für Pflanzen,
- Lebensraum für Tiere,
- Naturnähe,
- Gefährdungsgrad,
- Wiederherstellbarkeit (Entwicklungsdauer, räumliche Wiederherstellbarkeit),
- Seltenheit (in der Region Südwest der Hessischen Roten Listen).

Die Bewertungskriterien sind vom Forschungsinstitut Senckenberg zu einer fünfstufigen Bewertung aggregiert worden (Wertstufe 5: sehr hoch, Wertstufe 4: hoch, Wertstufe 3: mittel, Wertstufe 2: gering, Wertstufe 1: nachrangig). Die Bewertung erfolgt auf Ebene der Biotoptypen, d.h. jedem im Betrachtungsraum vorkommenden Biotoptyp wird in seiner durchschnittlichen Ausprägung, bezogen auf den in der Hessischen Roten Liste definierten Bezugsraum Region Südwest, ein Wert (Standardwert) zugeordnet.

Aufgrund der Lage des Betrachtungsraums und seiner Erweiterung innerhalb eines Ballungsraumes, wo den relativ intakten und unzerschnittenen Bereichen von Natur und Landschaft eine besondere Bedeutung für die Flora und Fauna zukommt, werden ergänzend die Vorbelastungen durch Zerschneidung und Verinselung in die Bewertung einbezogen. Da auf der Planungsebene des LEP keine flächenscharfe Erfassung und Beschreibung der derzeit bereits zerschnittenen und verinselten Bereiche erfolgt, wird diese Vorbelastung ausschließlich verbal-argumentativ und begrenzt auf den von den Planungsauswirkungen betroffenen Betrachtungsraum für die 10 Biotopkomplexe beschrieben.

Bewertungsrahmen

Für den vorliegenden Bericht wird die vom Forschungsinstitut Senckenberg ermittelte Bewertung vereinfacht. So werden in einem ersten Schritt die 5 Wertstufen durch Zusammenfassung einzelner Wertstufen auf insgesamt 3 Wertstufen reduziert:

- Wertstufe 3: hoch (gebildet aus den Wertstufen „sehr hoch“ und „hoch“),
- Wertstufe 2: mittel (gebildet aus der Wertstufe „mittel“),
- Wertstufe 1: gering (gebildet aus den Wertstufen „gering“ und („nachrangig“).

Da hier nicht Biotoptypen, sondern Biotoptypengruppen erfasst und beschrieben sind, wird in einem zweiten Schritt jeder Biotoptypengruppe eine Wertstufe zugeordnet. Dabei wird aus der Summe der ihr zugrundeliegenden bewerteten Biotoptypen diejenige Wertstufe gewählt, welche flächenmäßig dominierend ist.

In der nachfolgenden Tabelle sind in einem ersten Schritt für den *Betrachtungsraum* die Biotoptypengruppen und ihre ermittelten Wertstufen aufgelistet.

Tab. A-37: Biotoptypengruppen und ihre ermittelten Wertstufen im Betrachtungsraum

BIOTOPTYPENGRUPPE			BIOTOPTYP GEMÄSS FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG (2003)		
Biotoptypengruppe		**Wertstufe**	**Aggregierte Wertstufe**	**Biotoptyp-Nr.*** **	**ha**
Laubwald		**3**	3	8711, 8712, 8713, 8714, 8723, 8724, 8733, 871, 872	502
			1	8731	215
			2	8732	406
Nadelwald		**2**	2	8751, 8752	
Mischwald		**2**	1	8741	43
			2	8742	511
			3	8743	273
Aufforstungen, sonstige Waldflächen*		**2**	2	8771, 8773, 878, 879, 876, 877	275
			1	8772, 8774	33
Gehölze, Gebüsch**		**2**	2	841, 851-855, 861, 863	118
			1	842, 843	12
			3	862, 86	8
Gewässer, Uferstreifen		**2**	1	512, 526	<1
			2	521, 523, 5313, 541, 5811, 5823, 524, 5314, 5715, 5815, 5812, 52, 512	95
			3	5721, 525, 5315, 5724, 5825, 522, 5312, 5722, 5822 651-652, 56	18
Großseggenried, Röhricht, Feuchtflächen		**3**	3	611-615; 62-64	22
Grünland	Feucht-, Nassgrünland; Grünland frischer bis wechselfeuchter Standorte	**3**	3	7531, 7521, 7534, 7511, 7523, 75, 751, 753	556
			2	7532, 7533; 7512, 7513	78
	stark degradiertes Intensivgrünland / Grünlandeinsaaten	**2**	1	7551, 754, 755, 759	12
			2	7552	26
Magerrasen, Heiden	Sandtrockenrasen, Borstgrasrasen, Zwergstrauchheiden, Magerrasen	**3**	3	761, 763, 764, 765	77

BIOTOPTYPENGRUPPE			BIOTOPTYP GEMÄSS FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG (2003)		
Biotoptypengruppe		**Wertstufe**	**Aggregierte Wertstufe**	**Biotoptyp-Nr.*****	**ha**
Acker	Intensive, extensive Nutzung; Brache	**1**	1	7111, 714	38
			2	7112, 7121, 7131, 7132	35
Streuobst	Linienförmig, flächenhaft	**2**	2	7411-7416, 7423-7426	6
			3	7421-7422	3
Ruderal-, Brachfläche	Strukturreiche Brache; Ruderalvegetation Vegetationslose Brache; Abgrabungsflächen; Aufschüttungsflächen mit Spontanvegetation Bauwagenplätze, Aufschüttungsflächen ohne Bewuchs	**2**	3	94, 921, 933	89
			2	922, 931, 932, 934, 91, 962, 9721-9725, 9731-9735, 93, 972, 973	192
			1	95, 9711-9715, 971	28
Park-, Grün- und Erholungsanlagen	Intensiv und extensiv gepflegte/genutzte Anlagen; Friedhöfe; Gärten	**2**	2	4111, 4114; 4121-4125, 4161, 4162, 4165; 434,	82
			1	4112, 4113, 4115, 4155, 4164, 4174, 4181, 4182, 4192, 441, 442, 445	46
Stark anthropogen geprägte Flächen		**1**		(11-13, 21-23, 31-35, 42, 72, 73, 23)***	1417
Restflächen	Nicht bewertete Flächen, abgeschichtete Flächen	**-**		99, 81, 821, 822, 824, 831, 832, 833, 834	8

* Schonungen, Schlagfluren, Pionierwald, Lichtung, Waldmantel

** ohne landschaftsprägende Einzelbäume, Baumreihe/-gruppe (Abschichtung)

*** mit allen unter diese Nummern fallenden Biotoptypen-Nummern

Bei der Biotoptypengruppe ‚stark anthropogen geprägte Flächen' ist aufgrund des hohen Anteils an versiegelter und/oder verdichteter Fläche von einer nachrangigen Wertigkeit dieser Flächen für den Umweltaspekt Flora auszugehen. Für die entsprechenden Flächen ergibt sich bei der Bewertung der Auswirkungen keine Erheblichkeit der Umweltauswirkungen.

In einem zweiten Schritt werden die Vorbelastungen durch Zerschneidung und Verinselung in die Bewertung einbezogen. Sie sind in der Bestandsbeschreibung in drei Stufen (hohe, mittlere und geringe Vorbelastung) textlich und grafisch dargestellt. In der verbal-argumentativen Bewertung der Biotopkomplexe wird hierauf aufbauend differenziert zwischen vergleichsweise hoher, mittlerer und geringer Bedeutung der Komplexe für die Flora in Abhängigkeit von dem Ausmaß ihrer Zerschneidung und Verinselung.

Im *erweiterten Betrachtungsraum* wird durch Analogieschluss eine Zuordnung der eingangs ermittelten Wertstufen der Biotoptypengruppen zu den 14 Biotop- und Nutzungstypengruppen vorgenommen.

Bewertungsergebnis

Die Bewertung des Bestandes auf der Ebene der **Biotoptypengruppen** ist für den *Betrachtungsraum* flächendeckend in der Karte A – 3.4 dargestellt. Nachfolgend wird diese Bewertung unter Einbeziehung der gesetzlich geschützten Bereiche anhand der Biotopkomplexe näher erläutert.

Im Anschluss daran wird eine zusammenfassende und übergeordnete Bewertung des Bestands im Betrachtungsraum auf der Ebene von **Biotopkomplexen** hinsichtlich ihrer Vorbelastung durch Zerschneidung und Verinselung vorgenommen.

- Biotopkomplex 1 „Schwanheimer Wald“

  Insgesamt ist auf 534 ha eine hohe Wertigkeit (vorrangig Laubwald), auf ca. 828 ha eine mittlere Wertigkeit (vorrangig Misch-, Nadelwald und Aufforstungen) und auf ca. 148 ha eine geringe Wertigkeit (anthropogen stark geprägte Flächen) gegeben. Der Biotopkomplex ist neben den hochwertigen Flächen auch aufgrund seiner Ausweisung als Landschaftsschutzgebiet wertgebend für Natur und Landschaft. Teile des Waldes können zudem Bedeutung als gesetzlich geschützte Biotope besitzen (z.B. Eichenwald auf trockenen Standorten). Nahezu die gesamte Waldfläche einschließlich der Offenlandbereiche im Zentrum ist als FFH-Gebietsfläche gemeldet (vgl. Karte A – 3.6).

- Biotopkomplex 2 „Feldflur Kelsterbach“

  Insgesamt liegt hier mit ca. 107 ha ein hoher Anteil an geringwertigen Biotoptypengruppen vor (Ackerflächen und anthropogen stark geprägte Flächen). Der Anteil an Flächen mit mittlerer Wertigkeit liegt bei ca. 50 ha (vorrangig Misch-, Nadelwald, Aufforstungsflächen) und der von hoher Wertigkeit bei ca. 23 ha (vorrangig Laubwald). Generell ist die Feldflur jedoch im Vergleich zu ausschließlich intensiv genutzten Feldfluren relativ strukturreich, was der hohe flächen- und zahlenmäßige Anteil an mittelwertigen Biotoptypengruppen (z.B. Gehölz-, Streuobstbestände) und auch der geringe Flächenanteil an hochwertigen Biotoptypengruppen zeigt (u.a. Magerrasen/Trockenrasen/Heiden). Teile können zudem Bedeutung als gesetzlich geschützte Biotope besitzen (z.B. Streuobstwiesen). Weiterhin sind großräumige Bereiche aus hauptsächlich unbewaldeten Flächen für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft gemäß Regionalplan ausgewiesen (vgl. Karte A. – 3.6).

- Biotopkomplex 3 „Kelsterbacher Wald“

  Dieser Biotopkomplex, der in seiner Gesamtheit als größere, durch Verkehrsweges stark verinselte Waldfläche anzusehen ist, besitzt auf ca. 182 ha eine hohe Wertigkeit (vorrangig Laubwald), auf ca. 324 ha eine mittlere (vorrangig Misch-, Nadelwald, Aufforstung) und auf ca. 86 ha eine geringe Wertigkeit der Biotoptypengruppen (anthropogen stark geprägte Flächen).

Auf Teilen der hochwertigen Biotoptypengruppen, so z.B. der Laubwaldflächen und der Magerrasen, Heiden im Bereich der Freileitungstrasse und des Umspannwerks Kelsterbach, können gesetzlich geschützte Biotope nach § 15d HENatG vorliegen. Der Großteil der Waldfläche einschließlich der Freileitungstrassen ist als FFH-Gebiet gemeldet. Teile der Fläche im Nordwesten im Bereich des Mönchwaldsees sind zudem Bestandteil eines gemeldeten Vogelschutzgebietes (vgl. Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung'). Hierfür läuft derzeit das Anhörungsverfahren im Rahmen der Unterschutzstellung als Landschaftsschutzgebiet, weshalb dieses Gebiet im Folgenden wie ein Landschaftsschutzgebiet behandelt wird (vgl. Karte A – 3.6).

- Biotopkomplex 4 „Mainufer"

  Insgesamt ist auf 70 ha eine hohe Wertigkeit (vorrangig Grünlandflächen), auf ca. 159 ha eine mittlere (vorrangig Gewässer und Ruderalfluren) und auf ca. 38 ha eine geringe Wertigkeit der Biotoptypengruppe (vorrangig anthropogen stark geprägte Flächen) gegeben.

  Wertbestimmend für den Biotopkomplex sind somit in erster Linie die extensiv genutzten Grünlandflächen. Große Teile des Biotopkomplexes sind zudem Bestandteil eines Landschaftsschutzgebietes und eines gemeldeten EU-Vogelschutzgebietes. Letzteres ist nach § 18 HENatG als künftiges Naturschutzgebiet einstweilig sichergestellt. Noch im Frühjahr soll das Anhörungsverfahren im Rahmen der Unterschutzstellung als Landschaftsschutzgebiet beginnen, weshalb dieses Gebiet im Folgenden wie ein Landschaftsschutzgebiet behandelt wird (vgl. Karte A – 3.6).

- Biotopkomplex 5 „Flughafen"

  In diesem Biotopkomplex dominieren mit ca. 1.019 ha die geringwertigen Flächen (vorrangig anthropogen stark geprägte Flächen). Vergleichsweise hoch ist mit ca. 460 ha auch der Anteil an hochwertigen Flächen (vorrangig Grünland). Der Anteil an mittelwertigen Flächen liegt bei 295 ha und umfasst hauptsächlich Ruderalfluren und Grünanlagen. Große Teile dieser Flächen, so z.B. die Magerrasen und Heiden im Bereich der Startbahn 18 West, sind als gesetzlich geschützte Biotope nach § 15d HENatG einzustufen.

- Biotopkomplex 6 „Rüsselsheimer Wald"

  In diesem Komplex dominieren die mittelwertigen Flächen mit ca. 442 ha, die vorrangig aus Misch-, Nadelwald und Aufforstungsfläche bestehen. Eine hohe Wertigkeit liegt auf ca. 160 ha Fläche vor, wozu hauptsächlich die Laubwaldbestände zählen. Eine geringe Wertigkeit besitzen ca. 32 ha der Fläche, die aus anthropogen stark geprägten Bereichen gebildet wird.

  Im Biotopkomplex sind große Teile der Fläche als FFH- und EU-Vogelschutzgebiet gemeldet. Die Flächen des gemeldeten EU-Vogelschutzgebietes befinden sich derzeit im Ausweisungsverfahren als Landschaftsschutzgebiet. Der durch den Biotopkomplex verlaufende Biotopkomplex 7 ‚Heidelandschaft' besitzt neben seinen negativen Effekten (Trennwirkung für stenöke Waldarten) auch positive Wirkungen (Ökoton, Habitatvielfalt). Hinzu kommt seine Vernetzungsfunktion zwischen den Biotopkomplexen „Rüsselsheimer Wald" und „Wald bei Walldorf" im Süden.

- Biotopkomplex 7: „Heide“

  Insgesamt dominieren in diesem Komplex die mittelwertigen Flächen mit ca. 59 ha. Hierzu gehören die Aufforstungsflächen und Ruderalfluren. Hochwertige Flächen liegen auf ca. 48 ha vor, wozu hauptsächlich die Magerrasen und Heiden sowie die Röhrichtstandorte zählen. Eine geringe Wertigkeit liegt nur auf ca. 6 ha der Fläche vor.

  Die Vorkommen der hochwertigen Flächen beruhen neben der Standortvielfalt (Kleinrelief, Wasserverhältnisse) vor allem auf den Pflegemaßnahmen zur Freihaltung der Stromleitungstrasse, aufgrund derer sich umfangreiche Flächen seltener und gefährdeter Biotoptypen erhalten oder entwickeln können (z.B. Magerrasen, Calluna-Heiden, Großseggenriede). Insbesondere die Magerrasen- und Heidestandorte stellen zugleich geschützte Flächen nach § 15d HENatG dar. Die insgesamt hohe Bedeutung des Biotopkomplexes wird auch dadurch dokumentiert, dass der überwiegende Teil seiner Fläche als FFH-Gebiet und EU-Vogelschutzgebiet gemeldet ist (s. Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung’). Der Bereich des EU-Vogelschutzgebietes befindet sich derzeit als Landschaftsschutzgebiet im Ausweisungsverfahren. Weiterhin sind große Teile als Bereiche für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft gemäß Regionalplan ausgewiesen (vgl. Karte A – 3.6).

- Biotopkomplex 8: „Sandgrube“

  In dem Biotopkomplex dominieren mit ca. 44 ha die mittelwertigen Flächen, die hauptsächlich aus Ruderalfluren und Aufforstungsflächen gebildet werden. Eine hohe Wertigkeit liegt auf ca. 1 ha der Gesamtfläche vor, wozu u.a. Magerrasen und Heiden gehören. Vergleichsweise gering ist mit ca. 3 ha auch der Anteil an geringwertiger Fläche (anthropogen stark geprägte Flächen).

  Die kleinflächig vorhandenen wertvolleren Flächen befinden sich in den bereits ungenutzten Randzonen (z.B. Tümpel, Röhrichte, Ufergehölze), wo auch gesetzlich geschützte Biotope vorhanden sein können (z.B. temporäre Kleingewässer).

- Biotopkomplex 9: „Wald bei Walldorf“

  In diesem Biotopkomplex dominieren ebenfalls die mittelwertigen Flächen mit ca. 641 ha (vorwiegend Misch- und Nadelwald, Aufforstungsflächen). Hochwertige Flächen liegen auf ca. 213 ha vor. Hierzu zählen in erster Linie die Laubwaldstandorte. Geringwert sind ca. 42 ha, wozu hauptsächlich die anthropogen stark überformten Flächen zählen.

  Der Biotopkomplex besitzt im Süden über die Mönchbruchwiesen Anschluss an die Waldflächen des Biotopkomplexes „Mönchbruch“. Funktionale Verbindungen bestehen auch zum westlich liegenden waldgeprägten Biotopkomplex „Rüsselsheimer Wald“. Die Bedeutung des Biotopkomplexes für den Naturhaushalt wird durch die Ausweisung großer Flächenanteile als FFH-Gebiet und EU-Vogelschutzgebiet dokumentiert. Weiterhin ist nahezu die gesamte Fläche, hierbei überwiegend aus Gründen des Vogelschutzes, als Landschaftsschutzgebiet ausgewiesen. Teile der Fläche sind zudem möglicherweise als gesetzlich geschützte Biotope einzustufen (z.B. temporäre Kleingewässer, Röhrichte, trockene Eichenwälder, Erlensümpfe).

- Biotopkomplex 10: „Mönchbruch“

  In diesem Biotopkomplex dominieren mit ca. 170 ha die hochwertigen Flächen. Sie bestehen hauptsächlich aus Grünlandflächen. Die mittelwertigen Flächen umfassen ca. 63 ha. Hierzu gehören hauptsächlich die Mischwaldwaldbereiche. Geringwertige Flächen liegen nur auf ca. 9 ha vor und bestehen aus anthropogen stark geprägten Flächen.

  In diesem Biotopkomplex ist aufgrund der großflächigen, wertvollen Grünlandbereiche der größte flächenmäßige Anteil an gesetzlich geschützten Biotopen nach § 15d HENatG anzunehmen. Die Bedeutung des Biotopkomplexes für den Naturhaushalt wird zudem durch die Ausweisung großer Flächenanteile als Naturschutzgebiet sowie als FFH-Gebiet und EU-Vogelschutzgebiet dokumentiert. Die Flächen des EU-Vogelschutzgebietes befinden sich derzeit im Ausweisungsverfahren als Landschaftsschutzgebiet.

Hinsichtlich der großräumigeren Bewertung des Bestandes auf der Ebene der **Biotopkomplexe** sind die Ausführungen in Kapitel A.V.3.2.2 zu Grunde zu legen. Dort ist ausgeführt, dass aktuell die Zerschneidungseffekte im Nordwesten (betrifft die Biotopkomplexe Feldflur Kelsterbach, Kelsterbacher Wald und Mainufer) sowie abgeschwächt im Nordosten (Biotopkomplex Schwanheimer Wald) deutlicher stärker sind als im Süden. Entsprechend sind die Biotopkomplexe im Nordwesten als von vergleichsweise geringer Bedeutung und die im Süden als von vergleichsweise hoher Bedeutung für die Flora einzustufen. Der Biotopkomplex im Nordosten nimmt eine Zwischenstellung ein (mittlere Bedeutung).

Bei zusammenfassender Betrachtung zeigt sich folgendes Ergebnis:

- Im Umfeld des Frankfurter Flughafens dominieren flächenmäßig waldgeprägte Biotopkomplexe (Biotopkomplexe Kelsterbacher Wald, Schwanheimer Wald, Wald bei Walldorf, Rüsselsheimer Wald). In ihnen bestehen hinsichtlich des Bestandswerts der Biotoptypengruppen nur geringe Unterschiede. So überwiegen die als mittelwertig eingestuften Bereiche, in denen verstreut zu einem deutlich kleineren Anteil hochwertige Flächen vorkommen.
- Deutliche Unterschiede zwischen den flächenmäßig dominierenden, waldgeprägten Biotopkomplexen ergeben sich dagegen hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Flora durch ihre unterschiedlichen Vorbelastungen durch Zerschneidung und Verinselung. Dieser Aspekt wurde aufgrund der besonderen Bedeutung relativ großräumiger und intakter Waldflächen im Ballungsraum ergänzend in die Bewertung einbezogen. Hiernach kommt den Biotopkomplexen südlich des Flughafens eine vergleichsweise hohe Bedeutung für die Flora zu, den im Nordwesten eine vergleichsweise geringe.

V.3.3 STATUS-QUO-PROGNOSE

Der Prognosenullfall (2015) beinhaltet bezogen auf die Flughafenerweiterung im Wesentlichen eine Kapazitätsauslastung des bestehenden Start- und Landebahnsystems des Flughafens sowie Baumaßnahmen (z.B. Realisierung der CCT-Werft und der A380-Halle). Für die im Rahmen der Raumanalyse bewerteten Flächen beim Umweltaspekt Flora ergibt sich ein Verlust insbesondere der großräumig im Bereich des Biotopkomplexes ‚Flughafen’ vorhandenen Ruderalfluren und Grünanlagen und in geringerem Umfang (ca. 22 ha) Verlust an Waldfläche durch den Bau der A380-Halle im Biotopkomplex „Wald bei Walldorf“.

Im Zuge der Kapazitätserweiterung ist von einer Steigerung der jährlichen Flugbewegungen und einer damit verbundene Steigerung von Emissionen an Säurebildnern und Schadstoffen auszugehen. Diese Erhöhung ermöglicht jedoch in Anbetracht der nicht eindeutig nachvollziehbaren Transmissions- und Immissionspfade, der bestehenden Vor- und Hintergrundbelastung im Gebiet und der überregionalen Entwicklungen der Gesamtsäuredeposition sowie vor dem Hintergrund der beschriebenen Ergebnisse aus dem Beweissicherungsverfahren zur Starbahn-18 West keine Prognose einer signifikanten Beeinträchtigung der Biotope.

V.4. FLORA UND FAUNA – FAUNA

V.4.1 BETRACHTUNGSRAUM

Der Betrachtungsraum für den Umweltaspekt ‚Fauna' entspricht dem für den Umweltaspekt ‚Flora' (vgl. Kap. A.V.3.1). Eventuell über den Betrachtungsraum hinausreichende Beziehungen oder Auswirkungen bei den untersuchten Tiergruppen werden im Einzelfall berücksichtigt.

V.4.2 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES BESTANDES

V.4.2.1 Methode der Beschreibung des Bestandes

Die Erfassung und Beschreibung der Ist-Situation erfolgt innerhalb des *Betrachtungsraums* anhand folgender Daten- und Informationsgrundlagen:

- Gutachten ‚Erfassung der Flora, Fauna und Biotoptypen im Umfeld des Flughafens Frankfurt am Main' des Forschungsinstituts Senckenberg, das im April 2003 in der Endfassung vorlag (im Folgenden als FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003 bezeichnet).
- Die in der UVS zum ROV erstellte Waldsynopse (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001e).
- Daten zu den im Betrachtungsraum und seinen Erweiterungen liegenden Natura 2000-Gebieten: Gebietsgrenzen, Standarddatenbögen, Erhaltungsziele, Grunddatenerfassungen (vgl. Kap. A.V.3.2.1).
- Fledermauskundliche Erfassung im FFH-Gebiet 5917-304 ‚Mark- und Gundwald zwischen Rüsselsheim und Walldorf' unter besonderer Berücksichtigung der Populationsgröße und Raumnutzung der Bechsteinfledermaus (RP DARMSTADT 2004b).
- Landesweite Sachverhaltsermittlung zum Vorkommen von relevanten Arten der Vogelschutzrichtlinie (STAATLICHE VOGELSCHUTZWARTE FÜR HESSEN, RHEINLAND-PFALZ UND DAS SAARLAND 2002).
- Untersuchungen zu den täglichen Aktivitätsmustern von Möwen, Krähen und Wasservögeln entlang des Mains im Bereich der Eddersheimer Schleuse (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2003 und 2004d).
- Untersuchungen zu den täglichen Aktivitätsmustern von Vögeln im Westkopf des Parallelbahnsystems (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2004e).

Da sich im Betrachtungsraum die Flächen der betrachteten Alternativen zur Erweiterung des Flughafens Frankfurt Main befinden, wird hier eine im Vergleich zum erweiterten Betrachtungsraum detailliertere Beschreibung und Bewertung des Bestandes vorgenommen.

Für den *erweiterten Betrachtungsraum entlang der BAB 60/67* erfolgt die Bestandsbeschreibung anhand der Angaben im Entwurf der Umweltverträglichkeitsstudie zum sechsstreifigen Ausbau der BAB 60 / 67 (vgl. PGNU 2004). Da es sich bei der Planung um den Ausbau einer vorhandenen Autobahn handelt, die im Bundesverkehrswegeplan enthalten ist und daher auf der Ebene der Landesplanung keiner Alternativenbetrachtung bedarf, wird hier die Be-

standserfassung und -bewertung generalisierend durchgeführt. Die Methodik dazu wird bei den entsprechenden Kapiteln aufgezeigt.

Im *erweiterten Betrachtungsraum nördlich und südlich des Flughafens* erfolgt die Bestandsbeschreibung anhand der vorliegenden Natura 2000-Gebietsdaten. Da diese Gebiete in der FFH-Verträglichkeitsprüfung näher beschrieben sind (vgl. Anlage 2) und zudem die betreffenden Gebietsflächen außerhalb des Bereiches liegen, in dem mit entscheidenden Auswirkungen auf die Tier- und Pflanzenwelt zu rechnen ist (vgl. Kap. A.V.3.1), wird auch hier eine vereinfachte Darstellung der Ist-Situation durchgeführt. Die Methodik dazu wird in den entsprechenden Kapiteln aufgezeigt.

Die Beschreibung und Bewertung der Fauna erfolgt innerhalb des Betrachtungsraumes und seiner Erweiterungen nach **Artengruppen**. Das Hauptaugenmerk liegt bei denjenigen Artengruppen, unter denen innerhalb des Betrachtungsraumes als für den Alternativenvergleich relevanten Bereich besonders bedeutsame Vorkommen in Form von gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie oder nach Art. 1 der EU-Vogelschutzrichtlinie vertreten sind. Hierzu gehören:

- Säuger,
- Fledermäuse,
- Amphibien,
- Vögel,
- Holzkäfer,
- Libellen,
- Reptilien.

Auf weitere Tiergruppen (Tag-, Nachtfalter, Heuschrecken, Laufkäfer, Spinnen und Weberknechte) wird nur zusammenfassend textlich eingegangen.

Eine detaillierte Aufzählung der vorkommenden Arten wird nicht vorgenommen. Dem liegt zugrunde, dass Art und Zahl der vorkommenden Arten – insbesondere hierbei der wertgebenden Arten (z.B. Rote-Liste-Arten, Anhang IV-Arten) - in der vom Forschungsinstitut Senckenberg vorgenommenen Bewertung der Flächen hinsichtlich ihrer Habitatfunktion für die jeweiligen Artengruppe berücksichtigt sind (FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003) und diese die Grundlage der Bewertung der Ist-Situation im Umweltbericht bildet. Gesondert hervorgehoben werden im raumordnerischen Betrachtungsmaßstab lediglich die Vorkommen der gemeinschaftsrechtlich geschützten Arten nach der FFH-Richtlinie und der Vogelschutz-Richtlinie.

Eine genauere Beschreibung der geschützten Arten nach Anhang II der FFH-Richtlinie und nach Anhang I bzw. Art. 4 Abs. 2 der Vogelschutzrichtlinie ist in der FFH-Verträglichkeitsprüfung erfolgt (vgl. Anlage 2). Natura 2000-Gebiete als solche sowie gesetzlich geschützte Bereiche (NSG, LSG) sind im Kapitel A.V.3.2.2 beim Umweltaspekt ‚Flora' betrachtet. Daher wird hierauf im Folgenden nicht mehr eingegangen.

Die jeweiligen **Erhebungsmethoden** sind, bezogen auf den *Betrachtungsraum* und den *erweiterten Betrachtungsraum nördlich und südlich des Flughafens*, in der Anlage 2, Kapitel 3.3.2 (FFH-Verträglichkeitsprüfung) beschrieben. Detailliertere Angaben zur Methodik können den eingangs genannten Fachgutachten und Datengrundlagen entnommen werden.

Im *erweiterten Betrachtungsraum* entlang der BAB 60/67 werden nachfolgend die Erhebungsmethoden zusammenfassend beschrieben. Zur Erfassung der Tierwelt wurden in einem 200 m breiten Korridor beiderseits der Autobahn in der Zeit von März bis August 2004 insgesamt 10 Begehungen durchgeführt. Säuger, Amphibien und Brutreviere der Vögel wurden ausgezählt, die Bestände der Insektenarten drei Häufigkeitsklassen zugeordnet (Einzelvorkommen, verbreitet, häufig). Die Nachweise erfolgten bei den Säugern durch Sichtbeobachtungen und Spurensuche, bei den Fledermäusen in zwei Nachtbegehungen mittels Detektor, bei den Vögeln durch Sichtbeobachtung und Erfassung der Rufe, bei den Amphibien durch Begehung potenzieller Teillebensräume und stichprobenartige Bekescherung, bei Libellen durch Kescherfänge und Suche nach Exuvien. Die Erfassung der Totholzkäferarten erfolgte durch die Suche von Käfern oder Käferbestandteilen, die Suche nach vom Heldbock befallenen Bäumen sowie Suche von Bäumen mit Mulmköper als potenzielles Entwicklungshabitat des Eremiten. Ergänzend zu den durchgeführten Erhebungen sind in der UVS vorliegende Daten, wie z.B. aus Landschaftsplänen der Kommunen, einbezogen (PGNU 2004).

Nachfolgend erfolgt die Beschreibung und Bewertung des Bestandes, differenziert nach dem *Betrachtungsraum* und dem *erweiterten Betrachtungsraum*.

V.4.2.2 Beschreibung des Bestandes

Betrachtungsraum

Die Beschreibung und Bewertung des Bestandes im *Betrachtungsraum* nach Artengruppen erfolgt anhand der 10 Biotopkomplexe (vgl. Kap. A.V.3.2). Diese sind jedoch nicht als abgegrenzte, isolierte Einheiten zu betrachten. Zu berücksichtigen ist vielmehr, dass die Wälder im Umfeld des Frankfurter Flughafens Bestandteil eines einst mehr oder weniger zusammenhängenden Waldgebietes mit hoher historischer Kontinuität im südlichen Rhein-Main-Gebiet sind. Dieses wurde insbesondere in den letzten 100 Jahren durch die Ausbreitung von Siedlungs- und Gewerbegebieten sowie von Verkehrswegen und durch den Bau des Frankfurter Flughafens verkleinert und in mehr oder weniger isolierte Restwaldflächen zerschnitten. Hierdurch kam es zur Ausbildung von drei heute räumlich getrennt liegenden Waldbereichen im Nordwesten (Kelsterbacher Wald), im Nordosten (Schwanheimer Wald) und im Süden (Wald bei Walldorf, Rüsselsheimer Wald, Mönchbruch, Wald bei Groß Gerau). Sie weisen noch relativ ähnliche Lebensgemeinschaften auf. Hierzu zählt u.a. das Auftreten von Tierarten, die charakteristisch für derartige ältere Waldbereiche sind, so z.B. Specht-, Fledermaus- und Holzkäferarten (vgl. Kap. A.V.3.2.1).

Nachfolgend erfolgt eine Beschreibung der Vorkommen der Fauna, differenziert nach den 10 Biotopkomplexen.

- Biotopkomplex 1 „Schwanheimer Wald“:

  Der ca. 1.511 ha große Biotopkomplex besteht zu über 80% aus waldgeprägten Biotoptypengruppen, die zum Teil naturnahe und strukturreiche Bestände und einen hohen Anteil mittelalter bis alter Baumbestände mit Dominanz der Hauptbaumarten Eiche, Buche und Kiefer aufweisen (vgl. Kap. A.V.3.2). Entsprechend ist die charakteristische Artengemeinschaft alter Laubwälder vertreten. Alle der betrachteten Artengruppen kommen hier vor.

Vertreter der ***Groß- und Mittelsäuger*** sind u.a. Feldhase, Steinmarder, Hermelin, Mauswiesel, Iltis und Damwild. Zu den ***Kleinsäugern,*** zu denen u.a. Eichhörnchen, Gelbhals-, Wald- und Rötelmaus gehören, zählt auch eine Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie (Haselmaus).

Aus der Artengruppe der ***Fledermäuse*** sind zahlreiche waldgebundene Arten vertreten, darunter zwei in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführte Arten (Bechsteinfledermaus, Großes Mausohr). 10 weitere Arten sind in Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt (Braunes Langohr, Breitflügelfledermaus, Rauhhautfledermaus, Fransenfledermaus, Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Mückenfledermaus, Wasserfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Zwergfledermaus). Quartierzentren stellen die altbaumreichen Flächen im südwestlichen Gebietsteil dar. Die Artengruppe ist auch nördlich des Biotopkomplexes innerhalb der Grenzen des dort vorhandenen FFH-Gebietes nachgewiesen (vgl. Karte A – 3.6 und Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung').

Hinsichtlich der ***Avifauna*** weist der Biotopkomplex zahlreiche Arten auf, unter denen die Gruppe der Spechte besonders hervorzuheben ist. Hierzu gehören der Mittelspecht, der in einer überregional bedeutsamen Siedlungsdichte vorkommt, sowie Grauspecht und Schwarzspecht, die lokal bedeutsame Vorkommen aufweisen. Die Revierzentren liegen im südwestlichen Gebietsteil. Die Artengruppe Avifauna ist auch nördlich des Biotopkomplexes innerhalb der Grenzen des dort vorhandenen FFH-Gebietes nachgewiesen. Hervorzuheben ist auch hier die Gruppe der Spechte, von denen der Mittelspecht besonders hohe Individuendichten aufweist (vgl. Karte A – 3.6 und Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung').

Hinsichtlich der ***Amphibien*** ist der Komplex im Vergleich zu den waldgeprägten Komplexen südlich des Flughafens durch eine geringere Anzahl an Laichgewässern und demzufolge auch an Arten charakterisiert. Zu den nachgewiesenen Arten zählt u.a. der Springfrosch als Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie. Er gilt als typischer Bewohner der Wälder im Rhein-Main-Gebiet.

Bezogen auf die ***Holzkäferfauna*** sind zahlreiche Arten vertreten, die zum Teil hinsichtlich ihrer Lebensraumansprüche eine hohe Spezialisierung aufweisen (z.B. Prachtkäfer). Viele davon sind an eine ungebrochene Bestandstradition der Wälder als Käferhabitat gebunden, so z.B. der Hirschkäfer (aufgeführt in Anhang II der FFH-Richtlinie) und Heldbock (aufgeführt in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie). Auch diese Artengruppe ist nördlich des Biotopkomplexes innerhalb der Grenzen des dort vorhandenen FFH-Gebietes nachgewiesen (vgl. Karte A – 3.6 und Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung').

Aus der Artengruppe der ***Libellen*** sind mehrere Arten nachgewiesen. Arten mit Schutz nach der FFH-Richtlinie sind nicht vorhanden.

- <u>Biotopkomplex 2 „Feldflur Kelsterbach":</u>

  Der ca. 180 ha große Biotopkomplex weist im Süden waldgeprägte Biotope auf, nördlich dominieren landwirtschaftliche Nutzflächen mit z.T. extensiver Nutzung und kleinteiliger Struktur (vgl. Kap. A.V.3.2). Insgesamt sind 5 der 7 betrachteten Artengruppen mit eher geringer Individuenzahl vertreten.

Vertreter der ***Groß- und Mittelsäuger*** sind u.a. Damwild, Feldhase, Steinmarder, Hermelin, Mauswiesel und Iltis. Zu den ***Kleinsäugern*** gehören u.a. typische Arten des Offenlandes (z.B. Maulwurf, Erd- und Feldmaus). Arten der FFH-Richtlinie liegen nicht vor. Die Habitateignung der Feldflur ist jedoch insbesondere aufgrund ihrer geringen Größe, starken Isolierung und in Teilen hohen anthropogenen Nutzung in ihrer Bedeutung für die Säuger herabgesetzt.

Aus der Artengruppe der ***Fledermäuse*** sind bislang zwei Arten nachgewiesen, die den Komplex zur Jagd nutzen. Dabei handelt es sich um den Großen Abendsegler als Art des Anhangs IV der FFH-Richtlinie sowie um das Große Mausohr als Art des Anhangs II und IV der FFH-Richtlinie.

Von den ***Vögeln*** sind entsprechend der Habitatausstattung sowohl Vertreter von Wald-, als auch von Offenlandarten vorhanden. Beispiele bilden Mittelspecht, Schwarzmilan, Neuntöter, Gartenrotschwanz und Nachtigall. Bemerkenswert ist zudem das Vorkommen des Steinkauzes. Zum Teil sind die vorkommenden Arten Nahrungsgäste, wie dies gerade für offene Landschaftsbereiche typisch ist.

Für ***Amphibien***, für die lediglich potenzielle Landlebensräume existieren, liegen wenige Einzelnachweise vor. Geschützte Arten nach der FFH-Richtlinie sind nicht darunter.

Bezogen auf die ***Holzkäferfauna*** liegen keine Kartierergebnisse vor. Der Biotopkomplex mit seinen flächenmäßig dominierenden Offenlandbiotopen ist auf dem überwiegenden Teil seiner Fläche von untergeordneter Bedeutung für diese Artengruppe.

Von den ***Libellen*** ist in diesem Biotopkomplex eine Art nachgewiesen. Sie ist nicht in der FFH-Richtlinie aufgeführt.

- Biotopkomplex 3 „Kelsterbacher Wald“:

  Der ca. 593 ha große Biotopkomplex besteht zu über 70% aus waldgeprägten Biotoptypengruppen, die zum Teil naturnahe und strukturreiche Bestände und einen hohen Anteil mittelalter bis alter Baumbestände mit Dominanz der Hauptbaumarten Eiche, Buche und Kiefer aufweisen (vgl. Kap. A.V.3.2). Entsprechend ist der Biotopkomplex in erster Linie im Hinblick auf die Vorkommen der Fledermäuse, Holzkäfer und der Alteichen besiedelnden Avifauna von Bedeutung. Jedoch sind auch die übrigen betrachteten Artengruppen hier vertreten.

  Vertreter der ***Groß- und Mittelsäuger*** sind u.a. Feldhase, Steinmarder, Hermelin, Iltis, Reh, Damwild). Zu den vorkommenden ***Kleinsäugern*** gehören u.a. Eichhörnchen, Rötel-, Waldmaus, Gelbhalsmaus und Igel. Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie liegen nicht vor.

  Aus der Artengruppe der ***Fledermäuse*** sind zahlreiche waldgebundene Arten vertreten, darunter zwei in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführten Arten (Bechsteinfledermaus, Großes Mausohr). 10 weitere Arten sind in Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt (Braunes Langohr, Breitflügelfledermaus, Rauhhautfledermaus, Fransenfledermaus, Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Mückenfledermaus, Wasserfleder-

maus, Kleine Bartfledermaus, Zwergfledermaus). Als Quartierstandorte sind die altbaumreichen Flächen im mittleren Gebietsteil und am Mönchwaldsee von Relevanz.

Hinsichtlich der ***Vögel*** sind zahlreiche Arten aus der Gruppe der Spechte zu verzeichnen. Hierzu gehören der Schwarzspecht mit einer überdurchschnittlichen Siedlungsdichte sowie Grauspecht und Mittelspecht mit mäßiger bis durchschnittlicher Siedlungsdichte. Hohe Dichten besitzen auch weitere Waldvogelarten, wie z.B. die Hohltaube. Weitere bedeutende Vorkommen stellen in den Waldrandbereichen die Arten Neuntöter und Wendehals dar. Unter den vorkommenden Greifvögeln sind als u.a. Wespenbussard, Rotmilan und Schwarzmilan vertreten. Bemerkenswert sind zudem die zahlreichen Wasservogelarten, wie z.B. Zwergtaucher und verschiedene Entenarten, die den Mönchwaldsee als Rast- und Ruhelebensraum nutzen. Weiterhin wird das Gewässer vom Eisvogel und Kormoran zur Nahrungssuche genutzt.

Für ***Amphibien*** existieren im Biotopkomplex nur wenige Laichgewässer, zu denen potenziell der Mönchwaldsee im Westen, der Staudenweiher im Osten und Gruben nördlich der BAB 3 zählen. Die beiden zuerst genannten Gewässer sind aufgrund des Fischbesatzes in ihrer Laichgewässerqualität herabgesetzt. Schwerpunkte der Vorkommen stellen die autobahnnahen Gewässer dar. Hier sind u.a. Springfrosch, Kleiner Wasserfrosch und Kreuzkröte als Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie nachgewiesen.

Von der ***Holzkäferfauna*** sind zahlreiche Arten vertreten. Unter ihnen ist der Hirschkäfer als Art nach Anhang II der FFH-Richtlinie besonders hervorzuheben. Er weist in diesem eichenreichen Biotopkomplex im Vergleich zu den übrigen waldgeprägten Biotopkomplexen im Umfeld des Frankfurter Flughafens die höchste Individuenanzahl auf.

Von den ***Libellen*** sind im Mönchwaldsee und in den Tümpeln nördlich der BAB 3 zahlreiche Arten nachgewiesen. Davon ist keine in der FFH-Richtlinie aufgeführt.

- Biotopkomplex 4 „Mainufer“:

  Der ca. 267 ha große Biotopkomplex wird auf seiner Fläche von Grünland, Gewässern und Ruderalflächen dominiert (vgl. Kap. A.V.3.2).

  Die Flächen des Komplexes sind für ***Großsäuger*** ohne nennenswerte Bedeutung, eher dagegen für ***Mittelsäuger***, wie z.B. den Feldhasen. Auch unter den ***Kleinsäugern*** bietet dieser Bereich nur wenigen ubiquitären Arten Lebensraum. Die geringe Habitatfunktion des Komplexes für die Säuger ist u.a. auf seine Kleinflächigkeit, starke Isolierung und starke Störung durch menschliche Nutzungen zurückzuführen.

  Von den ***Fledermäusen*** sind bislang drei Arten nachgewiesen, die den Biotopkomplex als Jagdgebiet nutzen. Dabei handelt es sich um den Großen Abendsegler, die Wasser- und die Zwergfledermaus als Arten des Anhangs IV der FFH-Richtlinie.

  Für die ***Vögel*** ist der Schleusenbereich, der zusammen mit dem Mönchwaldsee im Kelsterbacher Wald und der nördlich liegenden Griesheimer Schleuse Bestandteil eines EU-Vogelschutzgebietes ist (vgl. Übersichtsplan der Anlage 2), von Relevanz. Hier kommt es insbesondere während winterlicher Kälteperioden zu großen Ansammlungen von Wasservögeln, z.B. rastende Tauchentenarten. Damit kommt dem Gebiet generell Bedeutung

im großräumigen Überwinterungsgebiet „Untermain“ für überwinternde Wasservögel zu. Weiterhin besitzt der Schleusenbereich Bedeutung im großräumigen Funktionssystem für Graureiher (Brut- und Rastplatz) sowie für den Kormoran (Rastplatz). Auch eine Saatkrähenkolonie und ein Brutvorkommen des Schwarzmilans als Art nach Anhang I der Vogelschutzrichtlinie befinden sich hier. Weitere Arten stellen in der Regel Gäste und Durchzügler dar. Insgesamt kommt diesem Bereich des Mains eine besondere Bedeutung als Leitlinie des Vogelzuges und auch als Flugstraße im Rahmen täglicher Pendelbewegungen zu. Der an den Main angrenzende Grünlandzug wird von zahlreichen Arten, z.B. Schwarzmilan und Graureiher, zur Nahrungssuche genutzt (vgl. Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung', Kap. 13.1.3). Eine Untersuchung zu den täglichen Aktivitätsmustern von Möwen, Krähen und Wasservögeln entlang des Mains ergab, dass die vorherrschende Flugrichtung in beide Richtungen entlang des Mains erfolgt. Der Main wird nur in untergeordneter Häufigkeit gequert. Demnach kommt den Stillgewässern im Biotopkomplex „Kelsterbacher Wald“ nach derzeitigem Stand der Kenntnis keine besondere Bedeutung für die sich im Schleusenbereich aufhaltenden Wasservögel zu (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2003 und 2004d).

Für ***Amphibien*** wäre der Biotopkomplex allenfalls als Landlebensraum geeignet, da der Main keine Eignung als Amphibienlaichgewässer besitzt. Amphibienvorkommen sind jedoch bislang nicht bekannt.

Die ***Holzkäferfauna*** wurde in diesem Biotopkomplex nicht untersucht. Wegen der Dominanz von Offenlandbiotopen und Gewässerbiotopen liegen keine geeigneten Lebensraumstrukturen für diese Artengruppe vor.

Von den ***Libellen*** sind wenige Arten nachgewiesen. Davon sind keine in der FFH-Richtlinie aufgeführt.

- Biotopkomplex 5 „Flughafen“:

  Der ca. 1.780 ha große Biotopkomplex wird auf seiner Fläche von Grünland und stark anthropogen überformten Flächen geprägt (vgl. Kap. A.V.3.2). 4 der 7 betrachteten Tiergruppen kommen hier vor.

  Nachweise von ***Säugern*** wurden hier im Rahmen der Pendelflugzählungen von der Fraport AG erbracht (z.B. Feldhase, Wildkaninchen, Fuchs, Hermelin). Generell bietet dieser eingezäunte und relativ intensiv gestörte Bereich nur wenigen ubiquitären Arten Lebensraum.

  Von den ***Fledermäusen*** liegen Nachweise von zwei Arten (Großer Abendsegler und Kleiner Abendsegler als Arten nach Anhang IV der FFH-RL) im Bereich der Startbahn 18 West vor.

  Für die ***Vögel*** ist das Flughafengelände in erster Linie für die Nahrungssuche relevant. Arten, die innerhalb des Flughafenzauns ihr Revier haben, sind u.a. Neuntöter und Heidelerche. Sie sind hauptsächlich am südlichen Rand des Parallelbahnsystems und entlang der Startbahn 18 West zu finden.

Für ***Amphibien*** liegen in diesem Biotopkomplex östlich und westlich der Startbahn 18 West in temporären Kleingewässern Gewässerhabitate vor. Hier sind Nachweise von z.B. Kreuzkröte und Springfrosch als Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie erbracht.

Die ***Holzkäferfauna*** wurde in diesem Biotopkomplex nicht untersucht. Gleiches gilt für ***Libellenvorkommen***.

- Biotopkomplex 6 „Rüsselsheimer Wald“:

  Der ca. 634 ha große Biotopkomplex wird auf seiner Fläche zu über 90% von waldgeprägten Biotoptypengruppen dominiert, die in weiten Teilen durch die Hauptbaumart Kiefer geprägt sind und hauptsächlich im Süden zum Teil naturnahe und strukturreiche Bestände aufweisen (vgl. Kap. A.V.3.2). Alle der betrachteten Artengruppen kommen hier vor.

  Das Waldgebiet gehört zu einem Waldkomplex südlich des Flughafens, der durch seine Großflächigkeit und Integration in größere Waldkomplexe verschiedene säugetierrelevante Strukturen aufweist. Von den ***Groß- und Mittelsäugern*** sind u.a. Feldhase, Steinmarder, Dachs, Hermelin, und Mauswiesel vertreten. Unter den ***Kleinsäugern*** liegen Nachweise von u.a. Eichhörnchen, Rötel-, Waldmaus, Gelbhalsmaus und Zwergmaus vor. Arten der FFH-Richtlinie sind nicht dabei.

  Bei den ***Fledermäusen*** sind zahlreiche Waldfledermausarten nachgewiesen, darunter zwei in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführte Arten (Bechsteinfledermaus, Großes Mausohr) sowie 9 Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie (Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Zwerg-, Rauhhautfledermaus, Breiflügelfledermaus, Braunes Langohr, Wasserfledermaus, Fransenfledermaus, Kleine Bartfledermaus). Relevante Quartierstandorte sind die altbaumreichen Flächen im südlichen Gebietsteil.

  Die ***Vögel*** weisen im Teilbereich südlich der BAB 3 aufgrund der Dominanz relativ einförmiger Kiefernforste keine bemerkenswerten Arten auf. Im mittleren und südlichen Teil, wo z.T. lichte, von Eichen dominierte Mischwäldern existieren, kommen typische Waldvogelarten und Arten der Waldränder vor. Beispiele bilden Schwarz-, Grün- und Grauspecht sowie Wendehals und Gartenrotschwanz.

  Hinsichtlich der ***Amphibien*** wurde eine artenreiche Fauna nachgewiesen. Hierzu gehören u.a. der Laubfrosch, Kleiner Wasserfrosch und Springfrosch als Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie sowie der Kammmolch als Art nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie. Die Population des Springfrosches gilt als besonders individuenreich.

  Bezogen auf die ***Holzkäferfauna*** sind zahlreiche Arten vertreten, die zum Teil hinsichtlich ihrer Lebensraumansprüche eine hohe Spezialisierung aufweisen. Viele davon sind an eine ungebrochene Bestandstradition der Wälder als Käferhabitat gebunden, so z.B. der Hirschkäfer (aufgeführt in Anhang II der FFH-Richtlinie) und der Heldbock (aufgeführt in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie).

  Für die ***Libellen*** ist insbesondere der feuchtere, an Kleingewässern reichere Südteil des Biotopkomplexes von Bedeutung. Hier wurden zahlreiche Arten nachgewiesen. Keine der Arten ist in der FFH-Richtlinie aufgeführt.

- Biotopkomplex 7 „Heidelandschaft“:

  Der ca. 113 ha große Biotopkomplex wird von den Waldflächen des angrenzenden Biotopkomplexes „Rüsselsheimer Wald“ eingefasst und kann als anthropogen entstandene Waldersatzgesellschaft betrachtet werden (vgl. Kap. A.V.3.2). Sie ist aufgrund des kleinräumigen Wechsels unterschiedlicher Biotope, u.a. von zahlreichen Kleingewässern mit angrenzenden, durch Röhrichte und Großseggenriede geprägte Verlandungszonen, für die Fauna von besonderer Bedeutung. 5 der 7 betrachteten Artengruppen kommen hier vor.

  Unter den ***Groß-, Mittel- und Kleinsäugern*** ist ein vergleichbares Artenspektrum wie auf den Flächen des angrenzenden Waldkomplexes zu verzeichnen, wobei die Arten die waldfreien Bestände vornehmlich als Nahrungshabitat nutzen.

  Für die ***Fledermäuse*** besitzt der Biotopkomplex in erster Linie Bedeutung als Jagdgebiet, so z.B. für den Großen Abendsegler und die Breitflügelfledermaus als Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie.

  Für ***Holzkäfer*** bietet dieser Biotopkomplex aufgrund des Vorherrschens von Offenlandbiotopen keinen geeigneten Lebensraum.

  Der Biotopkomplex besitzt eine herausragende Bedeutung für die ***Avifauna***. Typische Arten der Heidebiotope und lichten Waldränder sind hier vertreten, wozu u.a. Heidelerche und Neuntöter zählen.

  In dem Biotopkomplex wurde eine artenreiche ***Amphibienfauna*** nachgewiesen. Diese findet in den zahlreichen Kleingewässern optimale Laichhabitate. Vertreter bilden u.a. der Laubfrosch, Kreuzkröte und Springfrosch als Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie sowie der Kammmolch als Art nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie.

  Für die ***Libellen*** sind die zahlreichen, meist gut besonnten Tümpel von besonderer Habitatqualität. Es wurden zahlreiche Libellenarten in zum Teil sehr hohen Individuenzahlen nachgewiesen. Eine Art (Große Moosjungfer) ist in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführt.

- Biotopkomplex 8 „Sandgrube“:

  Der ca. 48 ha große Biotopkomplex wird in seiner Erscheinung und den Störungen derzeit stark von der Abbautätigkeit geprägt. 5 der 7 untersuchten Artengruppen sind hier vertreten.

  Für ***Großsäuger*** ist der Komplex generell von untergeordneter Bedeutung. Hinsichtlich der ***Mittel- und Kleinsäuger*** ist vom Vorkommen ubiquitärer Arten zu rechnen, die in den angrenzenden Waldflächen des Rüsselsheimer Waldes zu verzeichnen sind.

  Für die ***Fledermäuse*** besitzt der Biotopkomplex in erster Linie Bedeutung als Jagdgebiet, so z.B. für den Großen Abendsegler als Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie.

Bezogen auf die ***Holzkäferfauna*** liegen keine Untersuchungsergebnisse vor. Die in Abbau befindliche Kiesgrube bietet in weiten Teilen keine geeignete Habitatqualität für diese Artengruppe.

Hinsichtlich der ***Avifauna*** sind typische Arten von Offenlandbiotopen oder Waldrandbereichen vertreten. Beispiele bilden Heidelerche, Neuntöter, Steinschmätzer und Wendehals.

Amphibien sind mit mehreren Arten in z.T. individuenreichen Populationen vertreten. Die Kreuzkröte als Pionierart und Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie hat hier ein Massenvorkommen. Als weitere Anhang IV-Art nach der FFH-Richtlinie ist der Springfrosch vertreten.

Von den ***Libellen*** sind im Biotopkomplex zahlreiche Arten nachgewiesen. Davon ist keine in der FFH-Richtlinie aufgeführt.

- Biotopkomplex 9 „Wald bei Walldorf“:

  Der ca. 896 ha große Biotopkomplex wird auf seiner Fläche zu über 90% von waldgeprägten Biotoptypengruppen dominiert, die zum Teil naturnahe und strukturreiche Bestände und generell einen hohen Anteil mittelalter bis alter Baumbestände innerhalb des durch die Eiche, Buche und Kiefer geprägten Waldes aufweisen (vgl. Kap. A.V.3.2). Entsprechend ist der Biotopkomplex in großem Umfang von der charakteristischen Artengemeinschaft alter Laubwälder besiedelt. Alle der 7 betrachteten Artengruppen kommen hier vor.

  Der Komplex steht in räumlich-funktionalem Zusammenhang mit dem Biotopkomplex 6 „Rüsselsheimer Wald“. Die hier vorgefundenen Nachweise von ***Groß-, Mittel-*** und ***Kleinsäugern*** entsprechen hinsichtlich Anzahl und Art denen im Rüsselsheimer Wald.

  Aus der Artengruppe der ***Fledermäuse*** sind zahlreiche waldgebundene Arten vertreten, darunter zwei in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführten Arten (Bechsteinfledermaus, Großes Mausohr). 10 weitere Arten sind in Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt (Braunes Langohr, Breitflügelfledermaus, Fransenfledermaus, Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Mückenfledermaus, Wasserfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Rauhhautfledermaus, Zwergfledermaus). Die Quartierstandorte konzentrieren sich am nördlichen, südlichen und östlichen Gebietsrand.

  In dem Biotopkomplex liegt eine hochwertige ***Holzkäferfauna*** vor, die zum Teil auf eine ununterbrochene Biotoptradition zurückzuführen ist. Hervorzuheben ist der Hirschkäfer als Art nach Anhang II der FFH-Richtlinie sowie der bislang nur mit einem Exemplar nachgewiesene Heldbock als Art nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie.

  Amphibien finden in den zahlreichen Kleingewässern optimale Laichhabitate. Zu den bislang nachgewiesenen Arten gehören u.a. vier Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie (Kleiner Wasserfrosch, Kreuzkröte, Laubfrosch sowie eine individuenreiche Population des Springfrosches). Als weiterer Vertreter ist der Kammmolch als Art nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie vorhanden.

Hinsichtlich der ***Vögel*** sind im Biotopkomplex zahlreiche im Wald und Waldrandbereich vorkommende Arten vertreten. Hierzu zählen aus der Gruppe der Spechte Schwarzspecht, Grauspecht und Mittelspecht sowie Hohltaube, Steinschmätzer, Gartenrotschwanz und Wendehals sowie unter den Greifvögeln Wespenbussard und Schwarzmilan.

In dem kleingewässerreichen Biotopkomplex sind von den ***Libellen*** zahlreiche Arten nachgewiesen. Davon sind die Große Moosjungfer und Grüne Keiljungfer in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführt.

- Biotopkomplex 10 „Mönchbruch“:

  Der ca. 243 ha große Biotopkomplex wird auf seiner Fläche überwiegend durch Grünland geprägt. Nur im östlichen Randbereich erstrecken sich Waldflächen. Auch dieser Komplex steht in engem räumlich-funktionalen Zusammenhang mit dem Biotopkomplex 6 „Rüsselsheimer Wald“. Alle der betrachteten Artengruppen sind hier vertreten.

  Die Nachweise von ***Groß-, Mittel-*** und ***Kleinsäugern*** entsprechen hinsichtlich Anzahl und Art denen im Rüsselsheimer Wald.

  Aus der Artengruppe der ***Fledermäuse*** sind die waldgeprägten Bereiche am südlichen Gebietsrand von Bedeutung. Diese stehen in räumlich-funktionalem Zusammenhang mit dem an den Biotopkomplex angrenzenden Waldbestand innerhalb der Grenzen des dort vorhandenen FFH-Gebietes (vgl. Karte A – 3.6 und Anlage 2 FFH-Verträglichkeitsprüfung). Bei den vorkommenden Arten handelt es sich um zwei in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführte Arten (Bechsteinfledermaus, Großes Mausohr). 10 weitere Arten sind in Anhang IV der FFH-Richtlinie aufgeführt (Braunes Langohr, Breitflügelfledermaus, Rauhhautfledermaus, Fransenfledermaus, Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Mückenfledermaus, Wasserfledermaus, Kleine Bartfledermaus, Zwergfledermaus). Als Quartierstandorte sind insbesondere die altbaumreichen Flächen, so z.B. die Bestände am südlichen Rand des Biotopkomplexes von Relevanz.

  In dem durch Grünland und Gewässer geprägten Biotopkomplex liegen für die ***Holzkäferfauna*** nur im nordöstlichen Randbereich kleinräumig geeignete Habitate vor. An nach der FFH-Richtlinie geschützten Arten sind in nahen Umfeld Hirschkäfer (Art nach Anhang II der FFH-Richtlinie) sowie Heldbock (Art nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie) vorhanden. Für diese Artengruppe ist insbesondere der an den Biotopkomplex angrenzende Waldbestand innerhalb der Grenzen des dort vorhandenen FFH-Gebietes von Bedeutung (vgl. Karte A – 3.6 und Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung’). Hervorzuheben sind hier die Vorkommen von Eremit als prioritäre Art nach Anhang II und Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie und Veilchenblauem Wurzelhalsschnellkäfer als Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie.

  In dem Biotopkomplex wurden insgesamt mehrere Arten aus der Artengruppe der ***Amphibien*** nachgewiesen. Hierzu gehören u.a. die nach Anhang IV der FFH-Richtlinie geschützten Arten Laubfrosch, der hier eine der individuenstärksten Populationen in Hessen besitzt, sowie Teich- und Springfrosch. Zu berücksichtigen ist bei dieser Tiergruppe ebenfalls der räumlich-funktionale Zusammenhang des Biotopkomplexes mit den angrenzenden Wald- und Wiesenbeständen innerhalb der Grenzen des dort vorhandenen

FFH-Gebietes. Dort ist z.B. der Kammmolch als Art nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie nachgewiesen, als Anhang IV Arten sind zudem Laubfrosch, Springfrosch, Kleiner Wasserfrosch und Kreuzkröte bekannt (vgl. Karte A – 3.6 und Anlage 2 FFH-Verträglichkeitsprüfung).

Hinsichtlich der ***Avifauna*** kommen neben typischen Waldvogelarten (z.B. Schwarz-, Grau- und Mittelspecht, Schwarzmilan, Wespenbussard) zahlreiche Arten des Grünlandes vor (z.B. Wasserralle, Wiesenpieper, Wachtel). Insbesondere für die Gruppe der Spechte ist der räumlich-funktionale Zusammenhang des Biotopkomplexes mit dem angrenzenden Waldbestand von Bedeutung, der sich großräumig südlich innerhalb der Grenzen des dort vorhandenen Vogelschutzgebietes erstreckt (vgl. Karte A – 3.6 und Anlage 2 FFH-Verträglichkeitsprüfung).

In dem Biotopkomplex sind von den ***Libellen*** zahlreiche Arten nachgewiesen, von denen zwei (Große Moosjungfer, Grüne Keiljungfer) in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführt sind. Für diese Arten ist die an den Biotopkomplex angrenzende Fläche in den Grenzen des FFH-Gebietes ebenfalls von Relevanz (vgl. Karte A – 3.6 und Anlage 2 FFH-Verträglichkeitsprüfung).

Wertgebend ist weiterhin für den Betrachtungsraum und seine Erweiterungen die Tiergruppe der ***Reptilien***, da im Umfeld des Frankfurter Flughafens ein nahezu flächendeckendes Vorkommen der Zauneidechse als Art nach Anhang IV der FFH-Richtlinie bekannt ist.

Tagfalter kommen in den besonnten Bereichen aller Biotopkomplexe vor, in den waldgeprägten Biotopkomplexen hauptsächlich in lichten Waldbereichen sowie im Waldrandbereich. Auch ***Nachtfalter*** kommen in nahezu allen Biotopkomplexen vor. Lediglich für die Biotopkomplexe „Mainufer“ und „Flughafen“ liegen keine Daten vor, so dass hier keine Angaben zu den Vorkommen gemacht werden können. ***Heuschrecken*** besiedeln feuchte bis trockene Offenlandbiotope und sind daher in den waldgeprägten Biotopkomplexen in ihrem Vorkommen auf Bahndämme, Kahlschläge und andere Freiflächen beschränkt. Auch diese Tiergruppe ist in allen Biotopkomplexen vertreten. ***Laufkäfer*** kommen ebenfalls in allen Biotopkomplexen vor und unterscheiden sich art- und zahlenmäßig in Abhängigkeit vom Anteil geschlossener Waldstandorte (mit geringerer Artenzahl an Laufkäfern, als in Freiflächen mit höherer Vielzahl an Biotopen) sowie in Abhängigkeit von den Standortverhältnissen im Bodenwasserhaushalt (z.B. Vorkommen feuchtpräferenter Arten im Biotopkomplex Mönchbruch).

Erweiterter Betrachtungsraum entlang der BAB 60/67

Zu den häufigsten Arten der ***Avifauna*** zählen Offen-, Halbhöhlen- und Kleinhöhlenbrüter mit nur geringen Ansprüchen an die Reviergröße, z.B. Rotkehlchen, Buchfink, Amsel. Unter den Großhöhlenbrütern weist der Buntspecht die höchsten Revierdichten auf. In einigen Waldbeständen ist der Mittelspecht vorhanden. Lichtere Bestände, Streuobst- und Gehölze werden zudem vom Wendehals besiedelt. Als häufigster Beutegreifer ist der Mäusebussard vertreten. Die Dichte der Vögel ist in den älteren Eichen- und Laubholzbeständen hoch, in den von der Kiefer dominierten Flächen liegen zum Teil dünner besiedelte Bereiche vor. Generell sind entlang der Autobahntrasse insbesondere in ca. 20 m Abstand geringe oder keine Be-

stände zu verzeichnen. Auf den Gewässern dominieren Stockente und Blesshuhn, in den Ackerfluren ist häufig die Feldlerche vertreten.

Bei den ***Säugern*** sind im Bereich der Freiflächen (Grünland, Ruderalfluren usw.) u.a. Wildkaninchen und Feldhase anzutreffen. In den waldgeprägten Bereichen sind u.a. Wildschwein, Damwild und Reh häufig bis verbreitet. Die ***Amphibienfauna*** gilt als artenreich. Hervorzuheben sind die Vorkommen vom Kleinen Teichfrosch als Art mit Schutz nach Anhang IV der FFH-Richtlinie. Ebenfalls als artenreich gilt die ***Libellenfauna***, die vorwiegend an den Gewässern anzutreffen ist. Arten mit Schutz nach der FFH-Richtlinie sind nicht bekannt. Von der ***Fledermausfauna*** liegen bislang Nachweise des Großen Mausohrs vor. Unter den ***Holzkäfern*** ist der Nachweis einer vom Heldbock (in Anhang II und IV der FFH-Richtlinie aufgeführte Art) besiedelten Eiche am Rüsselsheimer Dreieck erfolgt.

Als ***weitere wertgebende Tiergruppe*** ist die *Muschelfauna* zu nennen, da u.a. die Gemeine Flussmuschel als nach Anhang IV der FFH-Richtlinie geschützte Art vertreten ist. Gleiches gilt für die *Reptilienfauna*, aus der Vorkommen der Zauneidechse und Äskulapnatter als Arten nach Anhang IV der FFH-Richtlinie zu verzeichnen sind. ***Tagfalter*** und ***Heuschrecken*** sind weit verbreitet insbesondere im Bereich von Rainen und Säumen anzutreffen.

V.4.2.3 Vorbelastungen

Der gesamte Betrachtungsraum und seine Erweiterung sind aufgrund der Lage im Ballungsraum sowie aufgrund der Belastung durch den Flughafenbetrieb und die zahlreichen verkehrsreichen Straßen in vielfältiger Hinsicht stark vorbelastet. Hierzu gehören:

- Zerschneideeffekte und damit einhergehende Flächenisolation (z.B. durch sich ausbreitende Verkehrswege, Siedlungen),
- Grundwasserabsenkung und Schadstoffbelastung insbesondere der Waldhabitate.
- Abgrabungstätigkeiten (Kiesgruben),
- intensive Nutzung (in relativ kleinen Teilbereichen),
- Verlärmung (durch Straßenverkehr und Flugbetrieb),
- intensiver Erholungsverkehr.

Von besonderer Bedeutung ist auf der großräumigen Betrachtungsebene des LEP die ***Zerschneidung und Verinselung von Lebensräumen*** (vgl. Kap. A.V.3.2.3). Diese Vorbelastungen sind insbesondere nordwestlich des Frankfurter Flughafens (Kelsterbacher Wald), und abgeschwächt auch im Nordosten (Schwanheimer Wald) besonders hoch. Im Südbereich (Wald bei Walldorf, Rüsselsheimer Wald, Mönchbruchgebiet) sind dagegen derzeit – abgesehen vom Bereich der zeitlich relativ spät realisierten Startbahn 18 West - noch weitgehend zusammenhängende und großflächige Räume erhalten geblieben. Weitere bedeutende Vorbelastungen stellen die genannten verkehrsbedingten ***Schadstoffbelastungen*** dar. Sie haben insbesondere im Kelsterbacher Wald, wo für den Waldbestand in weiten Teilen ungünstige Standortverhältnisse hinsichtlich der Wasserversorgung vorliegen, zur Schädigung des Eichenbestandes beigetragen, so dass dieser akut vom Absterben bedroht ist. Damit verbunden können Habitate für die charakteristischen Lebensgemeinschaften alter Wälder - insbesondere der Holzkäferfauna (z.B. Hirschkäfer) – zunehmend beeinträchtigt werden und verloren gehen.

Ebenfalls von besonderer Bedeutung ist die Vorbelastung durch ***Verlärmung***. Sie wird durch die vom Flughafen und den bestehenden Verkehrswegen (z.B. BAB 3, BAB 5, BAB 60/67) entstehenden Geräusche bestimmt.

Die flugbetriebsbedingten Geräusche setzen sich zusammen aus:

- Fluglärm (Geräuschimmissionen der Luftfahrzeuge bei An- und Abflügen).
- Roll- und Bodenlärm (sonstige flugbetriebsbedingte Geräusche, z.B. Triebwerksprobeläufe).

Daneben gibt es noch die sonstigen landseitigen Geräuschimmissionen, die durch den Betrieb des Flughafens verursacht werden (z.B. aus Einrichtungen der technischen Infrastruktur) und nicht im engeren Sinne den flugbetriebsbedingten Geräuschimmissionen zu zuzählen sind (vgl. Kap. A.III.3.2).

Nachfolgend werden insbesondere die flugbetriebsbedingten und verkehrsbedingten Vorbelastungen durch Verlärmung differenziert für den Betrachtungsraum und seine Erweiterungen beschrieben.

Vorbelastung im Betrachtungsraum

Die ***flugbetriebsbedingten Lärmbelastungen*** wurden an 17 Nachweispunkten (V01 bis V17; vgl. Abb. A-4) für ausgewählte Vogellebensräume im näheren Umfeld des Flughafens Frankfurt Main für die Ist-Situation, den Prognosenullfall und den Planungsfall im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau des Flughafens Frankfurt Main untersucht. Ermittelt wurden jeweils der 24-Stunden-Dauerschallpegel für die Tagzeit (6-22 Uhr) und für die Nachtzeit (22 bis 6 Uhr), ebenso die Häufigkeit und Höhe der Maximalpegel bei den An- und Abflügen während der 6 verkehrsreichsten Monate. Die Ergebnisse sind zusammenfassend im Gutachten G1, Teil III der Planfeststellungsunterlagen beschrieben (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2004a).

Die Berechnungen an den einzelnen Nachweispunkten, die sich in den Biotopkomplexen „Rüsselsheimer Wald“, „Wald bei Walldorf“, Schwanheimer Wald“ und Kelsterbacher Wald“ befinden, ze3e3edigen Folgendes:

- Die Habitate im näheren Umfeld des Flughafens sind bereits heute einem ***24-Stunden-Dauerschallpegel*** von mehr als 50 dB(A), an über der Hälfte aller Nachweisepunkte von mehr als 60 dB(A) ausgesetzt. Ermittelt sind maximale 24-Stunden-Dauerschallpegel von 69,3 dB(A) (V09) in dem am stärksten vorbelasteten Bereich im *Rüsselsheimer Wald*. Hier liegen die berechneten Geräuschbelastungen zwischen 62,1 dB(A) (V08) und 69,3 dB(A) (V09). Im Bereich des *Kelsterbacher Waldes* liegt der berechnete 24-Stunden-Dauerschallpegel zwischen 56,5 und 64,5 dB(A), im *Wald bei Walldorf* zwischen 53,8 und 63,6 dB(A) und im *Schwanheimer Wald* zwischen 51,4 und 56,6 dB(A).
- Die ***maximalen Einzelschallereignisse*** liegen mit 20 bis maximal 35 dB(A) oberhalb des durchschnittlichen Dauerschallpegels. Die Häufigkeit der Überschreitungen zeigt, dass Einzelschallereignisse im Extremfall beinahe im Minutentakt aufeinanderfolgen. Im Biotopkomplex „Wald bei Walldorf“ werden Maximalpegel von 90 dB(A), an den Nachweispunkten V01 und V04 sogar von 95 dB(A) überschritten. Die höchsten Maximalpe-

gelüberschreitungen werden mit 105 dB(A) im Biotopkomplex „Rüsselsheimer Wald“ (V09) erreicht. Im Biotopkomplex „Schwanheimer Wald“ liegen die höchsten überschrittenen Maximalpegel bei 85 dB(A). Vergleichbares gilt für den Kelsterbacher Wald. Hier wird am Nachweispunkt V10, der in unmittelbarer Nähe zum Flughafengelände und zur Einflugschneise liegt, ein Maximalpegel von 95 dB(A) überschritten. Während die höchsten Maximalpegel innerhalb von 6 Monaten nur einmal bis maximal 31 mal erreicht bzw. überschritten werden, sind maximale Überschreitungen von ca. 65.000 mal beim 70 dB(A)-Maximalpegel und von ca. 23.000 mal beim 80 dB(A)-Maximalpegel möglich.

Ergänzend durchgeführte stichprobenartige Lärmmessungen an vier Tagen im Zeitraum Dezember 2003 bis Februar 2004 ergaben zudem, dass in der Nähe des Parallelbahnsystems Phasen relativer Ruhe, d.h. mit einer Länge von mehr als 2 Minuten, nur in Ausnahmefällen auftreten (in der Regel ergeben sich tagsüber die Flugereignisse im Minutentakt) und dass die Hintergrundgeräusche durch die BAB 3 zwischen 40 und 50 dB(A) liegen und damit deutlich geringer sind als im Kelsterbacher Wald, wo an dem nahe der BAB 3 errichteten Messpunkt Werte von 60 bis 60 dB(A) ermittelt wurden (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2004b).

Die ***verkehrliche Vorbelastung*** ist im Gutachten G 10.2, Teil B der Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren zum Ausbau des Flughafens Frankfurt Main beschrieben (vgl. OBERMEYER 2004b und Kap. A.III.3.2). Aus diesem wird deutlich, dass der nördlich der BAB 3 liegende Biotopkomplex „Kelsterbacher Wald“ bereits derzeit flächendeckend einer Mindestverlärmung von über 50 dB(A) ausgesetzt ist, gleiches gilt für den Biotopkomplex „Schwanheimer Wald“. In beiden Komplexen sind in Autobahnnähe Teile der Fläche mit über 55, im unmittelbar straßenangrenzenden Bereich auch mit über 60 dB(A) verlärmt. Der Biotopkomplex „Sandgrube“ ist aufgrund des nahe liegenden Kreuzungsbereichs von BAB 60 und BAB 3 auf dem Großteil seiner Fläche einer Verlärmung von über 60 dB(A) ausgesetzt. Eine ebenfalls große Verlärmungszone von über 60 dB(A) findet sich im Biotopkomplex „Schwanheimer Wald“ südlich der BAB 3. Der Biotopkomplex „Wald bei Walldorf“ ist dagegen auf dem überwiegendem Teil seiner Fläche keiner verkehrsbedingten Verlärmung ausgesetzt, ebenso der Biotopkomplex „Mönchbruch“ und der südliche Teil der Biotopkomplexe „Heidelandschaft“ und ,„Rüsselsheimer Wald“ (vgl. Skizze G - 2.1 im Anhang G.IV.2).

Vorbelastung im erweiterten Betrachtungsraum an der BAB 60/67

Im erweiterten Betrachtungsraum unterliegen Teile im Nordwesten einer flugbetriebsbedingten Verlärmung (vgl. Ausführungen zum Biotopkomplex „Rüsselsheimer Wald“), jedoch stehen in diesen straßenangrenzenden Flächen die ***verkehrsbedingten Verlärmungen*** im Vordergrund. Die maximalen Lärmwerte liegen innerhalb des 50 m an den Straßenkörper angrenzenden Bereichs (> 70 dB(A), die geringsten am Rand des erweiterten Betrachtungsraums (überwiegend 55 bis 60 dB(A)).

Im nördlichen Teil des erweiterten Betrachtungsraumes, entlang der BAB 60, ist die Verlärmungssituation stärker auf den straßennahen Bereich konzentriert. Hier finden sich die mit über 65 dB(A) und mit 60 bis 65 dB(A) verlärmten Zonen jeweils in maximal 100 m Breite entlang der Autobahn; angrenzend sind in 200 m Breite Verlärmungen von 55 bis 60 dB(A) gegeben. Entlang der BAB 67 im Süden sind dagegen über weite Straßenabschnitte die mit über 65 dB(A)-verlärmten Zonen nahezu 200 m breit, ebenso die angrenzenden Bereiche

der 60 bis 65 dB(A)-Verlärmungszone (vgl. OBERMEYER 2004b und Skizze G - 2.2 im Anhang G.IV.2).

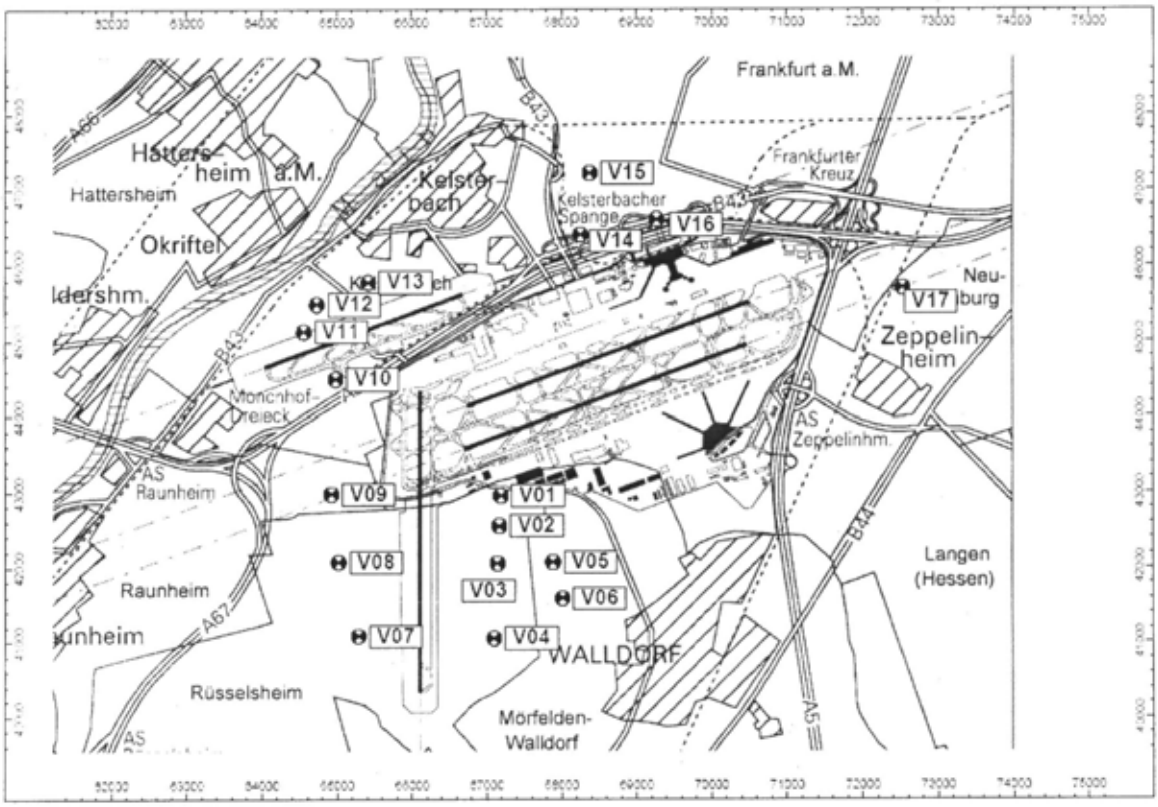


Abb. A-4: Lage der Nachweispunkte V01 – B017 (aus: OBERMEYER 2004, unv.)

V.4.2.4 Bewertung des Bestandes

Methode der Bewertung des Bestandes

Die Bestandsbewertung baut im Wesentlichen auf der vom Forschungsinstitut Senckenberg erstellten Flächenbewertung auf (vgl. FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003). Diese beinhaltet für jede untersuchte Tiergruppe eine fünfstufige Bewertung der Habitatqualität (Wertstufe 5: sehr hoch, Wertstufe 4: hoch, Wertstufe 3: mittel, Wertstufe 2: gering, Wertstufe 1: nachrangig) und ist im Folgenden zusammenfassend wiedergegeben.

- Groß- und Mittelsäuger:

  Für die Bewertung der untersuchten Flächen im Hinblick auf ihre Lebensraumfunktion für Groß- und Mittelsäuger sind vom Forschungsinstitut Senckenberg die Kriterien Arten- und Indivudenzahl, Gefährdung und Seltenheit, Verbreitungsschwerpunkte im Betrachtungsraum, Vorkommen stenöker Arten, Größe und Geschlossenheit sowie Isolation des untersuchten Raumes eingegangen. Im Einzelnen liegen folgende Wertstufen vor:

Stufe 1: Nachrangig (Flächen ohne Lebensraumfunktion, z.B. bebaute Flächen).

Stufe 2: Gering (Flächen mit Lebensraumfunktion für einzelne Säugetierarten mit geringen Lebensraumansprüchen bei gleichzeitig isoliertem Lebensraum von < 1 km²).

Stufe 3: Mittel (Flächen mit Lebensraumfunktion für Säugetierarten mit geringen Lebensraumansprüchen bei gleichzeitig unzerschnittenem Lebensraum von bis zu 3 km²).

Stufe 4: Hoch (Flächen mit Lebensraumfunktion für die meisten (potenziell) vorkommenden, mittelgroßen und großen Säugetierarten inklusive gefährdeter Arten, bei gleichzeitig unzerschnittenem Lebensraum von 3,01-30 km²).

Stufe 5: Sehr hoch (Flächen mit Lebensraumfunktion für alle (potenziell) vorkommenden Säugetierarten bei gleichzeitig unzerschnittenen Lebensräumen von > 10 km²).

- Kleinsäuger:

  Für die erfassten Kleinsäuger liegen folgende Wertstufen vor:

  Stufe 1: Nachrangig (Vorkommen höchstens einer Art, die weder gefährdet noch geschützt und keine Charakterart gefährdeter Lebensräume oder Biotoptypen ist).

  Stufe 2: Gering (Vorkommen von höchstens drei, überwiegend häufigen, euryöken Arten und kein Vorkommen einer Charakterart gefährdeter Lebensräume oder Biotoptypen).

  Stufe 3: Mittel (Vorkommen von mindestens vier, nicht nur euryöken Arten).

  Stufe 4: Hoch (Vorkommen von mehr als acht Arten, davon mindestens zwei Charakterarten gefährdeter Lebensräume oder Biotoptypen oder Arten der Roten-Liste-Kategorien 2, 3, G, oder bedeutende Populationen einer Art der Rote-Koste-Kategorie 3, G oder einer FFH-Art mit Reproduktionserfolg oder große Bedeutung im Lebensraumverbundsystem gefährdeter, seltener oder von FFH-Arten).

  Stufe 5: Sehr hoch (Vorkommen mehrerer seltener oder gefährdeter Arten bzw. von Charakterarten gefährdeter Lebensräume oder Biotoptypen, oder bedeutende Population einer Art der Rote-Liste-Kategorie 0, 1, 2 oder einer FFH-Art mit Reproduktionserfolg, oder Vorkommen von mehr als 10 Arten oder sehr große Bedeutung im Lebensraumverbundsystem gefährdeter, seltener oder von FFH-Arten).

- Fledermäuse:

  Für die Bewertung der einzelnen Waldbereiche im Hinblick auf ihre Lebensraumfunktion für Fledermäuse sind die funktionale Bedeutung eines (Teil)Gebietes für Fledermäuse (Quartierraum, Jagdgebiet, Orientierungsstruktur), seine aus den Untersuchungsergebnissen zum Fledermausvorkommen ableitbare Bedeutung (z.B. Vorkommen von Wochenstubenquartieren) sowie die festgestellte bzw. zu erwartenden Vielfalt an Fledermausarten nach den Anhängen II und IV der FFH-RL zugrunde gelegt. Im Einzelnen liegen folgende Wertstufen vor:

Stufe 1: Nachrangig (Flächen ohne Lebensraumfunktion, z.B. bebaute Flächen).

Stufe 2: Gering (Flächen mit Lebensraumfunktion, die nur selten und von wenigen Arten in Anspruch genommen werden kann, z.B. offene, ausgedehnte Flächen in der Feldflur).

Stufe 3: Mittel (Flächen mit einer Lebensraumfunktion, die regelmäßig, aber von wenigen Fledermausarten und in geringer Intensität genutzt werden, z.B. im Wald die Stangenholzkulturen).

Stufe 4: Hoch (Flächen mit einer oder mehrerer Lebensraumfunktionen, die regelmäßig von mehreren Fledermausarten genutzt werden, z.B. Waldtümpel, stillgelegte Kiesgruben, die von mehreren Arten intensiv als Jagdgebiet und zur Wasseraufnahme genutzt werden).

Stufe 5: Sehr hoch (Flächen mit mehreren Lebensraumfunktionen, die regelmäßig von mehreren Fledermausarten genutzt werden, z.B. alte Laub- und Laubmischwälder unterschiedlicher Ausprägung, die sowohl eine hohe Bedeutung als Quartierraum wie auch als Jagdgebiet aufweisen).

- Holzkäferarten:

  Aufgrund der räumlich oft extrem inhomogenen Verteilung dieser Arten liegen der Bewertung der Qualität eines Waldbereiches für die Holzkäfer keine quantitativen Erfassungen der Käfer zugrunde. Stattdessen sind die für die betreffenden Arten attraktiven Waldstrukturen an leicht zugänglichen Stellen untersucht und bewertet worden. Die ermittelten Werte für bestimmte Waldstrukturen sind auf der Ebene der Unterabteilung auf die nicht untersuchten Bereiche, die mit dem untersuchten Gebiet in räumlichem Zusammenhang stehen und vergleichbare Strukturen aufweisen, übertragen worden. Im Einzelnen liegen folgende Wertstufen vor:

  Stufe 1: Nachrangig (Flächen ohne Holzkäfervorkommen, z.B. bebaute Flächen, große Wiesen).

  Stufe 2: Gering (Flächen mit geringen Holzkäfervorkommen, z.B. Hochspannungstrassen).

  Stufe 3: Mittel (Flächen mit häufigen Holzkäferarten bzw. wenigen Arten der Roten Liste; Abteilungen mit mindestens 90%iger Nadelholz-, Roteichen- oder Robinienbestockung).

  Stufe 4: Hoch (Flächen mit deutlichem Anteil an seltenen Arten bzw. gefährdeten oder stark gefährdeten Arten (Rote Liste 2 oder 3). Abteilungen mit mindestens 10%iger Buchen- oder Eichenbestockung von mindestens 10 Jahren Alter mit geringen bis mittleren Dimensionen; auch Nadelholzabteilungen mit Eichen- oder Buchenunterbau).

  Stufe 5: Sehr hoch (Flächen mit deutlichem Anteil an seltenen Arten bzw. stark gefährdeten oder vom Aussterben bedrohten Arten (Rote Liste 1 und 2). Abteilungen mit mindestens 10%iger Buchen- oder Eichenbestockung von hohem Alter (ab ca. 150 Jahren) mit teilweise starken Dimensionen).

- Vögel:

  Für die Bewertung der einzelnen Waldbereiche im Hinblick auf ihre Lebensraumfunktion sind die Kriterien ‚Arten- und Individuenzahl', ‚Gefährdung und Seltenheit' sowie ‚Verbreitungsschwerpunkt im Betrachtungsraum' zugrunde gelegt worden. Die jeweilige Einstufung ist zudem verbal erläutert. Beispielsweise ist für den Bereich des Kelsterbacher Waldes beschrieben, dass der flächendeckenden Gebietsbewertung die Abgrenzung von Funktionsräumen zugrunde liegt, welche für die wertgebenden Arten die wesentlichen Habitatfunktionen erfüllen. Bei der Abgrenzung dieser Funktionsräume wurde insbesondere auf die größeren Spechte geachtet, um ein zu kleinräumiges Mosaik unterschiedlich bewerteter Teilflächen zu vermeiden. Als Vergleichsregion diente bei allen Einstufungen hauptsächlich das Bundesland Hessen mit den dort vorhandenen Siedlungsdichtewerten und Bestandszahlen der Avifauna. Im Einzelnen liegen folgende Wertstufen vor:

  Stufe 1: Nachrangig (Biotopkomplex mit praktisch fehlender Habitatfunktion für Vögel).

  Stufe 2: Gering (Biotopkomplex mit unterdurchschnittlicher Arten- und/oder Individuenzahl und ohne nennenswerte Bedeutung für gefährdete oder besonders zu schützende Arten).

  Stufe 3: Mittel (Biotopkomplex mit vereinzelten Brutvorkommen einer gefährdeten oder besonders zu schützenden Art oder verbreiteten Brutvorkommen von regional bedeutsamen Arten oder gut ausgeprägter „durchschnittlicher" Avizönose ohne bemerkenswerte Arten oder lokal hohen Siedlungsdichten oder allgemeiner Bedeutung für Brut, Rast und Durchzug von Vogelarten).

  Stufe 4: Hoch (Biotopkomplex mit verbreiteten Brutvorkommen gefährdeter oder besonders zu schützender Arten, oder großflächig hoher Dichte regional bemerkenswerter Arten in naturnahen Habitaten, oder gut ausgeprägter charakteristischer Avizönose naturschutzfachlich bedeutsamer Habitattypen, oder sehr hohen Siedlungsdichten, oder wichtigen Flächen für Nahrung suchende/durchziehende/überwinternde Vogelarten).

  Stufe 5: Sehr hoch (Biotopkomplex mit Brutvorkommen von mindestens einer Art der Roten-Liste-Kategorie 1 (vom Aussterben bedroht) oder mindestens zwei Arten der Roten-Liste-Kategorie 2 (stark gefährdet), oder hohem Bestand gefährdeter oder besonders zu schützender Arten, oder gut ausgeprägter, charakteristischer Avizönose naturschutzfachlich bedeutsamer Habitattypen (z. B. alten Laubholzbeständen), oder sehr hohen Dichten regional bemerkenswerter Arten in naturnahen Habitaten, oder sehr hohen Rastbeständen bzw. sehr hoher Bedeutung für durchziehende und überwinternde Vogelarten).

- Libellen:

  Da viele Libellenarten teilweise weit von den Entwicklungsgewässern entfernte Lebensräume nutzen (z. B. zum Ausreifen nach dem Schlüpfen, als Jagdhabitat, zum Übernachten), die Erfassung der Landlebensräume aber sehr zufallsabhängig ist, wurde auf deren Bewertung verzichtet. Die Entwicklungsgewässer wurden nach folgendem Schema bewertet:

Stufe 1: Nachrangig (Gewässer ohne Libellenfunde und ohne erkennbare Habitatfunktion für Libellen).

Stufe 2: Gering (Gewässer ohne oder höchstens mit einzelnen Funden von anspruchslosen, allgemein häufigen Libellen und mit geringer Habitatfunktion für Libellen).

Stufe 3: Mittel (Brutgewässer mit kleinem Vorkommen einer Art der Kategorien 3 oder G der Roten Listen, oder mit kleinem Vorkommen von zwei regional bemerkenswerten Arten oder Arten der Vorwarnlisten, oder mit Vorkommen von mindestens fünf Libellenarten).

Stufe 4: Hoch (Brutgewässer mit Vorkommen von mindestens zwei Libellenarten der Roten-Liste-Kategorie 3, oder Vorkommen von mindestens einer Art der Roten-Liste-Kategorie 2, oder mit größerem Bestand mindestens zweier regional bemerkenswerter Arten oder Arten der Vorwarnlisten oder Vorkommen von mindestens 10 Libellenarten).

Stufe 5: Sehr hoch (Brutgewässer mit Vorkommen von mindestens einer Libellenart der Roten-Liste-Kategorie 1, oder Vorkommen einer Art der FFH-Richtlinie oder Vorkommen von mindestens 15 Libellenarten).

- Amphibien:

  Da alle in Hessen vorkommenden Amphibienarten ihre Larvalentwicklung im Wasser durchführen, besitzen die Laichgewässer eine zentrale Bedeutung. Die Bewertung der Laichgewässer wurde in Abhängigkeit vom Arteninventar, vom Vorkommen gefährdeter oder besonders geschützter Arten und über die Populationsdichten an den Gewässern nach folgendem Schema vorgenommen:

  Stufe 1: Nachrangig (Gewässer ohne Amphibienfunde und mit fehlender potenzieller Habitatfunktion für Amphibien).

  Stufe 2: Gering (Gewässer ohne oder höchstens mit einzelnen Amphibienfunden und mit geringer Eignung als Amphibienlebensraum, z. B. wegen großer Entfernung zum Landlebensraum).

  Stufe 3: Mittel (Laichgewässer mit Vorkommen einer Amphibienart und guter Eignung als Amphibienlebensraum).

  Stufe 4: Hoch (Laichgewässer mit Vorkommen von mindestens einer Amphibienart der Roten-Liste-Kategorie 1 oder 2 oder der FFH-Richtlinie und guter Eignung als Amphibienlebensraum, oder Vorkommen mindestens einer Art mit großem Individuenbestand (ab Abundanzklasse V) oder hohem Artenreichtum (mindestens 3 Arten) mit größeren Populationen ab Abundanzklasse IV)).

  Stufe 5: Sehr hoch (Laichgewässer mit Vorkommen nennenswerter Bestände (ab Abundanzklasse III) von mindestens zwei Amphibienarten der Roten-Liste-Kategorie 1 oder 2 bzw. der FFH-Richtlinie, oder Vorkommen mindestens einer gefährdeten Art mit großem Individuenbestand (ab Abundanzklasse V), oder sehr hohem Artenreichtum (mindestens 5 Arten) mit größeren Populationen (ab Abundanzklasse IV)).

Zur Bewertung der Landlebensräume wurden die aus der Literatur bekannten theoretischen Aktionsradien im Jahreslebensraum der einzelnen Arten herangezogen (z. B. Kammmolch: 1.000 m). Die Räume wurden bis zu effektiven Wanderungsbarrieren bewertet. Die Bewertungsstufe der Gewässer und Landlebensräume bedingen dabei einander. Folgende Bewertungsstufen wurden den Landlebensräumen zugrunde gelegt:

Stufe 1: Nachrangig (Restflächen).

Stufe 2: Gering (je nach Amphibienvorkommen 10/500/1.000/2.000 m um ein Gewässer der Wertstufe 2)

Stufe 3: Mittel (je nach Amphibienvorkommen 10/500/1.000/2.000 m um ein Gewässer der Wertstufe 3).

Stufe 4: Hoch (je nach Amphibienvorkommen 10/500/1.000/2.000 m um ein Gewässer der Wertstufe 4).

Stufe 5: Sehr hoch (je nach Amphibienvorkommen 10/500/1.000/2.000 m um ein Gewässer der Wertstufe 5).

Aufgrund der Lage des Betrachtungsraums und seiner Erweiterung innerhalb eines Ballungsraumes, in dem den relativ intakten und unzerschnittenen Bereichen von Natur und Landschaft eine besondere Bedeutung für die Flora und Fauna zukommt, werden ergänzend die Vorbelastungen durch Zerschneidung und Verinselung in die Bewertung einbezogen. Da auf der Planungsebene des LEP keine flächenscharfe Erfassung und Beschreibung der derzeit bereits zerschnittenen und verinselten Bereiche erfolgt, wird diese Vorbelastung ausschließlich verbal-argumentativ und begrenzt auf den von den Planungsauswirkungen betroffenen Betrachtungsraum für die 10 Biotopkomplexe beschrieben.

Bewertungsrahmen

Für den vorliegenden Bericht wird die vom Forschungsinstitut Senckenberg ermittelte Bewertung vereinfacht. Hierzu werden die 5 Wertstufen durch Zusammenfassung einzelner Wertstufen auf insgesamt 3 Wertstufen reduziert:

- Wertstufe 3: hoch (gebildet aus den Wertstufen „sehr hoch“ und „hoch“),
- Wertstufe 2: mittel (gebildet aus der Wertstufe „mittel“),
- Wertstufe 1: gering (gebildet aus den Wertstufen „gering“ und „nachrangig“).

In einem zweiten Schritt werden die Vorbelastungen durch Zerschneidung und Verinselung in die Bewertung einbezogen. Sie sind in der Bestandsbeschreibung in drei Stufen (hohe, mittlere und geringe Vorbelastung) textlich und grafisch dargestellt. In der verbal-argumentativen Bewertung der Biotopkomplexe wird hierauf aufbauend differenziert zwischen vergleichsweise hoher, mittlerer und geringer Bedeutung der Komplexe für die Fauna in Abhängigkeit von dem Ausmaß ihrer Zerschneidung und Verinselung.

Im *erweiterten Betrachtungsraum entlang der BAB 60/67* wird eine vereinfachte Bewertung durchgeführt. Dazu wird der erweiterte Betrachtungsraum in folgende Teilbereiche untergliedert:

- Bewaldete Teilbereiche,
- Freiflächen (z.B. Ackerflur, Ruderalflur),
- Gewässer,
- anthropogen stark geprägte Flächen.

Diese Teilbereiche werden unter Einbeziehung vorliegender Angaben zur Habitatqualität für die jeweiligen Tiergruppen (vgl. PGNU 2004) für die jeweilige Artengruppe einer einstufigen Bewertung unterzogen, die verbal-argumentativ begründet wird.

Bewertungsergebnis

Die Bewertung des Bestandes auf der Ebene der **Tiergruppen** ist in den Karten A – 4.1 bis A – 4.5 dargestellt. Sie zeigen, dass innerhalb des *Betrachtungsraumes* fast jeder Biotopkomplex für mindestens eine Tiergruppe ein hohes Lebensraumpotenzial besitzt, die flächenmäßig dominierenden waldgeprägten Biotopkomplexe in der Regel für mehrere Tiergruppen. Den Waldgebieten kommt daher eine herausragende Bedeutung als Tierlebensraum zu. Gleiches gilt bei den nicht von Wald geprägten Biotopkomplexen für die Heidelandschaft im Rüsselsheimer Wald. Ihre Bedeutung beruht in erster Linie auf dem Vorkommen zahlreicher wertgebender Vogelarten und der Vielfalt an Habitatstrukturen, die zahlreichen Artengruppen Lebensraum auf vergleichsweise engem Raum bietet.

Hinsichtlich der großräumigeren Bewertung des Bestandes auf der Ebene der **Biotopkomplexe** sind die Ausführungen in Kapitel A.V.3.2.2 zu Grunde zu legen. Dort ist ausgeführt, dass aktuell die Zerschneidungseffekte im Nordwesten (betrifft die Biotopkomplexe Feldflur Kelsterbach, Kelsterbacher Wald und Mainufer) sowie abgeschwächt im Nordosten (Biotopkomplex Schwanheimer Wald) deutlicher stärker als im Süden sind. Entsprechend sind die Biotopkomplexe im Nordwesten als von vergleichsweise geringer Bedeutung und die im Süden als von vergleichsweise hoher Bedeutung für die Fauna einzustufen. Der Biotopkomplex im Nordosten nimmt eine Zwischenstellung ein (mittlere Bedeutung).

Zusammenfassend zeigt sich somit für den Betrachtungsraum, dass die flächenmäßig dominierenden waldgeprägten Biotopkomplexe zwar hinsichtlich des Bestandswertes der Tiergruppen nur geringe Unterschiede aufweisen (Lebensräume von hoher bis mittlerer Bedeutung für mehrere Tiergruppen). Jedoch ergeben sich deutliche Unterschiede hinsichtlich ihrer Bedeutung für die Fauna durch die unterschiedlichen Vorbelastungen (insbesondere durch Zerschneidung). Hiernach sind die waldgeprägten Biotopkomplexe südlich des Flughafens höher zu bewerten als die im Norden. Der besonders stark durch Zerschneidung vorbelastete Biotopkomplex im Nordwesten besitzt eine geringere Wertigkeit als der im Nordosten.

Im *erweiterten Betrachtungsraum* entlang der BAB 60/67 ergibt sich folgende Bewertung für die Habitate:

- Die ***waldgeprägten Flächen*** sind von forstlich überprägten Kiefernbeständen dominiert. Daher wird ihre Habitateignung für Tiergruppen mit Bindung an Waldhabitate generell als mittelwertig eingestuft (Holzkäferfauna, Fledermausfauna, Avifauna). Hinsichtlich der Amphibien wird dagegen berücksichtigt, dass in Teilen des Waldes zahlreiche Tümpel vorhanden sind, ebenso kleinräumig Waldflächen feuchter bis nasser Standorte (vgl. PGNU 2004). Daher werden die Waldflächen in ihrer Habitateignung für diese Tiergruppe als hoch eingestuft. Ebenfalls hoch bewertet ist die Habitateignung des Waldes für die

Säuger, da Lebensräume für zahlreiche Arten vorliegen. So gelten Wildschwein, Damwild und Reh als häufig bis verbreitet und u.a. auch Feldhase und Rotfuchs sind anzutreffen (vgl. PGNU 2004).

- In den ***Offenlandbereichen***, welche flächenmäßig von intensiv genutzter Ackerflur dominiert sind, wird die Habitateignung für Artengruppen mit Bindung an Freiflächen pauschal als gering eingestuft (z.B. Avifauna).
- Die ***Gewässer*** stellen insbesondere für die Amphibien einen relevanten Teillebensraum dar. Im erweiterten Betrachtungsraum kommen neben Tümpeln und einem Altgewässer mit seinen Gehölzbeständen u.a. zahlreiche Abgrabungsgewässer vor, die z.T. naturnah gestaltet sind. Daher werden die Gewässer als hochwertig hinsichtlich ihrer Habitateignung für diese Tiergruppe eingestuft.
- Die ***anthropogen stark geprägten Flächen*** werden hinsichtlich ihrer Bedeutung als Habitat pauschal als nachrangig eingestuft.

V.4.3 STATUS-QUO-PROGNOSE

Der Prognosenullfall (2015) beinhaltet bezogen auf die Flughafenerweiterung im Wesentlichen eine Kapazitätsauslastung des bestehenden Start- und Landebahnsystems des Flughafens sowie Baumaßnahmen (z.B. Realisierung der CCT-Werft und der A380-Halle). Für die im Rahmen der Raumanalyse bewerteten Flächen beim Umweltaspekt Fauna ergibt sich neben einer vermehrten flugbetriebsbedingten Verlärmung insbesondere ein Verlust der großräumig im Bereich des Biotopkomplexes ‚Flughafen' vorhandenen Offenlandlebensräume. Im geringerem Umfang (ca. 22 ha) kommt es zum Verlust an Waldfläche durch den Bau der A380-Halle im Biotopkomplex „Wald bei Walldorf". Während der eingezäunte Flughafenbereich ohnehin von untergeordneter Bedeutung für die Fauna ist, kann es im Bereich der A380-Halle zum Verlust von zum Teil hochwertigen Lebensräumen für die hier vorkommenden Artengruppen (Holzkäfer, Fledermäuse, Avifauna, Säuger, Amphibien) und zur vermehrten Verlärmung der angrenzenden Habitate kommen.

Im Zuge der Kapazitätsauslastung ist von einer Steigerung der jährlichen Flugbewegungen und einer damit verbundene Steigerung von Emissionen an Säurebildnern und Schadstoffen auszugehen. Diese Erhöhung ermöglicht jedoch in Anbetracht der nicht eindeutig nachvollziehbaren Transmissions- und Immissionspfade, der bestehenden Vor- und Hintergrundbelastung im Gebiet und der überregionalen Entwicklungen der Gesamtsäuredeposition sowie vor dem Hintergrund der beschriebenen Ergebnisse aus dem Beweissicherungsverfahren zur Starbahn-18 West keine Prognose einer signifikanten Beeinträchtigung der Lebensräume der Arten (vgl. Kap. B.I.3.2.5).

V.5. FLORA UND FAUNA – BIOLOGISCHE VIELFALT

V.5.1 BETRACHTUNGSRAUM

Der Betrachtungsraum für den Umweltaspekt ‚biologische Vielfalt' entspricht dem für die Umweltaspekte ‚Flora' und ‚Fauna' gewählten Betrachtungsraum (vgl. Kap. A.V.3.1).

V.5.2 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES BESTANDES

V.5.2.1 Methode der Beschreibung und Bewertung des Bestandes

Bei der Beschreibung der biologischen Vielfalt im Sinne der Plan-UP-Richtlinie ist im Folgenden zu berücksichtigen, dass diesem Umweltbericht eine generalisierte Darstellung der Flora und Fauna auf der Ebene von Biotoptypengruppen und Tiergruppen zugrunde liegt. Da somit eine detaillierte Betrachtung der biologischen Vielfalt auf der Ebene von Arten, Biotopen oder Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie nicht möglich ist, erfolgt eine allgemeine verbal-argumentative Beschreibung

- der Vielfalt an Biotoptypengruppen,
- der Vielfalt an Artengruppen,
- sowie der Vielfalt an sonstigen wertgebenden Bestandteilen (Vorkommen an Natura 2000-Gebieten mit ihren wertgebenden Bestandteilen).

Das Hauptaugenmerk liegt dabei auf der Erfassung wesentlicher ökologischer Charakteristika dieser Bestände, die ihren besonderen Wert nicht nur innerhalb des Betrachtungsraums und seinen Erweiterungen, sondern auch übergreifend im landesweiten Betrachtungsrahmen im Hinblick auf die biologische Vielfalt ausmachen.

V.5.2.2 Beschreibung und Bewertung des Bestandes

Im Betrachtungsraum und seine Erweiterungen liegen folgende Biotoptypengruppen vor:

- Waldgeprägte Biotoptypengruppen (Laubwald, Mischwald, Nadelwald, Aufforstungen),
- Gehölze,
- Gewässer,
- Röhrichte und Großseggenriede,
- Grünflächen (intensiv und extensiv genutzt),
- Magerrasen und Heiden,
- Acker,
- Streuobst,
- Brach-, Ruderal-, Aufschüttungsflächen,
- Grün-, Park-, Erholungsanlagen,
- Anthropogen stark überformte Flächen (z.B. Siedlungen).

Dominierend sind die waldgeprägten Biotoptypengruppen. Sie machen im Betrachtungsraum ca. 72%, im erweiterten Betrachtungsraum ca. 60% der Fläche aus und beherbergen einen Großteil der zum Teil verstreut vorliegenden anderen Biotoptypengruppen (z.B. Magerrasen und Heiden, temporäre Kleinstgewässer mit angrenzenden Röhrichtzonen).

Ihren besonderen Wert im Hinblick auf die biologische Vielfalt erhalten die Wälder im Umfeld des Frankfurter Flughafens jedoch aufgrund ihrer Entstehungsgeschichte und den damit verbundenen ökologischen Charakteristika. Wie bereits in Kapitel A.V.3.2 ausgeführt wurde, sind diese Wälder Bestandteil eines einst mehr oder weniger zusammenhängenden eichen- und buchenreichen Waldgebietes mit hoher historischer Kontinuität im südlichen Rhein-Main-Gebiet. Dieses gehörte zu den wenigen Waldgebieten in Deutschland, die während des Mittelalters und der Neuzeit wohl niemals vollständig abgeholzt wurden. Dieses Waldgebiet wurde insbesondere in den letzten 100 Jahren durch die Ausbreitung von Siedlungs- und Gewerbegebieten sowie von Verkehrswegen und durch den Bau des Frankfurter Flughafens verkleinert und in mehr oder weniger isolierte Restwaldflächen zerschnitten. Entstanden sind hieraus u.a. der Kelsterbacher Wald nordwestlich des Frankfurter Flughafens, der Schwanheimer Wald nordöstlich des Flughafens sowie südlich des Flughafens der großräumige Waldkomplex, der über das Mönchbruchgebiet bis nach Groß Gerau reicht (vgl. Kap. A.V.3.2).

Die Waldgebiete der betrachteten Biotopkomplexe nahe des Frankfurter Flughafens weisen entsprechend vergleichbare Vorkommen an charakteristischen Artengemeinschaften alter Wälder auf. Beispiele hierfür bilden

- die Avifauna, bei der zahlreiche Waldvogelarten insbesondere aus der Gruppe der Spechte vorzufinden sind,
- die in hoher Artenzahl auftretenden Fledermäuse,
- die Holzkäferfauna, unter der sich u.a. Arten befinden, die auf eine nahezu ununterbrochene Tradition der Habitate angewiesen sind (so genannte „Urwaldrelikte“).

Zur Vielfalt des Artenspektrums tragen weiterhin die Großsäuger (z.B. Damwild), die Amphibien, die in Abhängigkeit vom Angebot an verstreut vorkommenden Gewässern (z.B. temporäre Kleinstgewässer) z.T. individuenreiche Populationen ausbilden, sowie die Libellen bei. Im Waldkomplex nordwestlich des Flughafens ist zudem ein aus einer Kiesgrube hervorgegangenes Stillgewässer zu nennen, das insbesondere im Winter z.T. individuenreiche Wasservogelvorkommen aufweist. Bei allen diesen Artengruppen sind geschützte Arten nach der FFH- oder Vogelschutzrichtlinie vertreten (vgl. Kap. A.V.4.2 und Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung’).

Hervorzuheben ist hierbei, dass sich diese Restwaldflächen im Hinblick auf ihre Vorbelastung durch Zerschneidung und Verinselung deutlich unterscheiden. Diese Vorbelastungen sind im Nordwesten (Kelsterbacher Wald) sowie abgeschwächt auch im Nordosten (Schwanheimer Wald) besonders hoch. Im Nordwesten weist der Waldbereich zudem aufgrund von hohen Grundwasserflurabständen und verkehrsbedingten Schadstoffbelastungen eine Schädigung des Eichenbestandes auf, so dass dieser akut vom Absterben betroffen ist. Damit verbunden können hier die Habitate für die charakteristischen Lebensgemeinschaften alter Wälder - insbesondere der Holzkäferfauna (z.B. Hirschkäfer) – zunehmend beeinträchtigt werden und sogar ganz verloren gehen.

Im Südbereich (Wald bei Walldorf, Rüsselsheimer Wald, Mönchbruchgebiet) sind dagegen derzeit – abgesehen im Bereich der zeitlich relativ spät realisierten Startbahn 18 West - noch weitgehend zusammenhängende, großflächige und intaktere Räume erhalten geblieben.

Zusammenfassend können somit die Wälder im Umfeld des Frankfurter Flughafens zwar als eine räumlich-funktionale Einheit betrachtet werden, der im Hinblick auf die Wahrung der biologischen Vielfalt nicht nur innerhalb des betrachteten Umfelds des Frankfurter Flughafens, sondern auch überregional und landesweit eine besondere Bedeutung zukommt. Jedoch sind die großen zusammenhänglichen Waldkomplexe im Süden gegenüber den stark verinselten und zum Teil durch Grundwasserabsenkung geschädigten Waldflächen im Norden als wesentlich bedeutsamer für den dauerhaften Erhalt der biologischen Vielfalt einzustufen.

V.5.3 STATUS-QUO-PROGNOSE

Hier können die gleichen Ausführungen wie beim Umweltaspekt ‚Fauna' (vgl. Kap. A.V.4.3) zugrunde gelegt werden.

V.6. BODEN

Boden im Sinne des Bundes-Bodenschutzgesetzes (BBodSchG) ist die obere Schicht der Erdkruste, soweit sie Träger von Bodenfunktionen gemäß § 2 Abs. 2 BBodSchG ist (natürliche Funktionen, Funktionen als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte, Nutzungsfunktionen). Zum Boden gehören nach § 2 Abs. 1 BBodSchG neben den festen Bestandteilen die flüssigen Bestandteile (Bodenlösung) und die gasförmigen Bestandteile (Bodenluft), nicht dagegen Grundwasser und Gewässerbetten.

Im Sinne des Bodenschutzes wird Boden auch als Untergrund, Lagerstätte, Ablagerungsfläche sowie als Standort für bestimmte Nutzungen (z. B. Landwirtschaft, Siedlungsflächen) verstanden. Derartige Nutzungs- und Standortfunktionen stellen jedoch keine Umweltbelange im engeren Sinn dar. Daher wird bei der folgenden Ermittlung von Umweltauswirkungen auf Böden infolge der geplanten Änderung des LEP Hessen 2000 der Boden vorrangig als ökologisches, belebtes Medium angesprochen.

In der Bestandsbeschreibung und Bewertung werden Bodenfunktionen im Sinne von § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 2 BBodSchG zugrunde gelegt. Weiterhin werden nach der Flächenschutzkarte Hessen die Wälder mit fachplanerisch ausgewiesener besonderer Bodenschutzfunktion erfasst.

Hinsichtlich der Bodenempfindlichkeiten werden die potenzielle Versauerungsgefährdung und mögliche Auswirkungen auf die grundwasserbeeinflussten Böden mit hohem Stickstoffmineralisationspotenzial betrachtet.

Die Analyse der Vorbelastungen bezieht neben den bestehenden Versiegelungen durch Siedlungsgebiete und größere Verkehrsanlagen den Kenntnisstand über Altlasten, Abgrabungen und Deponien sowie stoffliche Belastungen und Versauerungserscheinungen ein.

V.6.1 BETRACHTUNGSRAUM

Der Betrachtungsraum für den Umweltaspekt Boden ist im Hinblick auf die zu erwartenden Auswirkungen der Festlegungen zur Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 (LEP) abgegrenzt. Er lässt sich in folgende Teilbereiche untergliedern:

- Betrachtungsraum für die geplante Flughafenerweiterung:

  Als Betrachtungsraum wird der für das Schutzgut Boden im ROV festgelegte Untersuchungsraum gewählt, der nach den damals erstellten Depositionsabschätzungen (vgl. Fachgutachten IBJ 2001b) abgegrenzt wurde. Er umfasst den Nahbereich der für die geplante Flughafenerweiterung im ROV vertieft betrachteten Landebahnvarianten sowie den geplanten Erweiterungsbereich Süd einschließlich des nahe liegenden Mönchbruchs.

- Betrachtungsraum für den geplanten Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67):

  Zur Abschätzung der mit der Ausbauplanung verbundenen Umweltauswirkungen auf den Umweltaspekt Boden wird ein Betrachtungskorridor von jeweils ca. 400 m Breite pro aus-

zubauendem Fahrstreifen zugrunde gelegt. Bezogen auf die BAB 3 und BAB 5 befindet sich dieser Betrachtungskorridor vollständig innerhalb des zuvor beschriebenen Betrachtungsraumes für die geplante Flughafenerweiterung. Der Betrachtungskorridor der BAB 60/67 grenzt auf dem überwiegenden Teil seiner Fläche westlich an diesen an.

Im Ergebnis lässt sich der Betrachtungsraum für den Umweltaspekt Boden somit in folgende zwei Teilbereiche untergliedern (vgl. Karten A – 5.1 und A – 5.2):

- **Betrachtungsraum gemäß dem Untersuchungsraum im ROV:**

  Innerhalb dieses Teilbereichs befinden sich die im Entwurf zur LEP-Änderung planerisch beanspruchten Flächen zur Flughafenerweiterung und zum Großteil auch zum Autobahnausbau (alle Ausbauabschnitte der BAB 3 und BAB 5, nördlicher Ausbauabschnitt der BAB 60/67).

- **Erweiterter Betrachtungsraum:**

  Hierbei handelt es sich um den überwiegenden Teil des 800 m breiten Betrachtungskorridors entlang der auszubauenden BAB 60/67, der westlich an den o.g. Betrachtungsraum angrenzt.

Vorhandene Siedlungs-, Abbau- und Deponieflächen sind aufgrund des weitgehenden Verlustes natürlich gewachsener Böden und derer Funktionen in den Boden- und Themenkarten nicht dargestellt. Daher sind diese Flächen, zu denen auch das gesamte Areal des Flughafens Frankfurt am Main gehört, in die bodenkundliche Zustandsbeschreibung und -bewertung nicht einbezogen, werden jedoch als Vorbelastungen beschrieben.

V.6.2 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES BESTANDES

V.6.2.1 Methode der Erfassung und Beschreibung des Bestandes

Nachfolgend sind die Kriterien und verwendeten Daten- und Informationsgrundlagen zur Erfassung der Ist-Situation (Bodenfunktionen, Wälder mit Bodenschutzfunktion, Bodenempfindlichkeiten und –belastungen) dargestellt.

Wesentliche Datenquellen für den *Betrachtungsraum* bilden die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) aus dem Raumordnungsverfahren (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001c) und die ihr zugrunde liegenden Fachgutachten und sonstigen Informationen. Eine Übersicht dieser Fachgutachten und sonstigen Informationsgrundlagen zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. A-38: Erfassungskriterien sowie Daten- und Informationsgrundlagen für den Boden im ROV

Erfassungskriterium	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Bodenformen **Bodenformengesellschaften**	- Bodenkarte von Hessen / Themenkarten der bodenkundlichen Flächendaten 1:50.000, Blätter L 5916, L 6116 - Bodenkarten / Geologische Karten von Hessen, 1:25.000: Blatt 5916 Hochheim a. Main Blatt 5917 Kelsterbach Blatt 6017 Mörfelden
Bodenfunktionen - Funktion als Standort / Lebensraum für Bodenorganismen und natürliche Vegetation - Regelfunktion - Funktion als Filter, Puffer und Transformator von Schadstoffen - Archivfunktion für Natur- und Kulturgeschichte / seltene Böden	- Bodenkarten von Hessen, 1:25.000 - Themenkarten der bodenkundlichen Flächendaten 1:50.000, Blätter L 5916, L 6116: Standorttypisierung für die Biotopentwicklung, Ertragspotential des Bodens, Nitratrückhaltevermögen des Bodens. - BK der nördlichen Oberrheinebene, 1:50.000: Filtervermögen für Schwermetalle - Bodenkennwertkarte Archivfunktion / seltene Böden des Umweltvorsorgeatlas UVF (1996/98)
Wälder mit Bodenschutzfunktion	- Flächenschutzkarte Hessen 1:50.000*: Blätter L 5916 (1997) u. L 6116 (1999).
Bodenempfindlichkeiten - Versauerungsgefährdung - Grundwasserböden und organogene Böden mit erhöhtem Mineralisationspotenzial	- Umweltvorsorgeatlas UVF (1996/98): Bodenkennwertkarte Versauerungsgefährdung - Potenzielle Grundwassergefährdung durch Versauerung im Hessischen Ried (HLFU 1999) - Themenkarten der bodenkundlichen Flächendaten 1:50.000, Blätter L 5916, L 6116: Standorttypisierung für die Biotopentwicklung, Nitratrückhaltevermögen des Bodens.
Vorbelastungen - Altlasten (incl. Bodensanierungskonzepte) - Abgrabungen, Deponien - Überbaute / versiegelte Flächen - Versauerung	- Fachgutachten G 11 (IF 2001b) - Top-Karte, ATKIS-Datenbestand, Regionalplan - Top-Karte, ATKIS-Datenbestand - HLFU (1999g) - Umweltvorsorgeatlas UVF

Grundlage: ARGE BAADER-BOSCH (2001c): UVS zum ROV: G2, Teil C5-8, Kap. 5.1.2.1, Tab. C-134

Soweit erforderlich, wurden die im Raumordnungsverfahren verwendeten Datengrundlagen aktualisiert. Hierbei handelt es sich um

- die zwischenzeitlich neu herausgegebene Flächenschutzkarte Hessen (Datenstand: 31. Dezember 2003),
- die Altflächendatei des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie (Datenstand: 01. Juli 2003).

Da sich im Betrachtungsraum die Flächen der betrachteten Varianten zur Erweiterung des Flughafens Frankfurt Main befinden, wird hier eine vergleichsweise detaillierte Beschreibung und Bewertung des Bestandes wie im ROV vorgenommen.

Im *erweiterten Betrachtungsraum* erfolgt die Bestandsbeschreibung anhand der Datengrundlagen im Entwurf der Umweltverträglichkeitsstudie zum sechsstreifigen Ausbau der BAB 60 / 67 (vgl. PGNU 2004). Da es sich bei der Planung um den Ausbau einer vorhandenen Autobahn handelt, die im Bundesverkehrswegeplan enthalten ist und daher im Rahmen der LEP-

Änderung keiner Alternativenbetrachtung bedarf, wird hier die Bestandserfassung und -bewertung bezogen auf die zum Teil kleinräumig variierenden Bodenfunktionen generalisierend durchgeführt.

V.6.2.2 Beschreibung des Bestandes

Geologische Ausgangsbedingungen

Der *Betrachtungsraum* liegt großräumig im nördlichen Teil des Oberrheingrabens. Den größten Teil nimmt die vom Main während des Altpleistozäns aufgeschüttete „Kelsterbacher Terrasse“ ein, die einen Teil der naturräumlichen Einheit der „Untermain-Ebene“ darstellt. Die relativ ebene Terrassenfläche mit einer durchschnittlichen Höhenlage von 110 bis 120 m über NN fällt nach Südwesten zum Mönchbruch hin auf 95 m ab. Die pleistozänen Sedimente bestehen v.a. aus mittel- bis grobkörnigen Sanden, kiesigen Sanden und sandigen Kiesen. Im Bereich der Kelsterbacher Terrasse befinden sich zahlreiche Flugsand-Dünen aus meist kalkfreien und überwiegend mittelkörnigen Flugsanden, die sich bis zu 8 m über die Umgebung erheben und während der Würm-Eiszeit hier abgelagert wurden. Einen anderen beträchtlichen Teil der Terrassen-Ebene nehmen braune Hochflutsedimente ein, die jedoch oft von den Flugsanddünen bedeckt sind. Im Süden des Betrachtungsraumes treten alluviale Sedimente v. a. des Schwarzbachs als Ausgangssediment für die Bodenbildung in den Vordergrund. Große Teile der Terrassenebene einschließlich der Gebiete mit Flugsand und den sandigen bis lehmigen Hochflutsedimenten werden von dem durchschnittlich 30-60 cm starken Decksediment überlagert, dessen Eigenschaften als Ausgangssubstrat für die Bodenbildung vor allem durch seine Anteile an Laacher Bimstuff mit höheren Schluff- und Tongehalten charakterisiert wird.

Im Norden und Nordwesten des Betrachtungsraumes setzt sich die Ebene der Kelsterbacher Terrasse mit einer auffälligen Stufe gegen die anschließenden Terrassen sowie Altauen des Mains ab. Diese jüngere Flusslandschaft des Mains wird von Terrassensanden und - kiesen, Hochflutablagerungen der Altläufe und Altauen sowie Flugsanden aufgebaut. Auch diese Flächen sind in weiten Bereichen von Decksediment überzogen. Im Osten des Betrachtungsraumes bilden in geringem Umfang Solifluktionsdecken über Lockergestein das Ausgangssubstrat für die Bodenbildung (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Im *erweiterten Betrachtungsraum* kommen überwiegend quartäre Ablagerungen des Pleistozäns und Holozäns vor. Neben älteren und jüngeren Terrassenschottern des Mains sind dies in der Schwarzbachaue aus dem Odenwald herangetragene Schotter sowie ausgedehnte jungpleistozäne Flussschlickflächen, Flugsand und Dünen (vgl. PGNU 2004).

Bodenformen

Im *Betrachtungsraum* liegen auf der Kelsterbacher Terrasse neben ausgesprochen trockenen und durchlässigen Böden (z. B. aus Flugsand über Terrassensanden und -kiesen) nach Süden hin zunehmend hydromorphe Böden vor, die durch zum Teil starke Staunässe und hohe Grundwasserstände geprägt sind (vgl. Karte A – 5.1). So finden sich hier trockene Braunerden aus Flugsand, Parabraunerden und Pseudogleye bis hin zu Auen- und An-

moorgleyen und den Niedermoorböden des Mönchbruches im Süden sowie des Schwanheimer Waldes (Mainaltlauf) im Norden (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Im *erweiterten Betrachtungsraum* sind die wesentlichen Ausgangssubstrate der Bodenbildung die Terrassenablagerungen des Mains, insbesondere oberflächennah anstehende Hochflutlehme sowie Flugsand. Eine untergeordnete Bedeutung besitzen die grundfeuchten Füllungen der Altläufe des Mains, i. e. Kiese und Sande, überlagert von Auenlehm mit semiterrestrischen Bodenbildungen. Das Ausgangssubstrat wurde im Zuge von Umlagerungsprozessen (Wind, Wasser, Solifluktion) sekundär vielfach überdeckt. Entsprechend dominieren flächenmäßig die Braunerden (insbesondere im nordöstlichen Randbereich). Vergleichsweise gering ist der Anteil der übrigen Böden, zu denen im Wesentlichen Parabraunerden sowie an Standorten mit hoch anstehendem Wasser (z.B. entlang der Altlaufrinnen des Mains sowie kleinerer Gewässermulden) u.a. Niedermoore, Auengleye oder Anmoorgleye gehören (vgl. PGNU 2004).

Bodenfunktionen

Die Böden erfüllen eine Reihe spezifischer Leistungen und Funktionen für die Umwelt und den Naturhaushalt. Auf der Ebene der Landesplanung wird in Anlehnung an § 2 Abs. 2 BBodSchG die Erfüllung folgender Bodenfunktionen beschrieben:

- Funktion als Standort/ Lebensraum für Bodenorganismen und natürliche Vegetation.
- Archivfunktion für die Natur- und Kulturgeschichte.

Nicht eingegangen wird auf die ebenfalls in § 2 Abs. 2 BBodSchG genannte Regelfunktion des Bodens für den Wasser- und Stoffhaushalt sowie auf seine Funktion als Filter, Puffer und Transformator von Schadstoffen. Planungsbedingte Beeinträchtigungen dieser Funktionen lassen sich u.a. nur im Zusammenhang mit der konkreten Lage der geplanten Maßnahmen ermitteln, welche jedoch nicht Gegenstand der Festlegungen zur Änderung des LEP sind.

Wälder mit besonderer Bodenschutzfunktion

Verschiedene Waldflächen im *Betrachtungsraum* sowie im *erweiterten Betrachtungsraum* sind nach der Flächenschutzkarte Hessen als „Wald mit Bodenschutzfunktion“ ausgewiesen. Schwerpunkte sind die Waldbestände an der Nordkante der Kelsterbacher Terrasse sowie im westlichen Betrachtungsraum Teile des Kelsterbacher Waldes (westlich Umspannwerk), des Mönchwaldes (zw. Mönchhof-Dreieck und Flughafen) sowie nordwestlich Walldorf (vgl. Karten A – 5.1 und A – 5.2).

Neben den generellen bodenschützenden Funktionen (z.B. Bodenfestlegung, Erhaltung der Bodenfruchtbarkeit, Schutz gegen Wassererosion, Bewahrung eines hohen Natürlichkeitsgrades der Böden) konzentrieren sich in den Dünen- und Flugsandgebieten die Bodenschutzfunktionen des Waldes insbesondere auf den Schutz gegenüber Winderosion.

Bodenempfindlichkeiten

Die Empfindlichkeit der Böden wird aus der Versauerungsgefährdung (insbesondere bei basenarmen, relativ durchlässigen Böden) und dem Mineralisationspotenzial (insbesondere bei grundwasserbeeinflussten Böden mit hohen Anteilen an organischer Substanz) abgeleitet.

Eine hohe Empfindlichkeit gegenüber Versauerung besitzen insbesondere die im *Betrachtungsraum* und im *erweiterten Betrachtungsraum* weiträumig vorkommenden Bodenformengesellschaften, die aufgrund eines basenarmen Ausgangssubstrats und eines hohen Gehaltes an Sand- bzw. Kiesfraktionen über eine geringe Pufferkapazität und eine hohe Durchlässigkeit verfügen. Einher mit einer hohen Versauerungsgefahr geht die Gefahr einer Schadstoffmobilisation (Schwermetalle) im Boden. Die Bodenformen, die sich auf Grundlage von Hochflut- oder jüngeren Auenlehmablagerungen entwickelt haben, sind dagegen aufgrund ihrer höheren Feldkapazität und einer höheren relativen Bindungsstärke (Kationenaustauschkapazität u.a.) als weniger versauerungsgefährdet einzustufen.

Eine hohe Empfindlichkeit aufgrund des Mineralisationspotenzials weisen insbesondere die von Grundwassereinfluss geprägten Bodenformengesellschaften auf, ebenso die Bodenformen mit hohen Anteilen an organischer Substanz bzw. organogenen Substraten (z.B. Niedermoorböden, Anmoorgleye). Entsprechend dem höheren Grundwasserstand in der tiefer gelegenen Maintalaue und dem von Nord nach Süd abnehmenden Grundwasserflurabstand auf der Kelsterbacher Terrasse erreichen die grundwasserbeeinflussten und von organogenen Substratanteilen geprägten Bodenformen am Nordrand und vor allem im Süden des *Betrachtungsraumes* ihre größte Verbreitung. Im *erweiterten Betrachtungsraum* fallen insbesondere die Niedermoore, Anmoore und Anmoorgleye darunter, die hauptsächlich in den Altläufen des Mains anzutreffen sind (vgl. PGNU 2004).

Gesetzlich und gesamtplanerisch geschützte Bereiche

Für das Schutzgut Boden existieren keine gesetzlich oder gesamtplanerisch geschützten Bereiche.

V.6.2.3 Vorbelastungen

Altlasten

Altlasten sind gemäß § 2 BBodSchG stillgelegte Abfallbeseitigungsanlagen sowie sonstige Grundstücke, auf denen Abfälle behandelt, gelagert oder abgelagert worden sind (Altablagerungen). Hinzu kommen Grundstücke stillgelegter Anlagen und sonstige Grundstücke, auf denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen worden ist (Altstandorte), durch die schädliche Bodenveränderungen oder sonstige Gefahren für die Allgemeinheit oder den Einzelnen hervorgerufen werden. Ausgenommen sind Anlagen, deren Stilllegung einer Genehmigung nach Atomgesetz bedarf.

Verdachtsflächen im Sinne von § 2 Abs. 4 BBodSchG sind Grundstücke, bei denen der Verdacht schädlicher Verunreinigungen besteht. Unter altlastenverdächtigen Flächen sind nach § 2 Abs. 6 BBodSchG Altablagerungen und Altstandorte zu verstehen, bei denen der Ver-

dacht schädlicher Bodenveränderungen oder sonstiger Gefahren für den einzelnen oder die Allgemeinheit besteht.

Im *Betrachtungsraum* liegen nach den Ergebnissen der Untersuchungen aus dem ROV, speziell hierbei dem Fachgutachten G 11 (vgl. IF 2001b), keine rechtlich festgestellten Altlasten, jedoch diverse Altlastenverdachtsflächen vor (vgl. Karte A – 5.1):

- Nordwestlich des bestehenden Flughafens handelt es sich um eine ehemalige Auffüllung mit Bauschutt, eine Auffüllungs-/Recyclingfläche, einen ehemaligen Deponiestandort für Erdaushub und Bauschutt sowie um eine ehemalige Erdaushubdeponie (vgl. Karte A – 5.1, Buchstabe A).
- Nordöstlich befinden sich großflächig Altlastenverdachtsflächen aufgrund von Kriegseinwirkungen, auf denen Explosivstoffe und Auffüllungsmaterial unbekannter Zusammensetzung vorliegen. Zwei kleinere Altlastenverdachtsflächen stellen Bereiche mit Auffüllungsmaterial unbekannter Zusammensetzung dar (vgl. Karte A – 5.1, Buchstabe B).
- Südlich des Flughafens wurden drei Altlastenverdachtsflächen ermittelt. Auf einer der Flächen umfasst das vermutete Schadstoffpotenzial Auffüllungsmaterial unbekannter Zusammensetzung, Explosivstoffe sowie Treib- und Schmiermittel. Bei den beiden im Zentrum des geplanten Erweiterungsbereichs Süd liegenden Altlastenverdachtsflächen handelt es sich um einen Baustelleneinrichtungs- und Lagerplatz für Bauschutt sowie Sortieranlagen und um eine Start- und Landebahn bzw. Abstellplätze für Sturzkampfbomber (vgl. Karte Karte A – 5.1, Buchstaben C).
- Punktuelle Kriegseinwirkungen durch Bombeneinwirkungen sind in allen betrachteten Teilbereichen zu verzeichnen.

Nach dem o.g. Fachgutachten stellen die dokumentierten Altlastenverdachtsflächen kein Hindernis für die Verwirklichung der in diesen Bereichen geplanten Ausbaumaßnahmen des Flughafens und der angrenzenden Bundesautobahnen dar.

Im *erweiterten Betrachtungsraum* liegen diverse Altablagerungen sowie potenziell durch Kampfmittel aus dem 2. Weltkrieg belastete Flächen vor. Bei den Altablagerungen handelt es sich überwiegend um ehemalige Kies- und Sandgruben, die mit Bauschutt, Erdaushub oder Haus-, Gewerbe- oder Industrieabfällen verfüllt wurden (vgl. PGNU 2004, HLUG 2004). Die Lage dieser Altlablagerungen ist, aufbauend auf der Altflächendatei des HLUG, in der Karte A – 5.2 unter dem Buchstaben D dargestellt. Bis zur Klärung der endgültigen Belastungssituation ist bei ihnen von möglichen Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes auszugehen.

Abgrabungen und Deponien

Im *Betrachtungsraum* befinden sich nach den Untersuchungen im ROV diverse, im Zuge der Gewinnung von Kiesen und Sanden entstandene Oberflächengewässer (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c). Im südlichen Bereich des Langener Waldsees findet zur Zeit noch Sand- und Kiesabbau statt. Aktuell betriebene, in Südhessen überörtlich geplante Deponien oder Abfallverwertungsanlagen befinden sich nicht im Betrachtungsraum (ebd.). Kleinflächigere und in früheren Zeiten genutzte Objekte sind in dem im ROV erstellten Fachgutachten G 11 (IF 2001b) aufgezeigt und hinsichtlich ihres Gefährdungspotenzials eingeschätzt.

Im *erweiterten Betrachtungsraum* wird aktuell am Nordostrand Kies und Sand abgebaut. Weiterhin zeugen verschiedene Kiesgruben mit Grundwasseranschluss von einer bisherigen Abbautätigkeit (PGNU 2004).

Versiegelung und stoffliche Bodenvorbelastungen innerhalb von Siedlungsgebieten und im Bereich von Verkehrsflächen

Innerhalb des *Betrachtungsraumes* und des *erweiterten Betrachtungsraumes* befindet sich mit dem Flughafen, der US Airbase und mehreren Siedlungsgebieten sowie den Verkehrswegen insgesamt ein relativ hoher Anteil von versiegelten bzw. in hohem Grad versiegelten Flächen. Hier sind die wertbestimmenden natürlichen Bodeneigenschaften und -funktionen weitgehend verlorengegangen.

Die Böden im Randbereich von stark befahrenen Verkehrswegen unterliegen generell erhöhten Belastungen mit Schadstoffen. So wird zum Beispiel im erweiterten Betrachtungsraum von einer erhöhten Schadstoffbelastung durch den Kfz-Verkehr in einer Entfernung bis zu 200 m ausgegangen (PGNU 2004). Hinzu kommen in den intensiv landwirtschaftlich genutzten Flächen erhöhte Nährstoff- und Pestizideinträge infolge des langjährigen Einsatzes von Dünge- und Pflanzenschutzmitteln, der Bodenverlust durch Erosion auf Ackerflächen mit großen Schlägen und geringem Bodenschutz durch die Vegetation sowie die Bodenverdichtung im Rahmen der Bewirtschaftung (ebd.). Weil die Qualität der bestehenden Bodenfunktionen jedoch von einer Vielzahl geogener, standörtlicher und auch nutzungsspezifischer Faktoren abhängt, die auf der großräumigen Planungsebene des LEP nicht hinreichend genau ermittelt und dargestellt werden können, wird die Vorbelastung an den Verkehrsflächenrandbereiche ausschließlich verbal-argumentativ beschrieben.

Versauerung

Die „Versauerung von Böden“ besitzt ökologische Relevanz für die Qualität des Grundwassers (z. B. Schadstoffgehalte) und für das Pflanzenwachstum (z. B. Freisetzung von phytotoxischen Aluminium-Ionen). Eine differenzierte flächenmäßige Betrachtung der Versauerungssituation wird im Folgenden nicht durchgeführt. Generell ist jedoch festzuhalten, dass den im *Betrachtungsraum* und im *erweiterten Betrachtungsraum* vorhandenen Böden aus Flugsanden und Terrassensanden/-kiesen die höchste Säureaustragsgefährdung zukommt. Hiervon betroffen ist nahezu der gesamte Betrachtungsraum, ausgenommen das im Süden liegende Mönchbruchgebiet.

Zu berücksichtigen ist, dass laut Waldschadensbericht 2000 (HMULV 2004) in Hessen und im Rhein-Main-Gebiet der Säureeintrag seit Mitte der 80er Jahre rückläufig ist. Er betrug im Jahr 2003 im Mittel des Landes Hessen im Freiland 0,4, unter Buche 1,0 und unter Fichte 1,3 $kmol_c$/ha. Damit ging der Säureeintrag bezogen auf die Jahre 1986/87 in Fichtenwäldern um 61% und in Buchenwäldern um 49% zurück. Diese Abnahme der Gesamtsäurebelastung spiegelt sich auch in den nachfolgend beschriebenen, über längere Zeiträume durchgeführten Bodenuntersuchungen im Betrachtungsraum wider.

1981 bis 1991 durchgeführte Bodenuntersuchungen im Rahmen des Beweissicherungsverfahrens zur Startbahn-18 West ergaben bezogen auf die Versauerung folgende Ergebnisse (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c):

- Aufgrund des Säureeintrages aus der Atmosphäre, wie er in Deutschland allgemein und seit längerer Zeit gegeben ist, zeigte die Pedosphäre an vielen, schwach puffernden Standorten bereits zu Beginn der Untersuchungen starke Versauerungserscheinungen.
- Die Belastung durch Niederschlagsdeposition atmogener Schadstoffe ist trotz der Lage der Untersuchungsfläche in einem durch hohes Emissionsaufkommen gekennzeichneten Ballungsraum als vergleichsweise mäßig einzustufen.
- Der mittlere pH-Wert des Freilandniederschlages betrug im Jahr 1982 4,0, im Jahr 1991 etwa 4,8.

Die Untersuchungen auf einer Dauerbeobachtungsfläche in unmittelbarer Nachbarschaft zur Startbahn West durch das Hessische Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) erbrachte folgende Ergebnisse:

- Die Schadstoffgehalte des Bodens sind für Ballungsgebiete typisch und weisen keine deutlich erhöhten Werte auf. Alle Spurenstoffe liegen im Bereich der hessischen Hintergrundwerte.
- Die Depositionen auf der Untersuchungsfläche liegen im Bereich von Vergleichsuntersuchungen.
- Die pH-Werte im oberflächennahen Sickerwasser liegen aufgrund der organischen Säuren unter den Werten des Niederschlages und des Grundwassers. Sie weisen in der Beobachtung von 1992 bis 2000 Werte zwischen pH 3 und pH 5 mit einer leicht steigenden Tendenz auf.

V.6.2.4 Bewertung des Bestandes

Methode der Bewertung des Bestandes

Bewertungskriterien

Die Kriterien für die Bewertung des Bestandes (Bodenfunktionen, Wälder mit Bodenschutzfunktion, Bodenempfindlichkeiten und –belastungen) entsprechen denen aus der UVS zum ROV und sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Tab. A-39: Übersicht der Bewertungskriterien zum Boden gemäß ROV

Bodenfunktion	Bewertungskriterien
Funktion als Standort / Lebensraum für Bodenorganismen und natürliche Vegetation	- **Wasserhaushalt** nach Themenkarte „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ (prägende Parameter: Art und Stärke des Wassereinflusses) - **Basenhaushalt** nach Themenkarten „Ertragspotential des Bodens“ und „Standorttypisierung für die Biotopentwicklung“ (prägender Parameter: Qualität des Basenhaushaltes)
Funktion als Archiv für Natur- und Kulturgeschichte / seltene Böden	- **Ausweisung nach Flächenschutzkarte Hessen** - **Böden mit Archivfunktion, seltene Böden in der Region**
Wald mit Bodenschutzfunktion	**Bewertungskriterien**
Wald mit Bodenschutzfunktion	- **Ausweisung als Wald mit besonderer Bodenschutzfunktion** nach Flächenschutzkarte Hessen (Waldfunktionenkartierung)
Empfindlichkeit	**Bewertungskriterien**
Versauerungsgefährdung	- **Gefährdungspotenzial** (verbal-argumentative Beschreibung in Abhängigkeit vom Basengehalt und der Durchlässigkeit des Ausgangssubstrates)
Grundwasserböden und organogene Substrate mit erhöhtem Mineralisationspotenzial	- **Verbal-argumentative** Bewertung in Abhängigkeit von Wassergehalt und organogenen Substraten.
Vorbelastung	**Bewertungskriterien**
- Altlasten (mit Bodensanierungskonzepten) - Abgrabungen, Deponien - Überbaute / versiegelte Flächen, stark belastete Flächen (Siedlungsflächen, Verkehrswege u.a.) - Versauerung	- **Bestehende Altlasten und Altlastenverdachtsflächen** nach Fachgutachten G 11 (IF 2001b) - **Art und Umgriff** nach Top-Karte, ATKIS-Datenbestand, Regionalplan und Fachgutachten G 11(IF 2001b) - **Auswertungen** nach Top-Karte, ATKIS-Datenbestand - **Ist-Situation** nach Fachgutachten und Fachveröffentlichungen z. B. HLFU 1999g, HMULF 2000c, HLUG 2001, Umweltvorsorgeatlas UVF (1996-1998 verbal)

Zu berücksichtigen ist, dass im erweiterten Betrachtungsraum eine geringere Detailschärfe in der Betrachtung erfolgt. Daher wird hier bei den Bodenfunktionen eine einstufige Bewertung anhand der flächenmäßig dominierende Bodenformengesellschaft durchgeführt. Aus Gründen der Vergleichbarkeit wird bei der in Kap. B beschriebenen Auswirkungsprognose in dem Betrachtungskorridor entlang der BAB 3 und BAB 5 analog vorgegangen.

Bewertungsrahmen

Standort-/Lebensraumfunktion für Bodenorganismen und natürliche Vegetation

Entsprechend der Vorgehensweise im ROV werden als wesentliche Kriterien zur Bewertung der Standort- und Lebensraumfunktion des Bodens die Ausprägung des Wasser- und Nährstoffhaushaltes zugrunde gelegt. Nicht einbezogen wird, wie auch im ROV, das Kriterium ‚Natürlichkeitsgrad’, da die für eine solche Betrachtung besonders relevanten anthropogen

stark veränderten Böden (Siedlungsflächen, Abgrabungsflächen u.a.) nicht in der Bestandserfassung und –bewertung einbezogen sind (sogenannte „Weißflächen“).

Hinsichtlich des Kriteriums ‚Wasserhaushalt’ kommt die höchste Bedeutung den Extremstandorten zu, wo sich die Bodenformengesellschaften durch ein besonders hohes oder geringes Wasserdargebot auszeichnen. Hinsichtlich des Kriteriums ‚Nährstoffhaushalt’ kommt insbesondere dem Basenhaushalt Bedeutung zu. Ein geringer bis mittlerer natürlicher Basenhaushalt der Böden ist unter den klimatischen Bedingungen des Betrachtungsraums eine Voraussetzung zur Entstehung von wertvollen, durch Nährstoffarmut geprägten Biotoptypen.

Die entsprechenden Empfindlichkeiten sind:

- **Sehr hoch** bei extrem wasserbeeinflussten Standorten (organogene Substrate) und physiologisch extrem trockenen Standorten.
- **Hoch** bei Standorten mit potenzieller Auendynamik (Überflutungsbereich), mit potenziell starkem Grundwasser- oder Stauwassereinfluss sowie bei physiologisch sehr trockenen Standorten.
- **Mittel** bei Standorten mit potenziellem Grundwassereinfluss im Unterboden oder potenziellem Stauwassereinfluss sowie bei physiologisch trockenen Standorten.
- **Gering** bei Standorten mit ausgeglichenem Wasserhaushalt.

Fehlt eine gute natürliche Basenversorgung, führt dies zu einer **Aufwertung** der Standort-/ Lebensraumfunktion der entsprechenden Flächen um eine Bewertungsstufe.

Innerhalb des *erweiterten Betrachtungsraumes* wird durch Analogieschluss eine entsprechende Bewertung durchgeführt. Diese wird einstufig vorgenommen und richtet sich nach der flächenmäßig dominierenden Bodenformengesellschaft.

Archivfunktion für Natur- und Kulturgeschichte / seltene Böden

Bewertet werden hierbei analog der Vorgehensweise im ROV die natur- und kulturhistorische Bedeutung der Böden sowie ihre regionale Seltenheit im südhessischen Raum. Die Einstufung der Archivfunktionen orientierte sich im ROV u.a. an der Bodenkennwertkarte „Archivfunktion / seltene Böden“ des damaligen Umlandverbandes Frankfurt (UVF Frankfurt), welche auf der Zuordnung bestimmter Bodenformengesellschaften beruht. Durch Analogieschluss wurden die Bodenformengesellschaften auch außerhalb des damaligen UVF - Gebietes den entsprechenden Archivfunktionen zugeordnet.

Die entsprechenden Empfindlichkeiten sind:

- **Sehr hoch** bei Böden mit sehr hoher Archivfunktion (Niedermoore) und sehr seltenen Böden (Podsol-Braunerden).
- **Hoch** bei Böden mit hoher Archivfunktion und seltenen Böden (z.B. Braunerden aus Flugsand, Anmoorgleye, Nassgleye).
- **Mittel** bei Böden mit mittlerer Archivfunktion, Talauen (z.B. sonstige Auengleye, Auenböden).
- **Gering** bei sonstigen Böden.

Innerhalb des *erweiterten Betrachtungsraumes* wird durch Analogieschluss eine entsprechende Bewertung durchgeführt. Diese wird einstufig vorgenommen und richtet sich nach der flächenmäßig dominierenden Bodenformengesellschaft.

Wälder mit Bodenschutzfunktion

Die betreffenden Waldflächen innerhalb des *Betrachtungsraumes* und des *erweiterten Betrachtungsraumes* sind in der Flächenschutzkarte Hessen dargestellt. Die Zuweisung beruht auf der Waldfunktionenkartierung des Landes Hessen.

Bodenempfindlichkeiten

Die Bodenempfindlichkeiten werden sowohl für den *Betrachtungsraum*, als auch für den *erweiterten Betrachtungsraum* ausschließlich textlich dargestellt.

Als Kriterien einbezogen werden hierbei aufgrund des geogen bedingten Vorherrschens von basenarmen und relativ durchlässigen Böden die Versauerungsgefährdung, wegen der teilweisen Verbreitung grundwasserbeeinflusster Böden mit hohem Anteilen an organischer Substanz zudem das Mineralisationspotenzial (Gefahr der Nitratfreisetzung und –auswaschung) und wegen der Lage beider Betrachtungsteilgebiete in einem Ballungsraum auch die Empfindlichkeit gegenüber einer Schadstoffakkumulation.

Die Versauerungsgefährdung beschreibt die Empfindlichkeit des Bodens gegenüber dem Eintrag von Säuren und Säurebildnern. Diese stellen vorwiegend Oxidationsprodukte von SO_2 - und NO_x - Emissionen dar und gelangen in der Regel aus der Luft über nasse Deposition (z.B. Niederschlag) oder feuchte (z. B. Nebel) und trockene (z.B. gasförmige) Deposition in den Boden. Auf sie wird im Folgenden verbal-argumentativ eingegangen. So ist generell die Versauerungsgefährdung bei einem basenarmen Ausgangssubstrat sowie bei hoher Durchlässigkeit und geringer Pufferkapazität des Bodens höher als bei Vorliegen einer höheren Feldkapazität und einer höheren relativen Bindungsstärke.

Auch auf das Mineralisationspotenzial wird verbal-argumentativ eingegangen. So weisen Böden mit hohen Anteilen an organischer Substanz (insbesondere extrem wasserbeeinflusste Standorte mit organogener Substanz sowie Standorte mit potenziell starkem Grundwassereinfluss und im potenziellen Überflutungsbereich von Auen mit Grundwassereinfluss) eine höhere Empfindlichkeit auf, als Standorte mit potenziellem Grundwassereinfluss im Unterboden sowie sonstige Böden.

Die Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen wird ebenfalls verbal-argumentativ beschrieben. Hierbei wird generell darauf eingegangen, dass aufgrund der Lage der Betrachtungsteilräume in einem Ballungsraum eine hohe Empfindlichkeit gegenüber weiteren Schadstoffeinträgen besteht.

Vorbelastungen

Innerhalb des *Betrachtungsraumes* werden die in den Untersuchungen zum ROV ermittelten Boden- bzw. Hintergrundbelastungen dargestellt (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c) und verbal-argumentativ bewertet. Dazu zählen Altlasten, Abgrabungen und Deponien, versiegelte Flächen und stoffliche Bodenbelastungen entlang vorhandener Verkehrswege sowie die Versauerung. Innerhalb des *erweiterten Betrachtungsraumes* wird die Vorbelastung durch Altlasten, Abgrabungen und Deponien, Versiegelungen und stoffliche Belastungen (vgl. PGNU 2004) verbal-argumentativ anhand der in dem Entwurf der UVS getroffenen Angaben beschrieben und bewertet.

Bewertungsergebnis

Die Bewertung der Ist-Situation erfolgt anhand folgender Kriterien:

- Bedeutung für Bodenfunktionen,
- Ausweisung von Wäldern mit besonderer Bodenschutzfunktion,
- Bodenempfindlichkeiten,
- Vorbelastungen.

Bedeutung für Bodenfunktionen

Funktion als Standort/Lebensraum (vgl. Karten A – 5.3 und A – 5.4)

Im *Betrachtungsraum* sind die Böden bezüglich des Wasserhaushaltes und der Nährstoffsituation in großen Bereichen von extremen Standortbedingungen geprägt. Während im nördlichen und östlichen Bereich zumeist trockene und zum Teil sehr durchlässige und stark saure Böden dominieren, ist im südlichen Bereich ein starker bis extremer Wassereinfluss zu verzeichnen:

- Eine ***sehr hohe Lebensraumfunktion*** weisen die Niedermoore und die mit ihnen vergesellschafteten Anmoorgleye sowie die Gleye (z. T. Nass- und Anmoorgleye) aus Flugsand und Terrassensand auf. Daneben verfügen bei entsprechend geringem oder mittlerem Basenhaushalt auch Auengleye und Braune Auenböden über eine sehr hohe Bedeutung. Die genannten Bodenformengesellschaften treten schwerpunktmäßig und großflächig südlich der Stadtbahn West (Mönchbruch, Auenbereich des Schwarz-Baches), kleinräumig westlich der Startbahn West, im Bereich des Hengstbaches bei Zeppelinheim sowie im Norden des Betrachtungsraumes in der Mainaue auf.
- Eine ***hohe Lebensraumfunktion*** besitzen die Bodenformen der physiologisch trockenen Standorte, die durch ihren schlechten Basenhaushalt eine entsprechende Aufwertung bezüglich ihres Biotopentwicklungspotenzials erfahren. Dies sind insbesondere die Braunerden aus Flugsanden und den Terrassensanden und -kiesen. Größere zusammenhängende Gebiete mit Braunerden aus Flugsand befinden sich v. a. im Bereich der auszubauenden BAB 3 und BAB 5 sowie östlich Walldorf. Des Weiteren sind auch die Gleye des Mainaltlaufs zwischen Niederrad und Kelsterbach sowie verschiedene Gleye (Pseudogley-Gleye, Parabraunerde-Gleye) des Schwarzbaches dieser Bedeutungsstufe zuzuordnen. Bodenformen mit hoher Lebensraumfunktion stellen vor allem auf Grund der großen Ausdehnung der trockenen, durchlässigen Braunerden aus Flugsanden und Terrassensedimenten im nördlichen Betrachtungsraum insgesamt den größten Anteil.

- Eine ***mittlere Lebensraumfunktion*** erfüllen die Bodenformen der Standorte mit einem ausgeglichenerem Wasserhaushalt, wie die Parabraunerden aus Decksediment und Hochflutlehmen sowohl auf der Terrassenfläche als auch im Auenbereich des Mains, da sie im Betrachtungsraum durchweg einen schlechten bis mittleren Basenhaushalt aufweisen. Über eine mittlere Bedeutung bezüglich ihrer Lebensraumfunktion verfügen zudem die Kalk-Gleye im Auenbereich des Schwarzbaches, die zwar den grundwasserbeeinflussten Standorten zuzuschreiben sind, aber durch ihren guten Basenhaushalt keine Höherstufung erfahren.
- Aufgrund des Vorherrschens extremer Standortverhältnisse im Betrachtungsraum sind Bodenformen mit einer ***geringen Lebensraumfunktion*** nicht weiter betrachtet worden.

In dem *erweiterten Betrachtungsraum* nehmen die Braunerden, z.T. auch Braunerde-Gleye, flächenmäßig den größten Anteil ein (vgl. PGNU 2004). Diesen durch magere Standortverhältnisse und ein geringes Wasserspeichervermögen charakterisierten Flächen kommt eine **hohe Lebensraumfunktion** zu.

Archivfunktion für Natur- und Kulturgeschichte / seltene Böden

Im *Betrachtungsraum* liegt diesbezüglich folgende Situation vor

- Bodenformen mit einer ***sehr hohen Archivfunktion*** beschränken sich auf die Niedermoore der Schwarzbachaue im Süden sowie auf die für Südhessen sehr seltenen Podsol-Braunerden auf der Terrassenkante im Norden des Betrachtungsraums. Geotope sind im Betrachtungsraum nicht ausgewiesen.
- Eine ***hohe Archivfunktion*** weisen die Braunerden aus Flugsanden auf, die bis auf wenige Ausnahmen im äußersten Süden (Mönchbruch) und äußersten Norden (Mainaltlauf) in Einzelflächen verteilt über den ganzen Betrachtungsraum auftreten. Größere zusammenhängende Gebiete mit Braunerden aus Flugsand befinden sich v. a. im Bereich des Mönchwaldes und des Kelsterbacher Waldes (und damit im Bereich der auszubauenden BAB 3) sowie östlich Walldorf. Im südlichen Bereich treten zu den Braunerden aus Flugsand Anmoorgleye der Schwarzbachaue als Bodenformen mit hoher Archivfunktion hinzu. Nördlich der Kelsterbacher Terrasse erfüllen großflächig die Auen-Anmoorgleye des Mainaltlaufs zwischen Niederrad und Kelsterbach eine hohe Archivfunktion.
- Eine ***mittlere Archivfunktion*** erfüllen die sonstigen Auenböden bzw. Bodenformen der Talauen im Betrachtungsraum. Hier sind großflächig im Süden die Pseudogley-Gleye und Kalkgleye im Bereich der Schwarzbachaue aufzuführen. Im Nordwesten des Betrachtungsraumes erfüllen kleinräumig die Auengleye des Mains westlich des Mönchwaldes eine mittlere Archivfunktion.
- Die sonstigen Bodenformen im Betrachtungsraum besitzen eine ***geringe Archivfunktion***, wozu u.a. große zusammenhängliche Flächen entlang der BAB 5 gehören.

In dem *erweitertem Betrachtungsraum*, wo flächenmäßig Braunerden aus Flugsanden und Terrassensanden dominieren, kann eine überwiegend **hohe Archivfunktion** der Böden zugrunde gelegt werden.

Wälder mit besonderer Bodenschutzfunktion

Die Bedeutung der im *Betrachtungsraum* und auch in geringem Umfang im *erweiterten Betrachtungsraum* vorhandenen, nach der Flächenschutzkarte Hessen ausgewiesenen „Wälder mit Bodenschutzfunktion“ ergibt sich per se aus ihrem fachplanerischen Schutzstatus.

Bodenempfindlichkeiten

Die ***Versauerungsempfindlichkeit*** ist bei den sowohl im Betrachtungsraum, als auch im erweiterten Betrachtungsraum großflächig vorkommenden Flächen mit Braunerden und Gley-Braunerden aus Flugsand und Terrassensedimenten aufgrund ihres basenarmen Ausgangssubstrates, der starken Durchlässigkeit und der geringen Pufferkapazität potenziell am größten. Die Bodenformen, die sich auf Grundlage von Hochflut- oder jüngeren Auenlehmablagerungen entwickelt haben, sind dagegen aufgrund ihrer höheren Feldkapazität und einer höheren relativen Bindungsstärke als weniger versauerungsgefährdet einzustufen.

Hinsichtlich des ***Mineralisationspotenzials*** lassen sich für den *Betrachtungsraum* folgende Empfindlichkeiten beschreiben:

- Niedermoorböden als extrem wasserbeeinflusste und organogene Böden mit *sehr hoher Empfindlichkeit* gegenüber Änderungen des Wasserhaushaltes und damit möglicherweise verbundener Mineralisation sind vergleichsweise kleinflächig vertreten. Eine *hohe Empfindlichkeit* besitzen die im Süden auftretenden Anmoorgleye im Bereich des Schwarzbaches, die Gleye (örtlich Nassgley und Anmoorgley) der Flugsand- und Terrassensandgebiete westlich und östlich der Startbahn West sowie die braunen Auenböden (Vega) und Auengleyen südlich des Flughafens im Nahbereich Bereich des Hengst- und Schwarzbaches.
- Eine geringere *Empfindlichkeit* gegen Änderungen des Wasserhaushaltes besitzen im Norden und Nordwesten die Auen- und Anmoorgleye der Mainaue mit stark abgesenkten Grundwasserständen, die Gley-Braunerden aus Terrassensanden und Flugsanden und die Kalkgleye und Parabraunerde-Gleye im Einzugsgebiet des Schwarzbaches. Für die sonstigen Böden ist kein nennenswerter Grundwassereinfluss vorhanden (z. B. trockene Braunerden aus Flugsanden und Terrassensedimenten) bzw. sie verfügen über eine relativ gute Wasserspeicherfähigkeit, so dass der Einfluss von potenziellen Grundwasser im Unterboden deutlich zurücktritt.

Im *erweiterten Betrachtungsraum*, wo flächenmäßig Braunerden aus Flugsanden und Terrassensanden dominieren, liegt eine geringe Empfindlichkeit gegenüber Änderungen im Wasserhaushalt und damit verbundener potenzieller Mineralisation vor.

Vorbelastungen

- Altlasten, Abgrabungen und Deponien

  Im *Betrachtungsraum* werden die im Rahmen der Untersuchungen zum ROV ermittelten altlastenrelevanten Objekte keiner bodenkundlich ausgerichteten Bewertung unterzogen. Ihre Relevanz besteht darin, dass im Zuge der Planungsrealisierung bei Bestätigung des Altlastenverdachtes im Zusammenhang mit Maßnahmen zum Schutz des Grundwassers

und der Gewässer ein Bodenaustausch erforderlich werden kann. Gleiches gilt für die *im erweiterten Betrachtungsraum* ermittelten altlastenrelevanten Objekte.

- Versiegelung und stoffliche Vorbelastungen im Bereich von Verkehrs- und Siedlungsflächen

  Die Versiegelung von Böden stellt eine Vorbelastung dar. Jedoch werden die Siedlungs- und Verkehrsflächen des Betrachtungsraumes und des erweiterten Betrachtungsraumes in der Bestands- und Auswirkungsprognose im raumordnerischen Maßstab keiner differenzierenden Betrachtung hinsichtlich ihres Versiegelungsgrades unterworfen und gehen daher nicht in die Zustandsbewertung ein.

  Die Abgrenzung von Vorbelastungszonen an Verkehrswegen ist insbesondere unter Berücksichtigung der Lage des Betrachtungsraumes und des erweiterten Betrachtungsraumes innerhalb eines vergleichsweise stark mit Schadstoffimmissionen vorbelasteten Ballungsgebietes nicht zielführend. Dementsprechend erfolgt auch hierfür kein Eingang in die Zustandsbewertung des Bodens. Gleiches gilt für nutzungsbedingte Vorbelastungen des Bodens auf Landwirtschaftsflächen, da diese im LEP-Maßstab nicht angemessen differenziert ermittelt und bewertet werden können.

- Versauerung

  Vor allem als Folge der geogenen Ausgangsbedingungen, aber auch aufgrund der Lage in einem Ballungsgebiet mit hohem Verkehrs- und Emissionsaufkommen sowie dem hohen Anteil an Waldbeständen (Auskämmeffekte), ist im *Betrachtungsraum* und im *erweiterten Betrachtungsraum* eine deutliche Vorbelastung vorhanden.

  Bezogen auf den Betrachtungsraum ist nach den Untersuchungen zum ROV auf den pufferarmen Böden der Kelsterbacher Terrasse in Teilbereichen von stark versauerten Oberböden und pH-Werten im Aluminium/Eisen-Pufferbereich auszugehen. Die aktuelle Belastung der Böden des Gebietes durch atmogene Säure- und Schadstoffdepositionen und die Schadstoffgehalte der Böden sind jedoch - trotz der hohen Emissionen in der Region - als mäßig in Relation zur Lage in einem Ballungsgebiet eingestuft worden. Alle Spurenstoffe liegen im Bereich der hessischen Hintergrundwerte, was in den Auswertungen der Boden-Dauerbeobachtungsfläche des HLUG am Flughafen Frankfurt Main dokumentiert wurde (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

V.6.3 STATUS-QUO-PROGNOSE

Der Prognosenullfall (2015) beinhaltet bezogen auf die Flughafenerweiterung im Wesentlichen eine Kapazitätsauslastung des bestehenden Start- und Landebahnsystems des Flughafens sowie Baumaßnahmen (z.B. Realisierung der CCT-Werft und der A380-Halle). Für die im Rahmen der Bestandsbeschreibung bewerteten Bodenflächen ergibt sich bezogen auf die CCT-Werft keine Inanspruchnahme, da die Böden des Innenbereichs des Flughafens Frankfurt von der bodenkundlichen Bewertung (Funktionen, Empfindlichkeiten) ausgenommen wurden. Bei der Realisierung der A380-Werft ist ein nahezu vollständiger Verlust von Bodenfunktionen auf bis zu 21 ha möglich.

Im Zuge der Kapazitätserweiterung ist von einer Steigerung der jährlichen Flugbewegungen und einer damit verbundene Steigerung von Emissionen an Säurebildnern und Schadstoffen auszugehen. Diese Erhöhung ermöglicht jedoch in Anbetracht

- der nicht eindeutig nachvollziehbaren Transmissions- und Immissionspfade,
- der bestehenden Vor- und Hintergrundbelastung im Gebiet,
- der überregionalen Entwicklungen der Gesamtsäuredeposition

sowie vor dem Hintergrund der beschriebenen Ergebnisse aus dem Beweissicherungsverfahren zur Starbahn-18 West und Auswertungen der Boden-Dauerbeobachtungsfläche an der Startbahn-18 West keine Prognose einer signifikanten Versauerungswirkung auf die Böden.

V.7. KLIMA

Das Klima eines Ortes oder einer Landschaft beschreibt die Gesamtheit aller meteorologischen Zustände und Vorgänge während eines längeren Zeitraumes. Als Bioklima wird die Summe aller auf lebende Organismen wirkenden Faktoren des Klimas bezeichnet. Im Folgenden wird insbesondere das Bioklima mit den Faktoren betrachtet, die den Menschen in seiner Gesundheit, Leistungsfähigkeit und seinem Wohlbefinden beeinflussen. Lufthygienische Aspekte werden unter dem Schutzgut Luft behandelt.

V.7.1 BETRACHTUNGSRAUM

Der Betrachtungsraum für den Umweltaspekt Klima ist im Hinblick auf die zu erwartenden Auswirkungen der Festlegungen zur Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 (LEP) festgelegt. Er lässt sich in folgende Teilbereiche untergliedern (vgl. Karte A – 6.1):

- Betrachtungsraum für die geplante Flughafenerweiterung:

  Als Betrachtungsraum wird der zum Schutzgut Klima im ROV festgelegte Untersuchungsraum gewählt. Dieser wurde nach den im Klimagutachten des Deutschen Wetterdienstes (DWD 2001) prognostizierten vorhabensspezifischen Wirkungen abgegrenzt.

- Betrachtungsraum für den geplanten Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67):

  Zur Abschätzung der mit der Ausbauplanung verbundenen Umweltauswirkungen auf den Umweltaspekt Klima wird ein Betrachtungskorridor von jeweils ca. 400 m Breite pro auszubauende Fahrspur zugrunde gelegt. Bezogen auf die BAB 3 und BAB 5 befindet sich der Betrachtungskorridor vollständig innerhalb des Betrachtungsraumes für die geplante Flughafenerweiterung, bezogen auf die BAB 60/67 grenzt er mit dem Großteil seiner Fläche westlich an diesen an.

Im Ergebnis lässt sich der Betrachtungsraum für den Umweltaspekt Klima somit in folgende zwei Teilbereiche untergliedern (vgl. Karte A – 6.1):

- **Betrachtungsraum gemäß dem Untersuchungsraum im ROV:**

  Innerhalb dieses Teilbereichs befinden sich die im Entwurf zur LEP-Änderung planerisch beanspruchten Flächen zur Flughafenerweiterung und zum Großteil auch zum Autobahnausbau (alle Ausbauabschnitte der BAB 3 und BAB 5, nördlicher Ausbauabschnitt der BAB 60/67).

- **Erweiterter Betrachtungsraum:**

  Hierbei handelt es sich um den überwiegenden Teil des 800 m breiten Betrachtungskorridors entlang der BAB 60/67, der westlich an den o.g. Betrachtungsraum angrenzt.

V.7.2 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES BESTANDES

V.7.2.1 Methode der Erfassung und Beschreibung des Bestandes

Das Klima kann in unterschiedlichen horizontalen Maßstäben untersucht werden. Das **Makroklima** bezieht sich beispielsweise auf Länder und Klimazonen, das **Mesoklima** auf Gebiete mit bis zu 100 km Ausdehnung (das ebenfalls hierunter fallende Lokalklima beschreibt die klimatischen Besonderheiten auf einer Fläche von etwa 100 m bis 10 km Ausdehnung) und das **Mikroklima** (Kleinstklima,z. B. im Einflussbereich einer Pflanze).

Die Bestandserfassung des Umweltaspektes Klima erfolgt durch eine allgemeine Beschreibung des Makro- und Mesoklimas. Hierbei wird auch eine Charakterisierung der lokalklimatischen Besonderheiten des Gebietes vorgenommen und dabei insbesondere auf das Bioklima eingegangen. Die Maßstabsebene des Mikroklimas wird hier nicht betrachtet.

Wesentliche Datenquellen für den *Betrachtungsraum* bilden die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) aus dem Raumordnungsverfahren (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001d) und die ihr zugrunde liegenden Fachgutachten und sonstigen Informationen. Eine Übersicht dieser Fachgutachten und sonstigen Informationsgrundlagen zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. A-40: Erfassungskriterien sowie Daten- und Informationsgrundlagen für das Klima im ROV

Erfassungskriterium	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Mesoklima - Lufttemperatur - Niederschlag - Relative Luftfeuchtigkeit und Nebel - Sonnenscheindauer - Windstärke und Windrichtung	- Amtliches Klimagutachten des DWD (2001)
Lokalklima - Windschwache Strahlungswetterlagen - Windfelder in 2 m Höhe - Temperaturfelder in 2 m Höhe	- Amtliches Klimagutachten des DWD (2001): Simulation mit dem Modell MUKLIMO_3
- Kaltlufthöhe - Windfeld der Kaltluftschicht in 2 m Höhe	- Amtliches Klimagutachten des DWD (2001): Simulation mit dem Modell KLAM_21
Vorbelastungen - Wärmeinseleffekte (Indexauswertung der Lufttemperatur) - Bioklimatische Belastungen - Verkehrswege (Autobahnen, Bundesstraßen, verkehrsreiche Landesstraßen)	- Amtliches Klimagutachten des DWD (2001): Simulation mit den Modellen MUKLIMO_3 und dem Klima-Michel-Modell - Umweltatlas Hessen (1999) - Daten von „Infrastruktur und Umwelt“ (2001) - Klimafunktionskarte Hessen (1997) - Topografische Karten
Flächennutzung - Wohngebiete - Gewerbe- und Industriegebiete - Sensible Nutzungen - Wald	- Siedlungsdatenbestand von “Infrastruktur und Umwelt” (2001) - ATKIS-Datenbestand - Biotopkartierung (HMULV 1998/2000)

Erfassungskriterium	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Gesetzlich und planerisch geschützte Bereiche - Wald mit Klimaschutzfunktion der Stufen I und II nach Waldfunktionskartierung - Freihalteflächen aus klimatischen Gründen	- Flächenschutzkarte Hessen (HMULF 1998/2000) - Landschaftsrahmenplan Südhessen (2000) - Landschaftspläne (1994-2000)

Grundlage: ARGE BAADER-BOSCH (2001d): UVS zum ROV: G2, Teil C9-13, Kap. 9, Tab. C-192

Soweit erforderlich, wurden die im Raumordnungsverfahren verwendeten Datengrundlagen aktualisiert und ergänzt. Hierbei handelt es sich um

- die zwischenzeitlich neu herausgegebene Flächenschutzkarte Hessen (Datenstand: 31. Dezember 2004),
- den Siedlungsdatenbestand von Infrastruktur & Umwelt (2004c),
- die Endfassung der im ROV durchgeführten Biotopkartierung durch das Forschungsinstitut Senckenberg (FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003).

Da sich im Betrachtungsraum die Flächen der betrachteten Varianten zur Erweiterung des Flughafens Frankfurt Main befinden, wird hier eine vergleichsweise detaillierte Beschreibung und Bewertung des Bestandes wie im ROV vorgenommen.

Im *erweiterten Betrachtungsraum* erfolgt die Bestandsbeschreibung anhand der Datengrundlagen im Entwurf der Umweltverträglichkeitsstudie zum sechsstreifigen Ausbau der BAB 60 / 67 (vgl. PGNU 2004). Da es sich bei der Planung um den Ausbau einer vorhandenen Autobahn handelt, die im Bundesverkehrswegeplan enthalten ist und daher im Rahmen der LEP-Änderung keiner Alternativenbetrachtung bedarf, wird hier eine zusammenfassende verbal-argumentative Beschreibung des Regional- und Lokalklimas vorgenommen.

V.7.2.2 Beschreibung des Bestandes

Wesentlich für die klimatische Situation im *Betrachtungsraum* sowie im *erweiterten Betrachtungsraum* ist das eher flachwellige Gelände mit Höhen von 90 m ü. NN im Westen bis 120 m ü. NN, das überwiegend durch Waldflächen geprägt ist (siehe Karte A – 6.1). Unterbrochen werden die Waldflächen im Betrachtungsraum insbesondere von der Hochspannungstrasse westlich der Startbahn West sowie von den Gundwiesen und dem NSG Mönchbruch im Süden, im erweiterten Betrachtungsraum durch Offenlandbereiche nahe Königstädten und Bischofsheim. Der Main durchfließt als großes Fließgewässer das Gebiet im Nordwesten. Außerdem befinden sich einige kleinere Seen im Betrachtungsraum. Nördlich des Flughafens liegen die Ortschaften Eddersheim, Okriftel, Kelsterbach und Schwanheim, östlich und südlich die Orte Zeppelinheim und Walldorf. Die Autobahnen BAB 3 und BAB 60/67 sowie die Bundesstraße B 43 durchschneiden den Betrachtungsraum von West nach Ost, die BAB 5 und die B 40 / 43 von Süd nach Nordost und die B 44 von Südwest nach Nordost.

Makroklima

Der *Betrachtungsraum* sowie der *erweiterte Betrachtungsraum* befinden sich im Rhein-Main-Gebiet, einem dicht besiedelten Ballungsgebiet in der Untermainebene. Großklimatisch betrachtet gehört dieses Gebiet zur gemäßigten Klimazone, innerhalb dieser zum Klimabezirk

„Südwestdeutschland“ und hier zum Klimabereich “Rhein-Main-Gebiet“. Das Klima Südwestdeutschlands wird durch das Vorherrschen von atlantischen Luftmassen bestimmt, die mit überwiegend westlichen Winden herangeführt werden. Es zeichnet sich durch milde Winter und nicht zu heiße Sommer sowie durch relativ hohe Luftfeuchtigkeit aus (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001d).

Mesoklima

Im Folgenden werden die Lufttemperatur, der Niederschlag, die Windstärke und Windrichtung sowie das Lokalklima näher beschrieben.

Lufttemperatur

Insgesamt ist der südhessische Raum um Frankfurt im Vergleich zu anderen Gebieten in Deutschland als warm zu bezeichnen. Der folgenden Tabelle sind Aussagen über die mittleren Temperaturverhältnisse im *Betrachtungsraum* zu entnehmen.

Tab. A-41: Mittlerer Temperaturverlauf an der Klimastation des Flughafen Frankfurt Main (1961-1999, vgl. DVD 2001)

Jahresmittel der Lufttemperatur	9,7°C.
Kältester Monat des Jahres (mittlere Monatstemperatur)	Januar (0,7°C)
Wärmster Monat des Jahres (mittlere Monatstemperatur)	Juli (18,9°C)
Anzahl der Sommertage (max. > 25°C)	42 Tage
Anzahl der heißen Tage (max. > 30°C)	9 Tage
Anzahl der Frosttage (min. < 0°C in 2 m ü. Gr.)	82 Tage
Anzahl der Frosttage (min. < 0°C in 5 cm ü. Gr.)	112 Tage

Vergleichbare Verhältnisse finden sich auch im *erweiterten Betrachtungsraum*. Hier wird eine mittlere Schwankung der Lufttemperatur von 18,5 bis 19°C genannt, eine Anzahl an Sommertagen (Maximum der Lufttemperatur > 25°C) von 40 bis 50 und eine Anzahl an Frosttagen (Maximum der Lufttemperatur < 0°C) von unter 80 (vgl. PGNU 2004).

Niederschlag

Im Vergleich zu anderen hessischen Regionen ist das Rhein-Main-Gebiet relativ niederschlagsarm, was auf die Leewirkung der umgebenden Mittelgebirge zurückzuführen ist. Die Niederschläge liegen im *Betrachtungsraum* und im *erweiterten Betrachtungsraum* zwischen 550 und 600 mm pro Jahr (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001d, PGNU 2004).

Windstärke und Windrichtung

Im *Betrachtungsraum* und im *erweiterten Betrachtungsraum* herrschen am häufigsten (ca. 22 bis 25%) Winde aus südwestlicher Richtung vor. Die zweithäufigste Windrichtung ist mit 12% bis 16% Nordost. Das Jahresmittel der Windgeschwindigkeit liegt bei 2-3 m/s.

Lokalklima

Das Lokalklima hängt maßgeblich von der Reliefstruktur der Landschaft und der Landnutzung ab. Da innerhalb des *Betrachtungsraumes* und des *erweiterten Betrachtungsraumes* nur geringe klimarelevante Reliefunterschiede vorkommen, ist das Lokalklima im Wesentlichen durch **kleinräumige Effekte (z.B. Flurwinde)** geprägt. Diese Effekte können sich in erster Linie während sommerlicher windschwacher Strahlungswetterlage entwickeln, die überwiegend mit Nordostanströmung verknüpft sind. Dann ist nachts die Ausstrahlung hoch und sowohl die horizontale, als auch die vertikale Durchmischung, d.h. die Windgeschwindigkeiten, gering, so dass sich lokale Ausgleichsströmungen einstellen können (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001d, PGNU 2004).

Versiegelte Bereiche, wie z.B. Straßen und Landebahnen, insbesondere aber dicht bebaute Siedlungs-, Gewerbe- und Industriebetriebe, können aufgrund ihrer erhöhten Wärmespeicherkapazität sogenannte **Wärmeinseln** darstellen. Diese weiten sich zum Teil bis in die Randbereiche der umliegenden Wälder aus. Kühler ist es in den Wäldern sowie über den Wasserflächen des Mains und des Langener Waldsees, die im Tagesverlauf ausgeglichenere Temperaturen aufweisen (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001d).

Die „**gefühlte" Temperatur** wird im Betrachtungsraum vor allem durch die Wärmebelastung bestimmt. Die gefühlte Temperatur wird als bioklimatische Belastung bezeichnet und im Folgenden entsprechend berücksichtigt. Auf die Wärmeinseln und die bioklimatischen Belastungen wird unter den Ausführungen zur Vorbelastung eingegangen.

Über den Waldflächen und Gehölzen des *Betrachtungsraumes* entsteht in windschwachen Strahlungsnächten **Kaltluft bzw. Frischluft**. Im *erweiterten Betrachtungsraum* erlangen in erster Linie insbesondere bei hohen nächtlichen Abkühlungsraten die landwirtschaftlichen Areale, d.h. Acker- und Wiesenflächen eine hohe Kaltluftproduktivität und werden somit zu Kaltluftentstehungsgebieten. Außerdem fließt Kaltluft mit geringer Geschwindigkeit von den umliegenden Höhenzügen des Taunus in das Maintal, so dass hier insgesamt von einem Kaltluftsammelgebiet gesprochen werden kann. Aufgrund der geringen Neigung des Geländes kommt es nur sehr zögernd und mit Hilfe des Regionalwindes aus nordöstlicher Richtung zu Bewegungen talabwärts Richtung Südwest (vgl. PGNU 2004, ARGE BAADER-BOSCH 2001d).

Wie eingangs beschrieben, dominiert im *Betrachtungsraum* außerhalb der Bebauungen der Wald, der fast vollständig als **Wald mit Klimaschutzfunktion der Stufe I** ausgewiesen ist. Wald mit der **Klimaschutzfunktion der Stufe II** kommt nur kleinräumig westlich der Heidelandschaft vor. Im *erweiterten Betrachtungsraum* kommen außerhalb der bebauten Bereiche insbesondere im Norden bei Raunheim großflächig Bereiche mit Wald der Klimaschutzfunktion I vor, Wald der Klimaschutzfunktion der Stufe II zudem im mittleren Teil bei Haßloch (vgl. Karte A – 6.1).

Nennenswerte **sonstige Waldflächen mit Bedeutung für das Klima** kommen nur im *Betrachtungsraum* vor, hier im Westen in Teilen des Kelsterbacher Waldes sowie im Osten zwischen Zeppelinheim und Walldorf.

Freihalteflächen aus klimatischen Gründen (nach der Flächenschutzkarte Hessen) befinden sich vergleichsweise kleinräumig am südlichen Rand des *Betrachtungsraumes* sowie im mittleren Teil des *erweiterten Betrachtungsraumes* (vgl. Karte A – 6.1).

Gesetzlich und gesamtplanerisch geschützte Bereiche

Als gesamtplanerisch geschützte Bereiche kommen die „Regionalen Grünzüge" nach dem Regionalplan Südhessen im *Betrachtungsraum* und *erweiterten Betrachtungsraum* vor. Auf sie wird im Zusammenhang mit dem Umweltaspekt ‚Mensch – Erholung und Landschaft' aufgrund ihrer schutzgutübergreifenden Bedeutung gesondert in Kap. B.I.12 eingegangen. Gesetzlich geschützte Bereiche mit klimatischer Funktion, in diesem Fall der Bannwald nach HForstG, werden aus schutzgutübergreifender Sicht ebenfalls in diesem Kapitel beschrieben.

V.7.2.3 Vorbelastungen

Die Untermainebene gehört zu den bioklimatischen Belastungsbereichen in Deutschland. Sie ist aufgrund ihrer Beckenlage von Natur aus durch häufige Wärmebelastung im Sommer in Verbindung mit hoher Luftfeuchtigkeit und geringer Luftbewegung (Schwüle) gekennzeichnet (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001d).

Die Wärmebelastungen lassen sich als Wärmeinseln und als bioklimatische Belastungsräume beschreiben. Die vom Menschen sogenannte „gefühlte" Temperatur ist in den Nachmittagsstunden (15 Uhr) am höchsten. Der entscheidende Einflussfaktor dafür ist die direkte Sonneneinstrahlung. Die resultierende **bioklimatische Belastung** ist um 15 Uhr auf den Freiflächen mit 32-38°C am höchsten („stark belastet"). Dies sind bezogen auf den *Betrachtungsraum* insbesondere die Start- und Landebahnen des Flughafens, die Hochspannungstrasse, der Mönchbruch und die Gundwiesen sowie die Ortsränder (ebd.).

„Mäßig belastet" (29-32°C) sind die bebauten Bereiche der Ortschaften und des Flughafens. Der Unterschied zu den Freiflächen erklärt sich durch die Schattenwirkung der Gebäude. Ähnliche Temperaturen werden über den Wasserflächen empfunden (ebd.).

In den Wäldern herrscht aufgrund der fast völligen Abschattung vorwiegend eine „schwache Belastung" (19-25°C). Knapp erreicht wird die Klasse „mäßige Belastung" (gefühlte Temperatur 25-26°C) in den Waldbereichen südlich und westlich des Flughafens (ebd.).

Für den *erweiterten Betrachtu*ngsraum liegt keine vergleichsweise detaillierte Untersuchung der bioklimatischen Belastung vor. Unterschieden werden in dem vorliegenden Entwurf der UVS (PGNU 2004) in Abhängigkeit der Flächennutzung Bereiche mit charakteristischem thermischen Verhalten (Klimatypen). Hierzu gehören die Klimatypen ‚Klima der Gewässer' und ‚Waldklima' mit vergleichsweise geringen Temperaturschwankungen zwischen Tag und Nacht, ‚Freiflächenklima' (alle Außenbereichsflächen) mit hohen Temperaturschwankungen im Tagesverlauf und intensiver nächtlicher Abkühlung, ‚Klima der Verkehrsflächen' (ausgeprägte Extreme zwischen Tag- und Nachttemperaturen), ‚Klima der Gewerbe- und Industrieflächen' (hohe Wärmeproduktion, dadurch hoher konvektiver Luftaustausch und Herantransport von Kaltluft, in der sich Schadstoffe anreichern können) und ‚Stadtrandklima'

(vergleichsweise günstige klimatische Verhältnissen im bebauten Bereich mit relativ geringen Temperaturschwankungen).

V.7.2.4 Bewertung des Bestandes

Methode der Bewertung des Bestandes

Die großflächig zusammenhängenden Waldgebiete im *Betrachtungsraum* und am nordöstlichen Rand des *erweiterten Betrachtungsraumes* leisten durch die Bildung von Kaltluft einen Beitrag zur Vermeidung oder zum Abbau der Wärmeinseln bzw. der bioklimatischen Belastung. Sie werden daher als **klimatischer Ausgleichsraum** gewertet. Auch die großflächige Ausweisung des Waldes als „Wald mit Klimaschutzfunktion“ der Stufen I und II nach der Waldfunktionskartierung belegt die Bedeutung des Waldes für das Klima. Die Klimaschutzfunktion der Stufe I soll als lokaler Klimaschutzwald u.a. Wohnstätten, Erholungsanlagen oder landwirtschaftliche Nutzflächen vor nachteiligen Windeinwirkungen bewahren. Die Stufe II hat regional eine Verbesserung des Klimas durch Luftaustausch zum Ziel. Im erweiterten Betrachtungsraum sind keine, im Betrachtungsraum vergleichsweise kleine Waldbereiche nicht mit einer Schutzkategorie belegt (vgl. Karte A – 6.1).

Im erweiterten Betrachtungsraum besitzen weiterhin die landwirtschaftlich genutzten Areale aufgrund der hohen nächtlichen Abkühlungsrate eine hohe Kaltluftproduktivität und werden somit zu Kaltluftentstehungsgebieten. Diese verfügen aufgrund der geringen Reliefenergie über schlechte Abflussmöglichkeiten und können daher überwiegend nicht wirksam werden (vgl. PGNU 2004). Da sie nur am westlichen Rand des erweiterten Betrachtungsraumes größere zusammenhängende Bestände bilden, werden sie im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Kalt- und Frischluftströmungen von freien Flächen und vom Wald zu klimatisch belasteten Räumen werden als **klimatische Ausgleichsströmungen** definiert. Sie entstehen bei austauschschwachen Wetterlagen und führen kleinräumig durch Ausgleich der Temperaturdifferenzen zu einer Verbesserung der Temperaturverhältnisse im Belastungsraum. Im *erweiterten Betrachtungsraum* liegen keine Messungen zu den klimatischen Ausgleichsströmungen vor. Sie können jedoch potenziell kleinräumig insbesondere aufgrund horizontaler Temperaturunterschiede zwischen bebauten und unbebauten Flächen entstehen, z.T. auch zwischen Gehölzen und angrenzendem Offenland, da Gehölze außerhalb von Siedlungen aufgrund der Verdunstungskühle in ihrem Inneren tagsüber kühler und nachts oftmals wärmer als das angrenzende Offenland sind (vgl. PGNU 2004).

Die großflächig zusammenhängenden Waldgebiete im *Betrachtungsraum* und am nordöstlichen Rand des *erweiterten Betrachtungsraumes* leisten durch die Bildung von Kaltluft einen Beitrag zur Vermeidung oder zum Abbau der Wärmeinseln bzw. der bioklimatischen Belastung. Sie werden daher als **klimatischer Ausgleichsraum** gewertet.

Bewertungsergebnis

Wald als klimatischer Ausgleichsraum

In dem thermisch vorbelasteten Betrachtungsraum wird eine formale und flächenscharfe Bewertung aller vorkommenden Waldflächen hinsichtlich ihrer klimatischen Ausgleichsfunktion nicht vorgenommen. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass die Wälder in der Umgebung des Flughafens und der Siedlungen eine höhere klimatische Ausgleichsfunktion besitzen, als die Wälder im Randbereich des Betrachtungsraumes.

Klimatische Ausgleichsströmungen

Klimatische Ausgleichsströmungen sind wegen des gering reliefierten Geländes nur schwach ausgeprägt, was insbesondere den Bereich des Flughafens und die Ränder der den Flughafen umgebenden Ortschaften betrifft. Es sind lediglich thermische Ausgleichsströmungen an Grenzbereichen zwischen den kühleren Flächen des Waldes und den erwärmten wärmeren versiegelten Flächen vorhanden. Diesen schwachen Ausgleichsströmungen kommt eine untergeordnete Bedeutung zu. Sie gehen daher nicht in die Bewertung ein.

V.7.3 STATUS-QUO-PROGNOSE

Im Prognosenullfall 2015 wird bezogen auf die Erweiterung des Flughafens Frankfurt Main überwiegend von einer Entwicklung des Flughafens innerhalb der bestehenden Grenzen ausgegangen. Zu erwarten ist hauptsächlich die Verdichtung der südlichen Flughafenbebauung. Nach dem im ROV erstellten Klimagutachten bleiben die hierdurch bewirkten klimatischen Auswirkungen eng lokal begrenzt, d.h. der Prognosenullfall unterscheidet sich in klimatischer Hinsicht kaum von der Ist-Situation 2000 (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001d). Raumordnerisch relevante klimatische Veränderungen treten somit im Prognosenullfall 2015 gegenüber der Ist-Situation 2000 nicht auf.

Südlich des derzeitigen Flughafengeländes ist insbesondere der Bau der A380-Werft im Bereich der bisher bewaldeten Flächen von Relevanz. Insgesamt gehen ca. 21 ha Wald, davon ca. 13 ha ausgewiesener Klimaschutzwald der Stufe I verloren. Doch sind hierdurch nur geringfügige Änderungen der bioklimatischen Situation bzw. keine relevanten Auswirkungen auf die lokalen Ausgleichsströmungen zu erwarten.

V.8. LUFT

Der Umweltaspekt Luft umfasst die Atmosphäre der Erde und ihre lufthygienisch relevanten Eigenschaften. Im Folgenden werden daher die Schadstoffbelastung der Luft sowie diejenigen Quellen und räumlichen Faktoren betrachtet, die die regionale und lokale Schadstoffbelastung der Luft in der Umgebung des Frankfurter Flughafens beeinflussen.

Die Bewertung des Umweltaspektes Luft erfolgt primär vor dem Hintergrund des Schutzes der menschlichen Gesundheit. Indirekte Auswirkungen infolge von Schadstoffbelastungen der Luft auf Pflanzen, Tiere und den Boden werden unter dem jeweiligen Umweltaspekt behandelt.

Im Folgenden wird die planungsbedingte Zusatzbelastung durch den Begriff der Belastungszunahme beschrieben, da der Begriff der Zusatzbelastung in der TA Luft abweichend definiert ist. Unter der Belastungszunahme wird im vorliegenden Umweltbericht der Beitrag des geplanten Flughafen- und flughafennahen Autobahnausbaus zur Luftschadstoffbelastung verstanden, der sich rechnerisch aus der Differenz zwischen Prognosenullfall und den drei betrachteten alternativen Planungsfällen ergibt.

V.8.1 BETRACHTUNGSRAUM

Als Betrachtungsraum für den Umweltaspekt Luft wird der in der UVS zum ROV festgelegte Untersuchungsraum gewählt (vgl. Karte A – 7.1). Innerhalb dieses befinden sich auch die auszubauenden Autobahnen (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67). Daher werden durch diesen Betrachtungsraum sowohl die Auswirkungen der Festlegungen zur Flughafenerweiterung, als auch die zum Autobahnausbau erfasst.

V.8.2 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES BESTANDES

V.8.2.1 Methode der Erfassung und Beschreibung des Bestandes

Die Beschreibung der Ist-Situation erfolgt über die lufthygienische Vorbelastung (= Immissionssituation 2000) und über relevante Strukturen und Funktionsausprägungen mit potenzieller lufthygienischer Ausgleichsfunktion (in erster Linie Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion).

Wesentliche Datengrundlage für den Betrachtungsraum bildet die Umweltverträglichkeitsstudie aus dem Raumordnungsverfahren (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c) und die ihr zugrunde liegenden Luftschadstoffgutachten und sonstigen Informationsgrundlagen. Eine Übersicht dieser Fachgutachten und Informationsgrundlagen zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. A-42: Erfassungskriterien sowie Daten- und Informationsgrundlagen für die Luft im ROV

Erfassungskriterium	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Lufthygienische Vorbelastung, insbesondere für folgende Luftschadstoffe: - NO_2 / NO_x - SO_2 - CO - Benzol - Toluol / Xylol - Benzo(a)pyren - Ruß - PM_{10} - Ozon	**Luftschadstoffgutachten zum ROV:** - Luftschadstoffe – Kfz-Verkehr im Umfeld (IVU 2001a) - Luftschadstoffe Kfz-Verkehr und stationäre Quellen auf dem Flughafen Frankfurt Main (HEUSCH / BOESEFELD 2001) - Luftschadstoffe – Flugverkehr (IBJ 2001a) - Luftschadstoffe – Gesamtschadstoffe (IVU 2001b) - Immissionsdaten der HLUG - Umweltatlas Hessen - Lufthygienische Jahresberichte - Sonderberichte zur Schadstoffbelastung am Frankfurter Flughafen Frankfurt Main (Umweltplanung) **Luftreinhalteplan Untermain**
Geruchsbelästigungen*	TÜV-ECOPLAN-Messbericht 2000 Endbericht des Mediationsverfahrens
Flächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion: - aktuelle Flächennutzung - Wald mit Immissionsschutzfunktion nach Waldfunktionskartierung	ATKIS-Datenbestand Biotopenkartierung Flächenschutzkarte Hessen

* Auf Geruchsbelästigungen wird im Folgenden nicht eingegangen, da hierzu Ausführungen in Kapitel **A.III.3** gemacht sind

Grundlage: ARGE BAADER-BOSCH (2001c): UVS zum ROV: G2, Teil C5-8, Kap. 8.1, Tab. C-172

Die aufgeführten Luftschadstoffgutachten zur Erfassung und Beschreibung der lufthygienischen Vorbelastung für die Ist-Situation 2000, den Prognosenullfall 2015 und die alternativ betrachteten drei Planungsfälle 2015 berücksichtigen insgesamt folgende Emissionsquellen:

- Kfz-Verkehr im Umfeld des Flughafens (IVU 2001a),
- Flächenhafte und punktförmige Emissionsquellen im Umfeld des Flughafens aus Daten der HLUG (IVU 2001a),
- Kfz-Verkehr im Flughafenbereich (HEUSCH BOESEFELDT 2001),
- ruhender Kfz-Verkehr auf dem Flughafengelände und im direkten Umfeld - Verdunstungsemissionen (HEUSCH BOESEFELDT 2001),
- stationäre Quellen und Flugzeugbetankung auf dem Flughafengelände (HEUSCH BOESEFELDT 2001),
- Flugverkehr bis 600 m über Grund (IBJ 2001a),
- Hilfsaggregate der Flugzeuge (IBJ 2001a),
- Probeläufe der Flugzeuge (IBJ 2001a).

Das Gesamtschadstoffgutachten, welches die verschiedenen Immissionsberechnungen zu Gesamtimmissionswerten zusammenfasst, berücksichtigt auf der Grundlage der Messwerte der Immissionsmessstation Raunheim des HLUG zusätzlich die Schadstoffbelastung durch überregionalen Ferntransport.

Bei allen Gutachten wird ein einheitliches Ausgabenetz für die Immissionen in einem 1.000 m-Raster mit einem Umfang von 40 x 40 km sowie zusätzlich in einem 500 m-Raster mit einem Umfang von 14 x 14 km verwendet.

Soweit erforderlich, sind im vorliegenden Umweltbericht die im Raumordnungsverfahren verwendeten Datengrundlagen aktualisiert und ergänzt. Hierbei handelt es sich um

- die Flächenschutzkarte Hessen (Datenstand: 31. Dezember 2003),
- die Endfassung der im ROV durchgeführten Biotopkartierung durch das Forschungsinstitut Senckenberg (FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003),
- den Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main (Mai 2004).

Zusätzlich sind folgende Informationen aus der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) der Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren zum Ausbau Flughafen Frankfurt Main (ARGE BAADER-BOSCH 2004, Gutachten G1, Teil III, Kapitel 8) einbezogen:

- Messergebnisse des HLUG (veröffentlicht in dem HLUG-Bericht aus dem Jahr 2003: Die Luftqualität im Untersuchungsgebiet Untermain sowie im Lufthygienischen Jahresbericht für das Jahr 2003),
- Messungen der Fraport AG auf dem Flughafengelände und seiner Umgebung in der Messperiode Juli 2002 bis Juni 2003.

Die *lufthygienische Ausgleichsfunktion* von Freiflächen ergibt sich aus deren Fähigkeit, Luftschadstoffe auszufiltern oder zu verdünnen. Dies gilt potenziell für alle vegetationsbestandenen Flächen, den Bodenkörper sowie für Wasserflächen. Lufthygienische Ausgleichsräume sind allerdings vor allem diejenigen Räume, die aufgrund

- ihrer Nähe zu Belastungsräumen / Emissionsquellen,
- ihrer Filterfunktion für Schadstoffe sowie
- lokaler Windsysteme

eine besondere lufthygienische Ausgleichsfunktion besitzen. Die Ausgleichsfunktion besteht im Falle von Vegetationsbeständen vor allem in deren Filterwirkung von Schadstoffen und im Falle von Windsystemen im Verdünnungseffekt durch die Heranführung von vergleichsweise gering belasteter Frischluft. Windsysteme werden einschließlich ihrer potenziellen lufthygienischen Ausgleichsfunktion im Schutzgut Klima beschrieben. Im Folgenden werden daher ausschließlich die Vegetationsbestände mit besonderer lufthygienischer Ausgleichsfunktion betrachtet. Dies sind insbesondere die Wälder im Betrachtungsraum, die zum Teil als Wald mit Immissionsschutzfunktion gemäß hessischer Waldfunktionskartierung ausgewiesen sind.

Relevante Kaltluftströmungen mit möglicher lokaler lufthygienischer Ausgleichswirkung werden unter dem Schutzgut Klima beschrieben.

V.8.2.2 Beschreibung des Bestandes

Neben der **Immissionssituation von Luftschadstoffen**, die im Folgenden unter den Vorbelastungen beschrieben ist, werden die **Waldbereiche als potenzielle lufthygienische Ausgleichsräume** in die Erfassung und Beschreibung des Bestandes beim Umweltaspekt Luft einbezogen.

Größere Waldbestände befinden sich im zentralen Teil des Betrachtungsraumes in der direkten Umgebung des Flughafens. Diese Waldbestände bilden einen fast geschlossenen Waldgürtel, der von Groß-Gerau im Süden bis zu den südlichen Stadteilen Frankfurts im Norden und von Rüsselsheim im Westen bis nach Neu-Isenburg und im weiteren Verlauf bis Offen-

bach im Osten reicht. Weitere Waldbestände im Norden des Betrachtungsraumes im Bereich der Taunusvorberge bei Hochheim sowie im Süden in der Umgebung von Darmstadt.

Sämtliche Waldbereiche in der unmittelbaren Umgebung des Flughafens sind großflächig, kleinere Bereiche nordöstlich von Darmstadt und in der Umgebung von Neu-Isenburg nur lokal als Wald mit Immissionsschutzfunktion nach der hessischen Waldfunktionskartierung ausgewiesen (siehe Karte A – 7.1).

Potenzielle Belastungsräume, d.h. Räume, die gegenüber einer lufthygienischen Belastung eine besondere Sensibilität besitzen, sind die Siedlungsflächen im Betrachtungsraum mit ihren sensiblen Einrichtungen (z.B. Altenheime, Kindergärten, Schulen und Krankenhäuser).

Gesetzlich und gesamtplanerisch geschützte Bereiche

Lufthygienisch relevante gesetzlich oder gesamtplanerisch geschützte Bereiche sind der Bannwald und der Schutzwald nach § 22 Hessischem Forstgesetz (HForstG).

Da sowohl der Bannwald, als auch der Schutzwald nach HForstG neben der lufthygienischen Ausgleichsfunktion verschiedene weitere Schutzfunktionen besitzen und insoweit einen schutzgutübergreifenden Charakter haben, werden diese Waldschutzflächen zusammenfassend in Kap. B.I.12 beschrieben.

V.8.2.3 Vorbelastungen

Der Flughafen Frankfurt Main liegt inmitten des Ballungsraums Rhein-Main am Südrand des nach §§ 44 Abs. 2 BImSchG abgegrenzten Untersuchungsgebietes Untermain. In diesem durch Rechtsverordnung festgelegten Untersuchungsgebiet sind Art und Umfang von Luftverunreinigungen, die schädliche Umwelteinwirkungen hervorrufen können und für die in der 22. BImSchV keine Immissionswerte genannt sind, festzustellen sowie die für die Entstehung der Luftverunreinigungen und ihre Ausbreitung bedeutsamen Umstände zu untersuchen. Aufgrund seiner Lage in einem Ballungsraum weist der Betrachtungsraum eine im hessenweiten Vergleich insgesamt erhöhte lufthygienische Vorbelastung auf (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

In einem Biomonitoringprogramm wurden im Jahr 1992 standardisiert Pflanzen-Kulturen an 8 Messpunkten auf dem Flughafengelände eingesetzt. Gleichzeitig wurden 3 Vergleichsstationen in Gießen, im Frankfurter Stadtwald sowie an der Sindlinger Kläranlage eingerichtet (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Die Untersuchungen zu Photooxidantien zeigten, dass alle Flughafenstationen mit einem Blattschädigungsgrad von <10% geringere Belastungen aufwiesen, als die Vergleichsstationen, bei denen Blattschädigungen >10% auftraten. Die Station Gießen zeigte mit ca. 25% Blattschädigung die größte Belastung an und dokumentiert damit, dass hohe Ozonkonzentrationen vor allem im ländlichen Raum in größerer Entfernung zu Ballungsräumen auftreten. Hinsichtlich der Schwermetalle Blei und Cadmium zeigte sich an allen Flughafenmessstationen ein niedriges Niveau. Die Untersuchungen zu Dibenzodioxin und -furan, Polychlorierte Biphenyle (PCB) und polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK) ergaben ein

differenzierteres Bild. An dem Messpunkt am Terminal wurden erhöhte PCB-Werte nachgewiesen. An dem Messpunkt am Terminal und im Vorfeld wurden erhöhte PAH-Werte und erhöhte Antimonwerte gemessen. Im übrigen wurde beim Biomonitoringprogramm Flughafen Frankfurt Main eine Immissionssituation gefunden, die für ein Messgebiet in der Nähe eines Ballungsgebietes mit Industrie- und Verkehrseinfluss generell anzutreffen ist (ebd.).
Im Folgenden wird im Detail auf die einzelnen Schadstoffe eingegangen[48]. Dabei werden insbesondere die Ergebnisse der berechneten Gesamtbelastung in der Ist-Situation 2000 des im ROV erstellten Gesamtschadstoffgutachtens (IVU 2001b) beschrieben und den vorliegenden Messdaten aus dem ROV und den neueren Untersuchungen gegenübergestellt. Dies ist zur Interpretation der Modellergebnisse sinnvoll, da insbesondere punktuelle Belastungsspitzen in verkehrsreichen Innenstadtlagen in der Modellrechnung im Gesamtschadstoffgutachten nicht zum Ausdruck kommen. Dies liegt an den in das Gesamtschadstoffgutachten eingeflossenen Verkehrsdaten, an dem verwendeten Modell sowie an der Darstellung im 1.000 m-Raster (großer Betrachtungsraum).

Zur besseren Vergleichbarkeit mit den Ergebnissen der Prognose und der Bewertung der Auswirkungen erfolgt darüber hinaus bereits ein Vergleich mit den für die Bewertung herangezogenen, derzeit aktuellen Grenz- bzw. Zielwerten. Während Grenzwerte innerhalb eines festgelegten Zeitraumes erreicht werden müssen und danach nicht mehr überschritten werden dürfen, sind Zielwerte auf die langfristige Vermeidung schädlicher Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit oder die Umwelt ausgerichtet und „so weit als möglich“ in einem bestimmten Zeitraum zu erreichen (vgl. Art. 2 Nrn. 5 und 6 der Richtlinie 96/62/EG).

Die Bewertung von Immissionsbelastungen ist dabei nicht immer gleich bleibend, sondern wird dem fortschreitenden Erkenntnisstand angepasst. Die Übernahme neuer EG-Richtlinien in nationales Recht mit der Novellierung der 22. BImSchV im Jahr 2000 ist hierfür ein aktuelles Beispiel. Die Immissionsbewertung im Ist-Zustand wird im Folgenden mit den Grenz- bzw. Zielwerten mit Stand 2005 vorgenommen. Insbesondere die Immissionskenngrößen für das Jahr 2000 werden dabei also gegebenenfalls anders bewertet, als dies im Jahr 2000 festgelegt war. Soweit nicht anders dargestellt, beziehen sich alle Angaben auf Jahresmittelwerte.

Einen Überblick über die im Gesamtschadstoffgutachten errechneten Schadstoffimmissionen in der Ist-Situation 2000 zeigt Tab. A-43. Ergänzend zu diesen errechneten Werten werden die Messergebnisse am Flughafen (vgl. Tab. A-44) und an der Station Frankfurt-Friedberger-Landstraße (vgl. Tab. A-45), die eine verkehrsreiche Innenstadtlage repräsentiert, widergegeben. Als weitere in städtischer Hintergrundbelastung gelegene Stationen der umliegenden Region sind die Messergebnisse der Station Frankfurt Höchst und der Station Raunheim einbezogen (vgl. Tab. A-45), für die die Daten der kontinuierlich messenden Immissionsmessstationen des Luftmessnetzes der HLUG vorliegen.

[48] Mit Kohlenmonoxid, Stickoxiden, Benzol, Benzo(a)pyren, PM 10, Schwefeldioxid werden nahezu alle Schadstoffe berücksichtigt, für die in den europäischen Luftqualitätsrichtlinien und der 22. BImSchV Grenzwerte normiert sind. Verzichtet werden kann auf die Einbeziehung von Blei, da dieser Stoff als Folge der Planung nicht in relevanten Mengen emittiert werden wird (Benzin für Kraftfahrzeuge ist bleifrei, den Kraftstoffen Diesel und Kerosin werden seit jeher keine bleihaltigen Additive zugesetzt). Ebenfalls verzichtet werden kann auf PM 2,5 (hierfür existieren noch keine Grenzwerte) sowie auf Ruß (ist über PM 10 abgedeckt)

Tab. A-43: Gesamtimmissionskonzentration gemäß Gesamtschadstoffgutachten im ROV

		Grenz-, Zielwert*	Ist-Situation 2000 (1.000 m-Raster)**		Ist-Situation 2000 (500 m-Raster)***	
			Mittel	Max	Mittel	Max
NO_x	[µg/m³]	-	66,8	195	85,3	256
NO_2	[µg/m³]	50 (22. BImSchV)	34,8	62,8	40,6	69,6
NO_2-98	[µg/m³]	200 (22. BImSchV)	74,8	125	-	-
SO_2	[µg/m³]	50 (TA Luft)	6,68	15,6	7,48	17,5
CO	[mg/m³]	10 (8 h)****	0,488	0,705	0,522	0,707
Benzol	[µg/m³]	10 (22. BImSchV)	1,33	2,88	1,56	3,41
B(a)P	[ng/m³]	1 (RL 2004/107/EG)	0,52	1,36	0,60	2,08
PM_{10}	[µg/m³]	40 (22. BImSchV)	27,8	35,0	28,5	40,8

* PM_{10}: Grenzwert der 22. BImSchV; Benzol, NO_2: Grenzwerte der 22. BImSchV; B(a)P: Zielwert nach EG-Richtlinie 2004/107/EG (4. Tochterrichtlinie)I; SO_2: Grenzwert der TA Luft

** Mittelwert über alle Rasterzellen und Maximalwert des Untersuchungsraums des Gesamtschadstoffgutachtens im 1.000 m-Raster (40 x 40 km) nach IVU 2001b.

*** Mittelwert über alle Rasterzellen und Maximalwert des Untersuchungsraums des Gesamtschadstoffgutachtens im 500 m-Raster (14 x 14 km) nach IVU 2001b.

**** Standard bezieht sich auf den höchsten 8-Stunden-Mittelwert eines Tages (vgl. § 7 22. BImSchV). Näherungsweise kann zur Bewertung der 10fache Jahresmittelwert mit dem 8-Stunden-Immissionsgrenzwert der 22. BImSchV verglichen werden.

Datengrundlage: IVU 2001b in: ARGE BAADER-Bosch (2001c)

Tab. A-44: Gemessene Immissionskonzentrationen auf dem Flughafengelände (Jahresmittelwerte)

Luftschadstoff		Messwerte 08/97-08/98 am Flughafen*	07 / 02 - 06 / 03 am Flughafen**	
			Sommi 1**	Sommi 2**
NO_x	[µg/m³]	-	-	-
NO_2	[µg/m³]	50	46,3	39,0
NO_2-98	[µg/m³]	135	-	-
SO_2	[µg/m³]	9	6,9	7,1
CO	[mg/m³]	0,600	0,5	0,4
Benzol	[µg/m³]	2,8	1,7	2,1
B(a)P	[ng/m³]	-	-	-
PM_{10}	[µg/m³]	-	29,3	26,9

* Messdaten nach HLFU 1999b – Angaben als Mittel über 3 Messpunkte (aus: ARGE BAADER-BOSCH 2001c)

** Daten der von Fraport seit Juli 2002 auf dem Flughafengelände betriebenen ortsfesten Messcontainer; Mittelwerte der Messperiode Juli 2002 bis Juni 2003. (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2004f).

Tab. A-45: Gemessene Immissionskonzentrationen in der Umgebung des Flughafens (Jahresmittelwerte)

Luftschadstoff		Station Raunheim*			Station Frankfurt Höchst*			Station Frankfurt-Friedberger Landstraße*		
		2000	2001	2003	2000	2001	2003	2000	2001	2003
NO	[µg/m³]	33	30	24	41	39	34	86	81	67
NO_2	[µg/m³]	38	37	39	46	47	49	70	64	72
SO_2	[µg/m³]	5	6	7	5	5	5	-	-	-
CO	[mg/m³]	0,6	0,5	0,5	0,6	0,5	0,5	1,2	1,1	0,9
Benzol	[µg/m³]	-	-	-	-	-	-	4,1	4	4
PM_{10}	[µg/m³]	25	23	27	25	25	36	-	41	36
Toluol	[µg/m³]	-	-	-	-	-	-	15,3	15	15
Xylole	[µg/m³]	-	-	-	-	-	-	7,2	9	11
C_nH_m	[µg/m³]	-	-	-	74	67	60	-	-	-
Ozon	[µg/m³]	34	37	43	28	30	38	-	-	-

* Daten der kontinuierlich messenden Immissionsmessstationen des Luftmessnetzes der HLUG (aus: Gutachten G1, Teil III, Kap. 8, 9 der Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren zum Ausbau Flughafen Frankfurt Main)

Insgesamt zeigen die vorhandenen Messwerte in der zuletzt aufgeführten Tabelle, dass der Flughafen Frankfurt Main eine ähnliche Immissionsbelastung aufweist wie die in städtischer Hintergrundbelastung gelegenen Stationen der umliegenden Region. Die in der Innenstadt Frankfurts verkehrsbezogen messende Station „Friedberger Landstraße“ zeigt für die betrachteten Schadstoffe deutlich höhere Immissionsbelastungen auf, als auf die Messstationen auf dem Flughafengelände.

Stickstofffdioxid (NO_2) / Stickstoffoxid (NO_x)

Die Schadstoffgruppe der Stickoxide wird allgemein als eine besonders relevante Schadstoffgruppe an Flughäfen angesehen (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001C).

Die großräumige Hintergrundbelastung für **NO_2** in der Ist-Situation beträgt gemäß Gesamtschadstoffgutachten 24 bis 35 µg/m³ (1.000 m-Raster) und liegt damit unter dem Grenzwert der 22. BImSchV von 50 µg/m³. Eine Zone höherer Flächenbelastungen liegt im nördlichen Betrachtungsraum im Bereich der dichteren Besiedlung und Verkehrserschließung entlang des Mains. Hier wurden großräumig Konzentrationen von über 40 µg/m³ berechnet. Diese Werte entsprachen auch den gemessenen Werten des HLUG (s. Tab. A-45). Entlang der Hauptverkehrsachsen des Betrachtungsraums, in der Innenstadt von Frankfurt sowie im Bereich des Flughafens treten die höchsten Immissionsbelastungen auf, die ihr Maximum bei 60 bis 70 µg/m³ im Bereich der bestehenden Terminalanlagen auf dem Flughafengelände haben. In den dem Flughafen Frankfurt Main nächstgelegenen Ortschaften erreicht die NO_2-Konzentration allerdings bereits wieder das regionale Niveau des städtischen Untermainraums von 40 bis 45 µg/m³.

Der Vergleich der Modellrechnungsergebnisse des Gesamtschadstoffgutachtens mit den tatsächlich gemessenen Werten ergibt folgendes:

- Im Bereich des Flughafens liegen zwar maximale NO_2-Konzentrationen von 60 bis 70 µg/m^3 vor. Jedoch haben die in den Jahren 2002 und 2003 durchgeführten Messungen der Fraport AG im Randbereich des Parallelbahnsystems Werte von 46,3 µg/m^3 und 39 µg/m^3 ergeben (vgl. Tab. A-44), was eine schnelle Abnahme der Belastungsspitzen auf dem Flughafengelände zum Rand hin belegt.
- Eine aus den durch das HLUG gemessenen Werten abgeleitete flächenhafte NO_2-Situation des Jahres 1999 für ganz Hessen ergab, dass der Flughafen Frankfurt Main gegenüber den verdichteten Stadtgebieten in Südhessen hinsichtlich der flächenhaften Belastung keinen Belastungsschwerpunkt bildet (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).
- Der Vergleich der im Gesamtschadstoffgutachten errechneten NO_2-Konzentrationen mit Messwerten von Immissionsmessstationen an verkehrsreichen Standorten ergab, dass dort gegenüber den berechneten und über ein 1.000 m-Raster gemittelten Werten entlang der Hauptverkehrsachsen noch höhere Werte auftreten. Die gemessenen NO_2-Jahresmittelwerte für das Jahr 1999 betrugen an der Station Frankfurt-Friedberger-Landstraße 59 µg/m^3, an der Station Wiesbaden-Ringkirche 61 µg/m^3 und an der Station Darmstadt-Hügelstraße 58 µg/m^3. Der Unterschied ergab sich u.a. aus lokalen Besonderheiten in Innenstädten („Straßenschluchteffekt“), die in dem angewendeten Modell nicht berücksichtigt wurden.

Das Bild der **NO_x-Immissionskonzentrationen** (1.000 m-Raster) stellt sich in der räumlichen Verteilung ähnlich, entsprechend auf höherem Niveau dar. Die maximalen Konzentrationswerte im näheren Umfeld des Flughafens, außerhalb der angrenzenden Siedlungsgebiete, liegen in der Größenordnung zwischen 150 und 200 µg/m^3. Die NO_x-Werte im Stadtgebiet Frankfurt liegen bei 75-100 µg/m^3 und die Belastungsspitzen entlang der Autobahnen bei über 125 µg/m^3 (1.000 m-Raster) (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Schwefeldioxid (SO_2)

Die großräumige Hintergrundbelastung für SO_2 liegt gemäß dem im ROV erstellten Gesamtschadstoffgutachten in der Ist-Situation bei 6,0 bis 7,0 µg/m^3 (1.000 m-Raster). Zonen höherer Belastungen liegen im Bereich der Stadt Frankfurt, entlang der Hauptverkehrsachsen sowie im Umfeld des Flughafens. Hier wurden teilweise Konzentrationen von bis zu 10 µg/m^3 SO_2 berechnet. Diese Werte liegen deutlich unter dem TA-Luft-Grenzwert von 50 µg/m^3. Maximale Immissionskonzentrationen auf dem Flughafengelände liegen in Größenordnungen von bis zu 17,5 µg/m^3 (500 m-Raster) (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Kohlenmonoxid (CO)

Die maximal modellierte Immissionskonzentration für Kohlenmonoxid beträgt in der Ist-Situation 0,705 mg/m^3 (1.000 m-Raster). Gemessen am 8-Stunden-Grenzwert der 22. BImSchV von 10 mg/m^3 besitzen alle Bereiche außerhalb des Nahbereichs der stark befahrenen Autobahnen ein unauffälliges Immissionsniveau. Die in der anfangs genannten Größenordnung liegenden Immissionsspitzen verteilen sich entlang der Hauptverkehrsstraßen sowie im Stadtgebiet von Frankfurt. Am Flughafen Frankfurt Main ist keine deutliche Immis-

sionsspitze erkennbar. Die dort ermittelten Belastungswerte liegen bei 0,590 bis 0,670 mg/m^3 (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Benzol

Die maximal berechneten Immissionskonzentrationen in der Ist-Situation für Benzol liegen gemäß Gesamtschadstoffgutachten auf dem Flughafengelände und betragen ca. 3,4 µg/m^3 (500 m-Raster). Damit werden 34% des Grenzwertes der 22. BImSchV von 10 µg/m^3 erreicht.

Ein weiteres Gebiet höherer Belastung ist der Innenstadtbereich von Frankfurt, wo gemäß Gesamtschadstoffgutachten Werte um 2,5 µg/m^3 (1.000 m-Raster) erreicht werden. In den nächstgelegenen Ortschaften des Flughafens erreichen die berechneten Benzol-Konzentrationen Werte von 1,3 bis 1,7 µg/m^3. Diese Werte entsprechen dem gegenüber dem ländlichen Umland etwas erhöhten Niveau des Ballungsraums Untermain (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c). Ein Vergleich der im Gesamtschadstoffgutachten errechneten Benzol-Konzentrationen mit Messwerten an verkehrsreichen Standorten ergab, dass an diesen Messstationen aufgrund lokaler Besonderheiten in Innenstädten deutlich höhere Werte erreicht werden. So liegen die gemessenen Benzol-Jahresmittelwerte für die Jahre 2000 und 2003 an der Station Frankfurt-Friedberger-Landstraße bei 4,1 bzw. 4 µg/m^3. Andere verkehrsbezogene Messstellen des HLUG (z.B. Wiesbaden-Ringkirche oder Kassel-Fünffensterstraße) zeigen ein ähnliches Niveau wie die Station Frankfurt-Friedberger-Landstraße (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2004f).

Benzo(a)pyren (BaP)

B(a)P, die Leitsubstanz der Stoffgruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAKs), wird wie Benzol am Flughafen überwiegend durch den Kfz-Verkehr emittiert. Die maximal errechnete Immissionskonzentration für Benzo(a)pyren liegt in der Ist-Situation mit 1,36 ng/m^3 knapp oberhalb des EU-Zielwertes von 1 ng/m^3 (1.000 m-Wert). Dieser Maximalwert ist jedoch ein lokaler Spitzenwert des Flughafenvorfeldes. In den nächstgelegenen Ortslagen wird bereits wieder die großräumige Hintergrundbelastung von ca. 0,65 bis 0,80 µg/m^3 erreicht (1.000 m-Wert) (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c). Werte von über 1 ng/m^3 werden für die Ist-Situation auch entlang der Autobahnen berechnet.

Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang die Rechtsnatur des zugrundegelegten EU-Zielwertes. So versteht die Richtlinie 2004/107/EG (so genannte 4. Tochterrichtlinie) unter einem Zielwert die nach Möglichkeit in einem bestimmten Zeitraum zu erreichende Immissionskonzentration. Nach Art. 3 Abs. 1 dieser Richtlinie ergreifen die Mitgliedstaaten die erforderlichen und ohne unverhältnismäßige Kosten durchführbaren Maßnahmen, um sicherzustellen, dass die Immissionskonzentrationen von Benzo(a)pyren ab dem 31. Dezember 2012 die Zielwerte des Anhangs I nicht überschreiten. Insofern ist die Bedeutung der im Ist-Zustand, lokal im Flughafenvorfeld und entlang der Autobahnen gegebenen geringfügigen Überschreitung des Zielwertes von Benzo(a)pyren zu relativieren.

Partikel (PM_{10})

Die im Gesamtschadstoffgutachten maximal modellierte Immissionskonzentration beträgt in der Ist-Situation 40,8 µg/m³ (500 m-Raster), die Hintergrundkonzentration liegt im Ballungsraum Untermain bei 27 bis 29 µg/m³ und in der Peripherie des Betrachtungsraums bei 26,5 bis 27,7 µg/m³ (1.000 m-Raster). An den Messstationen der HLUG wurden im Jahr 2003 Werte von 27 µg/m³ (Station Raunheim), 36 µg/m³ (Station Frankfurt Höchst) bzw. 36 µg/m³ (Station Frankfurt Friedberger Landstraße) gemessen. Die aktuellen Messungen der Fraport auf dem Flughafengelände aus den Jahren 2002 und 2003 zeigen PM_{10}-Konzentrationen von 29,3 bzw. 26,9 µg/m³ (vgl. Tab. A-44). Dies sind Werte, die etwa im Bereich der urbanen Hintergrundbelastung des Raumes und im Wesentlichen noch unterhalb des Grenzwertes der 22. BImSchV von 40 µg/m³ liegen.

Ozon

Nach den Messungen des HLFU im ROV (HLFU 1999b) wurden an drei Messpunkten im Zeitraum 1997/1998 auf dem Flughafengelände im Mittel über alle drei Stationen 36 µg/m³, als 98-Perzentil-Wert 136 µg/m³ gemessen. Dies entspricht der Größenordnung der Messwerte an den umliegenden Stationen in Raunheim und Frankfurt. Hessenweit stellen die gemessenen Werte keine Besonderheit dar, sondern haben gegenüber emittentenfernen Gebieten ein niedrigeres Niveau, da der hohe NO-Anteil in der Nähe der Emissionsquellen zu einem Abbau von Ozon beiträgt.

Als Produkt komplexer photochemischer Auf- und Abbauprozesse in der Atmosphäre lassen sich Ozonimmissionen in angemessener Genauigkeit nur mit hohem Aufwand modellieren. Für den Sekundärschadstoff Ozon wurden im Rahmen der Schadstoffgutachten daher keine Immissionsberechnungen durchgeführt. Im Rahmen eines im Auftrag des Umweltbundesamtes durchgeführten Forschungsvorhabens zur Entwicklung und Erprobung von Immissionsrechnungen in der Umgebung von Flughäfen wurden am Beispiel des Frankfurter Flughafens Ozonimmissionen modelliert (JUNG 2000 in: ARGE BAADER-BOSCH 2001c). In dieser Studie konnten folgende Ergebnisse erzielt werden:

- Die Ozonkonzentration nimmt im direkten Flughafenbereich ab.
- Die Ausbreitung der Schadstofffahne vom Flughafen Frankfurt Main in ein emissionsseitig wenig belastetes Gebiet führt zunächst zu einer Abnahme der Ozonkonzentration und dann im weiteren Verlauf der Ausbreitung zu einem Ozonanstieg, wenn kein zusätzliches NO in die Fahne emittiert wird. Dieser Effekt kann bis zu einer Quellentfernung von 80 – 100 km beobachtet werden.
- Die Emission durch den Flugverkehr in die oberen Bereiche der Mischungsschicht und darüber bewirkt einen leichten Ozonanstieg.
- Unter Berücksichtigung einer gleichmäßigen mittleren Verteilung der Stickoxid-Hintergrundemissionen in einem Untersuchungsraum mit 150 x 150 km Ausdehnung ergibt sich nur ein leichter Ozonanstieg von ca. 0,4 µg/m³ durch den Flughafen. Dieser Anstieg ist ausschließlich in den Morgenstunden festzustellen und verschwindet im Tagesverlauf aufgrund der einsetzenden Wechselwirkungen mit den Stickoxiden und der vertikalen turbulenten Durchmischung.

Die Studie hat damit im Ergebnis gezeigt, dass der Beitrag des Flughafens zur Ozonbildung als wenig relevant beurteilt werden kann.

Der deutschlandweite Trend der Ozonbelastung wurde vom Umweltbundesamt anhand der Auswertungen der Messungen des einige hundert Stationen umfassenden Messnetzes des Umweltbundesamtes und der Bundesländer ermittelt. Die Auswertungen ergaben deutliche Abnahmen der Ozon-Spitzenkonzentrationen in Deutschland zwischen 1990 und 1999, was auf die Reduzierung der Ozon-Vorläufer (NOx- bzw. Kohlwasserstoff-Emissionsrückgang um 35 bzw. 47%) zurückgeführt wird. Im Gegensatz zur Abnahme der Ozon-Spitzenwerte 1990 bis 1999 bleiben die Jahresmittelwerte überwiegend auf demselben Niveau oder nehmen sogar leicht zu. Die Zunahme kann auf die Abschwächung des Titrationseffekts infolge der Abnahme der NO_x-Emissionen und den hohen Beitrag des troposphärischen Hintergrundozons zurückgeführt werden. Dieser allgemeine Trend kann auch auf das Rhein-Main-Becken übertragen werden (vgl. Gutachten G1, Teil III, Kap. 8, 9 aus den Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren zum Ausbau des Flughafens Frankfurt Main).

V.8.2.4 Bewertung des Bestandes

Methode der Bewertung des Bestandes

Neben der Analyse der **Immissionssituation** für die genannten Luftschadstoffe, die bereits zuvor als Vorbelastung in der Ist-Situation beschrieben und bewertet wurde, lassen sich die im Betrachtungsraum vorhandenen **Wälder als Bereiche mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion** ansprechen.

Die lufthygienische Ausgleichsfunktion von Waldflächen beruht insbesondere auf der großen inneren Oberfläche von Baumbeständen. Dabei spielen Trocken- und Nassdeposition, Sedimentation durch Windgeschwindigkeitsabsenkung und der pflanzliche Gasaustausch eine Rolle. Die größte Wirksamkeit hat die lufthygienische Ausgleichsfunktion von Waldflächen bei partikelförmigen Immissionen im Nahbereich von Emittenten.

Eine landesweite fachliche Bewertung des Waldes als lufthygienischer Ausgleichsraum wurde bereits im Rahmen der durch die Landesforstverwaltung durchgeführten Waldfunktionskartierung vorgenommen. Die Waldfunktionskartierung berücksichtigt hauptsächlich die Lage der Wälder zu Emittenten und unterscheidet (vgl. ARGE BAADER-BOSch 2001c):

- Regionalen Immissionsschutzwald der „Überlastungszone“ im Bereich „sehr hoher“ lufthygienischer Belastungen (= Immissionsschutzwald Stufe I),
- regionalen Immissionsschutzwald der „Belastungszone“ im Bereich „hoher bis mittlerer“ lufthygienischer Belastungen (= Immissionsschutzwald Stufe II),
- lokalen Immissionsschutzwald in unmittelbarer Nähe zu Emittenten bei Unterschreitung von Mindestabständen zwischen Emittent und Wohngebieten (= Immissionsschutzwald Stufe I),
- lokalen Immissionsschutzwald in unmittelbarer Nähe zu Emittenten bei Einhaltung von Mindestabständen zwischen Emittent und Wohngebieten (= Immissionsschutzwald Stufe II).

Neben der Unterscheidung von Wald mit Immissionsschutzfunktion gemäß Flächenschutzkarte und sonstigem Wald erfolgt keine weitere formale Bewertung der lufthygienischen Ausgleichsfunktion, da quantitative Informationen über die tatsächliche Filterleistung des Waldes

und sein Beitrag zur lufthygienischen Situation im Umfeld des Frankfurter Flughafens nicht vorliegen.

Bewertungsergebnis

Eine formale und flächenscharfe Bewertung der Waldflächen im Betrachtungsraum hinsichtlich ihrer lufthygienischen Ausgleichsfunktion wird nicht vorgenommen. Es wird jedoch davon ausgegangen, dass die Wälder in der Umgebung des Flughafens aufgrund ihrer Lage im Ballungsraum und ihrer Nähe zu den stark befahrenen Autobahnen und dem Flughafen Frankfurt Main eine höhere lufthygienische Ausgleichsfunktion besitzen als die Wälder im Randbereich des Betrachtungsraumes.

V.8.3 STATUS-QUO-PROGNOSE

Zur Bewertung der durch den geplanten Flughafen- und Autobahnausbau entstehenden Entwicklung der **Luftschadstoffimmissionen** zeigen die beiden nachfolgenden Tabellen den Vergleich der im Gesamtschadstoffgutachten ermittelten Gesamtschadstoffimmissionen in der Ist-Situation 2000 mit dem Prognosenullfall 2015.

Tab. A-46: Jahresmittelwerte der Gesamtimmissionskonzentration gemäß Gesamtschadstoffgutachten für die Ist-Situation und den Prognosenullfall 2015 für das 1.000 m-Raster

Luftschadstoff		Ist-Situation (2000)* (1.000 m-Raster)		Prognosenullfall (2015)* (1.000 m-Raster)		Anteil Prognosenullfall (2015) an der Ist-Situation (2000)	
		Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max
NO_x	[µg/m³]	66,8	195	49,2	130	73,4%	66,6%
NO_2	[µg/m³]	34,8	62,8	28,4	52,1	81,6%	83,0%
NO_2-98	[µg/m³]	74,8	125	56,2	103	75,1%	82,4%
SO_2	[µg/m³]	6,68	15,6	6,14	14,1	91,9%	90,4%
CO	[mg/m³]	488	705	446	588	91,4%	83,4%
Benzol	[µg/m³]	1,33	2,88	1,01	1,91	75,9%	66,3%
B(a)P	[ng/m³]	0,52	1,36	0,47	0,94	90,4%	69,1%
PM_{10}	[µg/m³]	27,8	35,0	27,0	28,6	97,1%	81,7%

* Mittelwert über alle 1.000 m-Rasterzellen und Maximalwert im größeren Untersuchungsraum des Gesamtschadstoffgutachtens (40 x 40 km) nach IVU 2001b (aus: ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Tab. A-47: Jahresmittelwerte der Gesamtimmissionskonzentration gemäß Gesamtschadstoffgutachten für das 500 m-Raster

Luftschadstoff		Ist-Situation (2000)* (500 m-Raster)		Prognosenullfall (2015)* (500 m-Raster)		Anteil Prognosenullfall (2015) an der Ist-Situation (2000)	
		Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max
NO_x	[µg/m³]	85,3	256	60,0	141	70,3%	55,1%
NO_2	[µg/m³]	40,6	69,6	32,5	54,3	80,0%	78,0%
SO_2	[µg/m³]	7,48	17,5	6,72	15,6	89,8%	89,1%
CO	[mg/m³]	522	707	468	593	89,7%	83,9%
Benzol	[µg/m³]	1,56	3,41	1,12	2,44	71,8%	71,6%
B(a)P	[ng/m³]	0,60	2,08	0,51	1,31	85,0%	63,0%
PM_{10}	[µg/m³]	28,5	40,8	27,2	29,6	95,4%	72,5%

* Mittelwert über alle 500 m-Rasterzellen und Maximalwert im kleineren Untersuchungsraum des Gesamtschadstoffgutachtens (14 x 14 km) nach IVU 2001b (aus: ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Die Zahlen zeigen, dass trotz einer zu erwartenden Zunahme der Flugbewegungen und des Verkehrsaufkommens die Gesamtimmissionen im Prognosenullfall gegenüber der Ist-Situation 2000 für alle betrachteten Schadstoffe und Kennwerte abnehmen. Die Immissionskonzentrationen im Prognosenullfall betragen im 1.000 m-Raster für den Mittelwert zwischen 64% und 97% der Ist-Situation und für den Maximalwert zwischen 35% und 90%. Im 500 m-Raster beträgt der Prozentanteil des Prognosenullfalls 2015 gegenüber der Ist-Situation 2000 für den Mittelwert zwischen 56% und 95% und für den Maximalwert zwischen 29% und 89%. Dieser abnehmende Trend gilt ohne die Berücksichtigung möglicher Fortschritte in der Flugzeugtriebwerkstechnik (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Betrachtet man die Ergebnisse der einzelnen, auf die relevanten Quellengruppen bezogenen Schadstoffgutachten, so ergibt sich ein differenziertes Bild. Es zeigt sich, dass eine deutliche Abnahme der Emissionen von der Ist-Situation zum Prognosenullfall nur bei den Kfz-verkehrsdominierten Quellengruppen auftritt. So kommt es zu einer Abnahme der Emissionen durch den Straßenverkehr um 67% bei NO_x, 61% bei Benzol, 80% bei PM_{10}, 79% bei SO_2, 44% bei CO, 62% bei HC, 52% bei Methan, 67% bei Toluol, 67% bei Xylol, und 55% bei B(a)P (vgl. IVU 2001a). Diese Entwicklung findet bei gleichzeitiger Zunahme des Gesamtverkehrsaufkommens statt und ist durch die zu erwartende Optimierung der Motortechnik zu erklären. Beim Flugverkehr ist der Trend entgegengesetzt. Dort ist bei zunehmender Anzahl der Flugbewegungen von der Ist-Situation zum Prognosenullfall auch mit einer Zunahme der Emissionen und damit auch der Immissionen zu rechnen.

Neben der Entwicklung der Luftschadstoffsituation kommt im Prognosenullfall der Entwicklung des **lufthygienisch bedeutsamen Waldes** Bedeutung zu. Zu nennen ist in diesem Zusammenhang die Realisierung der A380-Werft. Durch sie kann es zum Verlust von ca. 21 ha Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion kommen, der ca. zu 50% aus Wald mit der ausgewiesenen Immissionsschutzfunktion der Stufe I ist.

V.9. WASSER – GRUNDWASSER

Wasser ist die Grundlage des Lebens für den Menschen, die Tiere und die Pflanzen. Der Wasserkreislauf steht in enger Beziehung zu Klima, Relief, Boden und Vegetation, so dass auch der ökologische Aspekt zum Tragen kommt. Beim Umweltaspekt Wasser werden im Einzelnen unterschieden:

- Grundwasser,
- Oberflächengewässer (Fließgewässer und Stillgewässer) sowie deren Retentionsräume.

Im Folgenden werden vorrangig die geologischen und hydrogeologischen sowie limnologischen Verhältnisse in Verbindung mit der Grundwassernutzung betrachtet, um die Situation des Wasserhaushaltes in der Umgebung des Frankfurter Flughafens zu beschreiben und zu bewerten. Ökologische Funktionen des Wassers sind auch im Umweltaspekt Flora und Fauna (vgl. A.V.3.2) beschrieben.

V.9.1 BETRACHTUNGSRAUM

Der Betrachtungsraum für den Umweltaspekt Wasser ist im Hinblick auf die zu erwartenden Auswirkungen der Festlegungen zur Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 (LEP) festgelegt. Er lässt sich in folgende Teilbereiche untergliedern (vgl. Karte A – 8.1):

- Betrachtungsraum für die geplante Flughafenerweiterung:

  Als Betrachtungsraum wird der im ROV festgelegte Untersuchungsraum gewählt. Diese wurde auf der Grundlage des Fachgutachtens G 15.1 ‚Hydrologisches und hydrogeologisches Gutachten' abgegrenzt und umfasst den Nahbereich der Planungsvarianten, den variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd, das südlich angrenzende Mönchbruch, ein Gebiet mit Wasserentnahmen zu industriellen Zwecken bis an den Main und Teile einer Trinkwasserschutzzone nordwestlich des Mains.

- Betrachtungsraum für den geplanten Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67):

  Zur Abschätzung der mit dem geplanten Autobahnausbau verbundenen Umweltauswirkungen auf das Grundwasser wird ein Betrachtungskorridor von jeweils ca. 400 m Breite pro auszubauende Fahrspur zugrunde gelegt. Bezogen auf die BAB 3 und BAB 5 befindet sich der Betrachtungskorridor vollständig innerhalb des Betrachtungsraumes für die geplante Flughafenerweiterung, der Betrachtungskorridor entlang der BAB 60/67 grenzt mit einem Großteil seiner Flächen westlich an diesen an.

Im Ergebnis lässt sich der Betrachtungsraum für den Umweltaspekt Wasser somit in folgende zwei Teilbereiche untergliedern (vgl. Karte A – 8.1):

- **Betrachtungsraum gemäß dem Untersuchungsraum im ROV:**

  Innerhalb diesem befinden sich die im Entwurf zur LEP-Änderung planerisch beanspruchten Flächen zur Flughafenerweiterung und zum Großteil auch zum Autobahnaus-

bau (alle Ausbauabschnitte der BAB 3 und BAB 5, nördlicher Ausbauabschnitt der BAB 60/67).

- **Erweiterter Betrachtungsraum:**

  Hierbei handelt es sich um den insgesamt 800 m breiten Betrachtungskorridor entlang des Ausbauabschnitts der BAB 60/67 westlich des o.g. Betrachtungsraums.

V.9.2 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES BESTANDES

V.9.2.1 Methode der Erfassung und Beschreibung des Bestandes

Wesentliche Datengrundlagen für den *Betrachtungsraum* bilden die UVS zum ROV (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001C) sowie die im ROV für das Schutzgut Grundwasser erstellten Fachgutachten. Diese sind zusammen mit den Kriterien der Bestandserfassung in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend wiedergegeben.

Tab. A-48: Erfassungskriterien sowie Daten- und Informationsgrundlagen für das Grundwasser und genutzte Grundwasser im ROV

Erfassungskriterium	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Grundwasser: - Art und Mächtigkeit der grundwasserleitenden und grundwasserstauenden Gesteinsschichten/Grundwasserstockwerke - Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen - Grundwasserqualität - Grundwasserdynamik (Fließrichtung und –geschwindigkeiten) - Art und Mächtigkeit der Deckschichten - Grundwasserflurabstände - Waldflächen mit besonderer Funktion für den Wasserhaushalt	- Fachgutachten Geologie/Hydrogeologie (IF 2001a). - Fachgutachten: Dokumentation und Bewertung von Altlasten, Altlastenverdachtsflächen, sonstigen schädlichen Bodenverunreinigungen und Grundwasserschadensfällen (IF 2001b) - Grundwasserbeschaffenheit in Hessen (HLfU 1998b) - Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried (RP Darmstadt 1999)
Genutztes Grundwasser - Wasserschutzgebiete - Bereiche für die Grundwassersicherung - Genehmigte Entnahmen	- Fachgutachten Geologie/Hydrogeologie (IF 2001a) - Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried (RP Darmstadt 1999) - Regionalplan Südhessen (RP Darmstadt 2000) - Verordnung zur Festsetzung von Trinkwasserschutzgebieten
Vorbelastungen - Grundwasserverunreinigungen	- Fachgutachten Geologie/Hydrogeologie (IF 2001a) - Fachgutachten: Dokumentation und Bewertung von Altlasten, Altlastenverdachtsflächen, sonstigen schädlichen Bodenverunreinigungen (IF 2001b) - Fachgutachten Limnologie (AHRENS 2001)

Vgl. ARGE BAADER-BOSCH (2001c): UVS zum ROV: G2, Teil C5-8, Kap. 8.1, Tab. C-155

Soweit erforderlich, wurden die im ROV verwendeten Datengrundlagen aktualisiert und ergänzt. Hierzu gehören folgende vom Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) bereitgestellten Daten:

- Daten zu den Wasserschutzgebieten und Wassergewinnungsanlagen (Datenbereitstellung: Februar 2005),
- Grundwasserflurabstandskarte mit hohen Grundwasserständen vom April 2001 und mit mittlerem Grundwasserflurabstand vom Oktober 2003.

Zusätzlich werden folgende Informationen aus der Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) der Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren zum Ausbau Flughafen Frankfurt Main (ARGE BAADER-BOSCH 2004c, Gutachten G1, Teil III, Kapitel 6) einbezogen:

- Höhe der aktuellen Grundwasserentnahmen im Umfeld des Flughafens Frankfurt Main,
- Ergebnisse von zwei im Jahr 2002 durchgeführten Untersuchungen zur Nitratvorbelastung des Grundwassers im Rahmen der Grundwassergüteüberwachtung durch die Fraport AG,

Da sich im Betrachtungsraum die Flächen der betrachteten Varianten zur Erweiterung des Flughafens Frankfurt Main befinden, wird hier eine vergleichsweise detaillierte Beschreibung und Bewertung des Bestandes wie im ROV vorgenommen.

Im *erweiterten Betrachtungsraum* erfolgt die Bestandsbeschreibung anhand der Datengrundlagen im Entwurf der Umweltverträglichkeitsstudie zum sechsstreifigen Ausbau der BAB 60 / 67 (vgl. PGNU 2004). Da es sich bei der Planung um den Ausbau einer vorhandenen Autobahn handelt, die im Bundesverkehrswegeplan enthalten ist und daher im Rahmen der LEP-Änderung keiner Alternativenbetrachtung bedarf, wird hier die Bestandserfassung und -bewertung in einem geringeren Detaillierungsgrad als im Betrachtungsraum vorgenommen.

V.9.2.2 Beschreibung des Bestandes

Geologie (Art und Mächtigkeit der grundwasserleitenden und -stauenden Gesteinsschichten / Grundwasserstockwerke)

Das Gebiet um den Flughafen Frankfurt Main befindet sich großräumig im nördlichen Oberrheingraben, der sich von Basel bis in das Rhein-Main-Gebiet erstreckt. Diese Senke ist mit mächtigen tertiären marinen und quartären terrestrischen Sedimentabfolgen gefüllt, die von zahlreichen tektonischen Störungen durchsetzt sind. Unter den ältesten tertiären Schichten stehen Gesteine des Rotliegenden an (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Der *Betrachtungsraum* liegt überwiegend im Bereich der tektonisch entstandenen, 2 bis 5 Millionen Jahre alten „Kelsterbacher Tiefscholle“, deren oberflächennahe Schichten aus terrassenartigen altpleistozänen fluviatilen Mainablagerungen mit verschiedenen Mächtigkeiten bestehen. Nach Süden wird die Tiefscholle durch die „Walldorfer Ost-West-Störung“ vom „Walldorfer Horst“ abgegrenzt (ebd.)

Die fluviatilen Mainsedimente bestehen aus variabel gelagerten mittel- bis grobkörnigen Sanden, kiesigen Sanden und sandigen Kiesen sowie aus Ton- und Schluffzwischenlagen. Im Bereich der „Kelsterbacher Scholle“ folgen unter den pleistozänen Lagen 100 bis 140 m mächtige graugefärbte pliozäne Urmainablagerungen. In der südlich angrenzenden Hochscholle fehlen pliozäne Ablagerungen. Dort stehen miozäne kalkhaltigen Tone und Kalksteine an, die in der Kelsterbacher Tiefscholle erst in wesentlich größeren Tiefen auftreten. Un-

ter den pleistozänen und pliozänen Sedimenten folgen ältere miozäne und oligozäne marine Sedimente sowie ältere Gesteine des Perm (ebd.).

Der *erweiterte Betrachtungsraum* befindet sich innerhalb der beiden hydrogeologischen Untereinheiten „Quartär des Oberrheingrabens“ und „Tertiär und Quartär der Mainspitze“. Die Grenze verläuft in SW-NO-Richtung entlang der Randverwerfung zwischen Mainzer Becken und Oberrheingraben. Die Porengrundwasserleiter der Untereinheit „Tertiär und Quartär der Mainspitze“ sind als pliozäne Sande ausgeprägt, die Untereinheit „Quartär des Oberrheingrabens“ weist pleistozäne Terrassensande und –kiese mit einzelnen Toneinschaltungen auf (vgl. PGNU 2004).

Aquifermächtigkeit

Genauere Angaben liegen für den *Betrachtungsraum* vor. Hier stammt das Grundwasser der pliozänen Schichten vorwiegend aus dem darüberliegenden pleistozänen Teil des Leiters und nur in geringem Umfang aus Kluftgrundwasser der Festgesteine angrenzender Hochschollen. In der Kelsterbacher Tiefscholle ist keine großräumig durchgehende Trennung zwischen quartären und tertiären Schichten ausgebildet. Hier hat sich ein ca. 60 bis 180 m mächtiger Aquifer über miozänen Tonen entwickelt. Aus Teilbereichen ist eine hydraulische Trennung zwischen quartären und tertiären Sedimenten bekannt. Südlich der Walldorfer Ost-West-Störung schließen sich geringdurchlässige miozäne Schichten unter den pleistozänen Sanden und Kiesen mit Aquifermächtigkeiten zwischen 30 und 40 m an (ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Grundwasserstockwerke

Genauere Angaben hierzu liegen ebenfalls für den *Betrachtungsraum* vor. Im Nordteil einschließlich des nördlichen und mittleren Flughafengeländes ist ein einheitlicher sandig-kiesiger Grundwasserleiter ohne durchgehende Abtrennung zwischen pleistozänen und pliozänen Schichten entwickelt. Dieser wird im Folgenden als „Hauptgrundwasserstockwerk“ bezeichnet.

Im Südteil des Betrachtungsraumes, hier im mittleren Bereich der Startbahn 18 West, ist lokal ein oberflächennaher schwebender Leiter mit einem Flurabstand zwischen 1 und 3 m ausgebildet. Eine schluffig-tonige Trennschicht in ca. 3 bis 4 m Tiefe, die sich in nordwestliche, nordöstliche und auch in südwestliche Richtung fortsetzt, fungiert als Stauer.

Eine weitere, in 7 bis 10 m Tiefe liegende Trennschicht tritt östlich davon im Bereich des variantenunabhängigen Erweiterungsbereichs Süd in Erscheinung. Aufgrund möglicherweise durchlässiger Bereiche in dieser Trennschicht ist die hydraulische Wirksamkeit hier jedoch fraglich.

Die Kelsterbacher Tiefscholle gehört zu den ergiebigsten Grundwasserlandschaften Deutschlands. Davon zeugen Anzahl und Menge der Entnahmen (> 50 l / s pro Bohrung im Hauptgrundwasserstockwerk). Im *erweiterten Betrachtungsraum* ist die Grundwasserergiebigkeit in Teilen (Tertiär und Quartär der Mainspitze) mit 1-5 l/s eher gering, was auf die z.T. nur geringe Mächtigkeit der grundwasserführenden Schichten zurückzuführen ist. Die Mäch-

tigkeit der Terrassensedimente nimmt im Oberrheingraben in Richtung Osten stark zu, wo eine Ergiebigkeit von 10-30 l/s erzielt wird (PGNU 2004).

Grundwasserdynamik (Fließrichtung und -geschwindigkeiten)

Im *Betrachtungsraum* fließt das Grundwasser überwiegend von Ostsüdost nach Westnordwest in Richtung Main und biegt im Bereich der Geländekante nördlich Goldstein und Schwanheim nach Nordwesten bis Norden um. Im Südwesten des Flughafens ändert sich die Fließrichtung nach Westen, die im Westen nach Südwest umbiegt (vgl. Karte A – 8.1). Intensive anthropogene Beeinflussungen, wie Grundwasserentnahmen, Grundwasseranreicherungen sowie die Main-Staustufe bei Eddersheim haben insbesondere im Westen des Betrachtungsraumes die Fließrichtung des Grundwassers stark verändert (ARGE BAADER-BOSCH 2001c). Auch im *erweiterten Betrachtungsraum* ist ein in Ost-West-Richtung verlaufender Grundwasserstrom vorhanden, der jedoch durch die Mainspitze an der Randverwerfung in einen schmalen, nach Nordwest auf den Main gerichteten und einen nach Südwest auf den Rhein gerichteten Teilstrom geteilt wird (PGNU 2004).

Die Grundwasserfließgeschwindigkeit beträgt im Betrachtungsraum je nach Gefälle 0,5 bis 1 m/d, die natürlichen und künstlichen Schwankungen unterliegt. Durch Entnahmetrichter in der Nähe von Entnahmen besteht naturgemäß ein größeres Gefälle. Der Wert kann dort auf mehrere Meter pro Tag ansteigen (ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Grundwasserqualität

Aufgrund intensiver anthropogene Nutzung des Rhein-Main-Gebietes ist eine unbeeinflusste natürliche Grundwasserbeschaffenheit mit gering mineralisiertem Wasser nicht mehr anzutreffen. Im *Betrachtungsraum* weisen die oberflächennahen Grundwasser bei den wichtigsten Kationen geogene Konzentrationen von Na^+ < 20 mg/l, von K^+ < 5 mg/l und von $Ca2^+$ < 100 mg/l auf. Bei den Hauptanionen ist bei NO_3^- von Gehalten <10 bis 20 mg/l (nur biogene Entstehung) auszugehen, bei Cl^- < 0 bis 30 mg/l, bei SO_4^- < 30 mg/l und bei Hydrogenkarbonat < 100 mg/l bzw. >100 mg/l (200 bis 400 mg/l) (ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

In den pleistozänen Schichten sind häufig in größeren Tiefen Torf- und Holzlagen anzutreffen, daher sind geringe NH_4^- und H_2S-Gehalte nicht ungewöhnlich. Sehr kleine bis fehlende Nitrat- und Sauerstoffwerte belegen die reduzierenden Bedingungen im tieferen Teil des Grundwasserleiters (ebd.).

Langjährige Grundwassergüteüberwachungen der Fraport AG auf dem Betriebsgelände des Flughafens haben Folgendes ergeben (ebd.):

- Bei Durchströmen des Flughafengeländes nehmen die Sulfatgehalte aufgrund des Zustroms unbelasteten neugebildeten Grundwassers von 60 mg/l auf Werte bis 40 mg/l ab.
- Die Chlorid-Konzentrationen im Grundwasser werden durch Niederschläge, stärker aber durch Winterdienst an Straßen beeinflusst.
- Im Oberstrom südöstlich des Flughafens liegen die Nitratwerte bei ca. 30 mg/l und sind demnach leicht anthropogen beeinflusst. Während des Durchstroms durch das Flughafengelände steigen die Werte aufgrund eines Nitratschadensfalls mit harnstoffhaltigen Winterdienstmitteln auf über 100 mg/l, im Extremfall sogar auf über 300 mg/l.

Im *erweiterten Betrachtungsraum* sind örtlich erhöhte Eisen- und Mangangehalte (> 0,2 mg(l Fe^{++}, > 0,05 mg Mn^{++}) vorhanden (PGNU 2004).

Grundwasserneubildung

Aus dem im ROV erstellten Fachgutachten G15 Hydrologie/Hydrogeologie (IF 2001a) geht hervor, dass sich unter Zugrundelegung eines Musterbodens und nach Nutzung differenzierter Durchwurzelungstiefen im *Betrachtungsraum* unter Wald eine Grundwasserneubildung von 71 l/m^2 und Jahr ergibt, für Grasland von 151 l/m^2 und Jahr und für einen niedrigen Gehölzstreifen am Bahnrand von 111 l/m^2 und Jahr (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c). Diese Ergebnisse finden auch für den *erweiterten Betrachtungsraum* Anwendung.

Art und Mächtigkeit der Grundwasserdeckschichten

Als Grundwasserdeckschichten fungieren Kiese und Sande der ungesättigten Zone mit eingeschalteten lokalen Schluff- und Tonhorizonten. Oberflächennah stehen z.T. Flugsande an. Im *Betrachtungsraum* können die Deckschichten als geringmächtig, fein- bis grobkörnig und durchlässig eingestuft werden (ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Im *erweiterten Betrachtungsraum* wird im Bereich des Oberrheingrabens das Grundwasser von Deckschichten aus sandigen und kiesigen Lockergesteinen geschützt, die gut bis sehr gut durchlässig sind. Auf der Mainspitze besitzen die Böden bessere Filtereigenschaften, haben aber genau wie die darunter liegenden Deckschichten aus Lockersedimenten eine nur geringe Mächtigkeit. In nahezu allen Abgrabungsbereichen entlang der Autobahn liegt der Grundwasserleiter als Oberflächengewässer direkt an der Oberfläche oder direkt darunter (vgl. PGNU 2004).

Grundwasserflurabstände

Bedingt durch den topographischen Anstieg nach Norden und den gleichzeitigen Abfluss des Grundwassers nach Nordwesten bei abnehmenden Spiegelhöhen nehmen im *Betrachtungsraum* die Grundwasserflurabstände kontinuierlich von Süden nach Norden zu. Die Abstände liegen zwischen <1 und 15 m (im Bereich von Absenkungstrichtern auch darüber).

Nördlich der Terrassenkante zwischen Kelsterbach und Schwanheim sowie westlich von Kelsterbach verringert sich der Flurabstand sprunghaft auf einen Wert um oder unter 5 m. Im südlichen Bereich des Betrachtungsraums verringert sich, bedingt durch den sich nach Westen weitenden Talraum des Gundbaches, der Flurabstand bis nahe Null. Hier treten grundwasserbeeinflusste Böden mit entsprechender Vegetation auf. Im mittleren Bereich der Startbahn 18 West ist ein oberflächennaher Grundwasserleiter ausgebildet; hier beträgt der Flurabstand zwischen 1 und 3 m (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Längerfristig betrachtet schwanken die Spiegelhöhen deutlich. In der Karte A – 8.1 sind daher die mittleren Grundwasserflurabstände (Oktober 2003) dargestellt.

Im *erweiterten* Betrachtungsraum liegt gemäß dem hydrologischen Kartenwerk von der Hessischen Oberrheinebene (Grundwasserstand Oktober 2003) überwiegend ein Grundwasserflurabstand zwischen 1 und 5 m vor. In der Karte A – 8.1 ist daher generalisierend dieser

Flurabstand dargestellt. Die vergleichsweise kleinräumig vorhandenen lokal stärker vernässten oder trockeneren Bereiche sind dagegen nicht dargestellt.

Bereiche geringen Flurabstandes (Feuchtgebiete)

Als gering sind Flurabstände von unter ca. 3,5 m zu bezeichnen. Hier ist die Vegetation, besonders die Baumwurzeln, direkt mit dem Grundwasser bzw. dem kapillaren Aufstieg in Kontakt. In diesen Bereichen sind natürlicherweise feuchtegeprägte Vegetationsbestände (z.B. Bruchwälder) anzutreffen.

Im *Betrachtungsraum* treten südlich des Flughafens vernässte Zonen in der Nähe der Startbahn 18 West im Wald bei Walldorf auf, die nach Süden in den grundwassergeprägten Mönchbruch übergehen. Hier wurden vom Forstamt Feuchtbiotope mit offenen Wasserflächen angelegt. Daran grenzt südlich ein größerer Bereich zwischen Walldorf im Osten, der B486 im Süden und der Betrachtungsraumgrenze im Westen mit deutlichen Vernässungen. Hier liegt das NSG „Mönchbruch“. Auch in ausgekiesten Flächen entlang der A 3 und der Neubaustrecke Rhein-Main (NBS) südlich der Variante Nordwest sind Bereiche geringer Flurabstände zu finden.

Nördlich der Terrassenkante zwischen der Brunnenkette „Hinkelstein Nord“ und der Ortslage Schwanheim befindet sich ein Bereich mit geringen Flurabständen. Der Bereich entlang des Bachlaufes des Kelsterbaches sowie die südlich angrenzende Fläche bis zur eigentlichen Terrassenkante weisen entsprechende grundwasserbeeinflusste Böden bzw. ehemals grundwasserbeeinflusste Böden auf (ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Im *erweiterten Betrachtungsraum* liegt insbesondere im westlichen Randbereich im Bereich von Gley- und Niedermoorböden lokal der Grundwasserspiegel bei unter 1 m. Wegen ihrer Kleinräumigkeit sind diese Bereiche jedoch nicht dargestellt.

Waldflächen mit besonderen Funktionen für den Wasserhaushalt

Im Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried (RP DARMSTADT 1999) werden den grundwasserabhängigen Waldgebieten alle Waldflächen mit wurzelerreichbarem Grundwasser zugeordnet. Insbesondere zählt großflächig dazu das Schwarzbach (Gundbach) -gebiet im Umfeld des Mönchbruchs. Diese Flächen gelten als Tabuflächen mit der Zielsetzung, die bestehenden Grundwasserverhältnisse zu stabilisieren und neue Schädigungen in sensiblen Bereichen zu verhindern. Diese Flächen finden sich im südlichen Bereich der Startbahn 18 West sowie westlich von Mörfelden.

Grundwassernutzungen und Grundwasserentnahmen

Öffentliche Grundwassernutzungen zur Trinkwassergewinnung

Nach derzeitigem Kenntnisstand werden im *Betrachtungsraum* und im *erweiterten Betrachtungsraum* die folgenden Wassergewinnungsanlagen zur Trinkwasserversorgung betrieben (vgl. Karte A – 8.2):

- Stadtwaldwasserwerke der Hessenwasser GmbH (früher Mainova AG):
  Die Anlagen der Hessenwasser GmbH im Stadtwald nördlich des Flughafens sind mengenmäßig die bedeutendste Gewinnungsanlagen. Neben dem Pumpwerk Hinkelstein existieren im Betrachtungsraum die Pumpwerke Schwanheim, Goldstein und Oberforsthaus.
  Da insbesondere die Anlagen des Pumpwerkes Hinkelstein unterstromig des Flughafengeländes liegen, wurde ein umfangreiches Schutz- und Entflechtungskonzept erarbeitet. Des Weiteren wurde der Aufbau eines Grundwasserschutzsystems aus mehreren Elementen (Monitoringsystem, betriebsbereite Entnahmebrunnen und Infiltrationsbrunnen) beschlossen und umgesetzt. Derzeit bestehen gemeinsame Wasserrechte für die Wasserwerke Hinkelstein, Goldstein und Oberforsthaus. Die Wasserwerke Schwanheim, Goldstein und Oberforsthaus dienen vorwiegend der Abdeckung der Grundlast, daneben auch der Spitzenlast.

  - Wasserwerk Hinkelstein (13 Brunnen, davon 3 stillgelegt):
    1997 beantragte Wasserrechte: 6,725 Mio. m^3/a.

  - Wasserwerk Goldstein:
    1997 beantragte Wasserrechte: 6,9 Mio. m3/a. Die Entnahmemenge verringert sich durch die geplante Infiltration in Höhe von 2,7 Mio. m^3 pro Jahr auf netto 4,2 Mio. m^3 pro Jahr.

  - Wasserwerk Oberforsthaus (18 Brunnen):
    1997 beantragte Wasserrechte: 1,4 Mio. m^3/a. Die Entnahmemenge verringert sich durch die geplante Infiltration in Höhe von 0,4 Mio. m^3 pro Jahr auf netto 1,0 Mio.

  - Wasserwerk Schwanheim (12 Brunnen)
    Das bestehende Wasserrecht (1977) beträgt 5,475 Mio. m^3/a, die Entnahmemengen der vergangenen Jahre lagen deutlich darunter (1997: 3,21 Mio. m^3, 1998: 3,38 Mio. m^3 und 1999: 3,03 Mio. m^3).

  - Gewinnungsanlage Hattersheim der Hessenwasser GmbH:
    Es bestehen Wasserrechte von insgesamt 16 Mio. m^3/a. Seit 1995 ging die Trinkwasserförderung nahezu kontinuierlich zurück und wurde im Jahr 2001 mit 0,0005 Mio. m^3 nur untergeordnet betrieben. Aufgrund anstehender Sanierungsarbeiten ist das Wasserwerk Hattersheim derzeit nur bedingt betriebsbereit.

- Wassergewinnungsanlage Zeppelinheim:
  Es besteht eine Erlaubnis zur Entnahme von 0,146 Mio m^3/a sowie eine Bewilligung zur Erhöhung auf 0,175 Mio m^3/a. Die Entnahmemengen für 2000 betrugen 0,152 Mio. m^3 und für 2001 0,149 Mio. m^3.

- Hof Schönau der Stadtwerke Mainz AG:
  Die Entnahmen fielen hier von 7,1 Mio. m^3/a. im Jahr 1996 auf ca. 5,6 m^3 im Jahr 2000.

- Stadtwerke Mörfelden-Walldorf:
  Für die im Betrachtungsraum liegenden fünf Brunnen der Stadtwerke Mörfelden-Walldorf bestehen Wasserrechte über 1,1 Mio. m^3/a. Es wurden 1.048.902 m^3 im Jahr 1999, 1,058 Mio. m^3 im Jahr 2000 und 1,066 Mio. m^3 im Jahr 2001 entnommen.

- Weitere Trinkwasserentnahmen:
  Durch die Übernahme von Teilen der US-Air-Base hat die Fraport AG insgesamt 5 Brunnen in Besitz. Bis September 2001 wurden 3 Brunnen, danach nur noch 2 Brunnen zur Trinkwasserversorgung des Bereiches CargoCity Süd benutzt.
  Der Fraport AG steht nach der Eintragung in das Wasserbuch für das Niederschlagsgebiet Rhein des Regierungspräsdidiums Darmstadt, Abteilung Staatliches Umweltamt Darmstadt vom 20. April 2004 ein Recht zum Zutagefördern von Grundwasser bis zu insgesamt maximal 840.000 m³/a zu.

- InfraServ:
  Die nachfolgend genannten Brunnen der InfraServ dienen der Trink- und Brauchwasserversorgung.

Industrielle Entnahmen

- InfraServ (Mönchhofbrunnen):
  Im Bereich zwischen Raunheim und Kelsterbach bestehen Entnahmen für hochwertige industrielle Zwecke (inklusive einer ca. 65-prozentigen Nutzung für Trinkwasserzwecke).
  In einer Kette entlang der B 43 zwischen Kelsterbach und Raunheim liegen 4 Brunnen mit einer gehobenen wasserrechtlichen Erlaubnis über eine Entnahme von 5,5 Mio. m^3/a. Die Entnahmemengen betrugen im Jahr 2000 etwa 4,3 Mio. m^3, im Jahr 2001 etwa 3,6 Mio. m^3 und im Jahr 2002 etwa 3,5 Mio. m^3.

- Infraserv (Ticona):
  Eine weitere von InfraServ betriebene Entnahme (1 Brunnen) fiel seit 1997 stetig ab und belief sich im Jahr 2001 auf etwa 0,035 m^3. Das auf die Hoechst AG lautende Wasserrecht beläuft sich auf 1 Mio. m^3/a.

- (4) Weitere Entnahmerechte:
  Weitere Entnahmen mit geringen Entnahmemengen bestehen im Bereich Walldorf: Forstamt Schwanheim: 27.800 m^3/a, Sand- und Kiesgrube Rhein-Main: 360 m^3/a, Baustoffwerke Walldorf TRAMO 3.500 m^3/a und Deutsche Bau- und Siedlungsgesellschaft 3.600 m^3/a. Diese Entnahmen sind wegen der geringen Mengen nicht relevant.

Grundwasserentnahmen für Sanierungszwecke

- Nitrat-Sanierung Flughafen:
  Zur Sanierung der Grundwasserbelastung mit harnstoffhaltigen Winterdienstmitteln wurden insgesamt 14 Brunnen installiert. Im Jahr 2002 wurden durchschnittlich 319 m^3 Wasser pro Stunde (d.h. ca. 2,8 Mio. m^3 pro Jahr) denitrifiziert und über Schluckbrunnen oberstromig der TGA Hinkelstein re-infiltriert. Die restliche Laufzeit der Sanierung wird voraussichtlich ca. 15 Jahre dauern.

- LCKW-Sanierung Deutsche Lufthansa:
  Der in den siebziger Jahren durch leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe entstandene Grundwasserschaden wird derzeit mittels vier Entnahmebrunnen saniert. Derzeit werden ca. 1,14 Mio. m^3 Grundwasser pro Jahr entnommen und gereinigt. Die Sanierung wird voraussichtlich noch bis zu zehn Jahre in Anspruch nehmen.

- Caltex-Sanierung:
  Die durch Kohlenwasserstoff entstandenen Grundwasserschäden werden durch Entnahme aus sechs Brunnen saniert. Im Jahr 2001 wurden insgesamt 0,88 Mio. m^3 gefördert und 0,48 Mio. m^3 reinfiltriert. Hinzu kommen 0,28 Mio. m^3 aus dem Bereich des benachbarten Tanklagers, wovon 0,175 Mio. reinfiltriert wurden. Die 1974 begonnene Sanierung wird noch etwa zehn Jahre andauern.

Gesetzlich und gesamtplanerisch geschützte Bereiche

Im *Betrachtungsraum und erweiterten Betrachtungsraum* befindet sich eine Vielzahl von Trinkwassergewinnungsanlagen (TWG) mit umgebenden Wasserschutzgebieten (WSG) mit den Zonen I, II, III bzw. III A und III B. In der Karte A – 8.1 sind diese Wasserschutzgebiete dargestellt. Hierbei handelt es sich um das

- Wasserschutzgebiet für Grundwassergewinnungsanlagen der Hessenwasser GmbH, welches für die Frankfurter Wasserversorgung von großer Bedeutung ist;
- Wasserschutzgebiet zur Wassergewinnungsanlage Zeppelinheim;
- Wasserschutzgebiet zur Wassergewinnungsanlage Walldorf;
- Wasserschutzgebiet „Schönauer Hof“ der Stadtwerke Mainz AG;
- Wasserschutzgebiet Hattersheim.

Weitere Schutzgebiete und fachplanerische Festsetzungen (Heilquellenschutzgebiete, wasserwirtschaftlich schutzbedürftige Flächen) sind im betrachteten Raum nicht ausgewiesen.

Im Regionalplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) sind großräumig die Flächen um den bestehenden Flughafen Frankfurt Main als „Bereiche für die Grundwassersicherung“ gekennzeichnet, die dem Schutz besonders sensibler und ergiebiger Grundwasservorkommen dienen (vgl. Karte A – 8.2).

Die Flächenschutzkarte Hessen weist Flächen um den Flughafen Frankfurt Main als „wasserwirtschaftlich schutzbedürftige Fläche der Stufe II aus, die Grundwasserfassungen sind der Stufe I zugeordnet.

Im Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried (RP Darmstadt 1999) sind Waldflächen südwestlich des Flughafens als „Tabuflächen“ zur Stabilisierung von Grundwasservorkommen bezeichnet.

V.9.2.3 Vorbelastungen

Vorbelastungen ergeben sich aus einer Reihe von Schadensfällen mit wassergefährdenden Stoffen, wie Nitrat, LCKW, Arsen bzw. Nitroaromate sowie Kohlenwasserstoffe, die zu einer qualitativen und quantitativen Veränderung des Grundwassers führen. Die Schäden im *Betrachtungsraum* sind identifiziert und befinden sich z.T. in einer Sanierung. Nachfolgend werden die relevanten aufgetretenen Schadensfälle erläutert.

- Nitratschaden:
  Durch harnstoffhaltige Winterdienstmittel wurde das Grundwasser mit Nitrat belastet. Die westliche Begrenzung der Grundwasserfahne ist gegenüber dem Stand des ROV auf-

grund der Ergebnisse von zwei von der Fraport AG im Jahr 2002 durchgeführten Untersuchungen zur Grundwassergüteüberwachung im Bereich der Landebahnvariante Nordwest ausgeweitet worden. Nach diesen Untersuchungen zieht sich die nachgewiesene Nitratfahne vom Flughafengelände zumindest bis in den nördlichen Randbereich der geplanten Landebahn. Zur Sanierung wurden nördlich des Flughafengeländes 14 Brunnen installiert. Derzeit wird aus 12 Brunnen max. ca. 300 m^3/h nitratbelastetes Wasser denitrifiziert und über Schluckbrunnen oberstromig der Trinkwassergewinnungsanlage Hinkelstein infiltriert. Die restliche Laufzeit wird auf etwa 15 Jahre geschätzt.

- LCKW Schaden:
  Eine nach einem Schaden mit leichtflüchtigen chlorierten Kohlenwasserstoffen (Reinigungsmittel) aus den 70er Jahren entstandene Grundwasserfahne, die sich heute aus dem Bereich der Deutschen Lufthansa Basis aus dem Flughafengelände hinwegbewegt hat und bis zum Main nach Kelsterbach erstreckt, wird derzeit durch 4 Entnahmebrunnen saniert, diese Sanierung dauert voraussichtlich noch ca. 7 bis 10 Jahre.

- Kohlenwasserstoffe:
  Im Bereich der ehemaligen Caltex-Raffinerie kam es zu Kohlenwasserstoffschäden im Grundwasser. Seit 1974 wird eine Sanierung betrieben. Aus 6 Brunnen wird Wasser infiltriert. Die Sanierung wird noch etwa 10 Jahre andauern.

- Arsen-/Nitroaromate:
  Diese Stoffe wurden südlich des Parallelbahnsystems nachgewiesen und stammen aus der Zeit nach dem ersten Weltkrieg, wo infolge von Munitionssprengungen Kampfstoffe und Explosivstoffe in Atmosphäre und Boden gelangten. Bei den 1984 beginnenden Entmunitionierungsarbeiten wurden Kampfstoffampullen gefunden und im Boden hohe Arsenkonzentrationen nachgewiesen. 1985 wurden Grundwassermessstellen eingerichtet und Arsen sowie im Jahr 1993 Nitroaromate nachgewiesen.

- Schäden im Bereich der US Air Base und der zurückgegebenen Teilflächen:
  In diesem Bereich sind mindestens neun Grundwasserschadensfälle dokumentiert, die z.T. eine gemeinsame Grundwasserfahne ausbilden. Sanierungsvoruntersuchungen und Sanierungsplanungen werden bereits teilweise durchgeführt. Die Schadstoffinventarisierung beinhaltet folgende Stoffe: Aliphatische Kohlenwasserstoffe, einkernige aromatische Kohlenwasserstoffe, leichtflüchtige chlorierte Kohlenwasserstoffe, polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe und Schwermetalle.
  Detaillierte Darstellungen finden sich in den im Rahmen des ROV erstellten Fachgutachten G 15 ‚Hydrologie/Hydrogeologie' (IF 2001a) und G 11 ‚Dokumentation und Bewertung von Altlasten, Altlastenverdachtsflächen, sonstigen schädlichen Bodenverunreinigungen und Grundwasserschadensfällen' (IF 2001b).

Weitere Vorbelastungen können sich nach den Ausführungen der UVS zum ROV aus dem betriebsbedingten Umgang mit potenziell wassergefährdenden Stoffen im Flughafenbetrieb ergeben. Eingesetzt werden Kraftstoffe, Düngemittel, Pflanzenschutzmittel und Rodentizide, Betriebsflächenenteiser, Feuerlöschmittel. Auch der Reifenabrieb von Flugzeugen muss zu diesen Stoffen gerechnet werden:

- Bezüglich verwendeter Kraftstoffe, v.a. Kerosin besteht ein mehrfach abgesichertes Sicherheitssystem aus unterirdischen Rohrleitungen. Kraftstoffüberläufe beim Betanken von Flugzeugen sind nur im Startbereich möglich, Landebahnen sind nicht betroffen.
- Die Menge der ausgebrachten Düngemittel ist auf ein Mindestmaß reduziert und wird auf die mechanisch beanspruchten Randstreifen entlang der Start-/Landebahnen und Rollbahnen beschränkt.
- Pflanzenschutzmittel werden punktuell im Anlagen- und Vorfeldbereich ausgebracht. Es werden keine Mittel mit Wasserschutzgebietsauflagen verwendet.
- Im Winter finden Betriebsflächenenteiser auf Basis von Kaliumformiat und Flugzeugenteiser auf Basis von Monopropylenglycol Verwendung. In den nicht kanalisierten Flächen (Start-/Landebahnsystem) erfolgt eine begleitende Grundwassergüteüberwachung. In den kanalisierten Flächen werden Abwasserüberwachungen durchgeführt. Durch kontrollierte und optimierte Ausbringung dieser Winterdienstmittel kann die Verwendung auf ein minimal notwendiges Maß beschränkt bleiben.
- Der Verbrauch von Feuerlöschmitteln wird minimiert, indem u.a. bei Übungen auch mit Wasser gelöscht wird. Übungen finden auf versiegelten Flächen statt. Das anfallende Feuerlöschmittel-Wassergemisch wird über die Kanalisation der Kläranlage der US Air Base zugeführt.
- Reifenabrieb von Flugzeugen wird mittels Hochdrucktechnik mit Spezialfahrzeugen entfernt und das anfallende Spülwasser direkt in das Reinigungsfahrzeug zurückgesaugt.

Im *erweiterten Betrachtungsraum* wurden aufgrund eines CKW-Unfalls auf dem Firmengelände von Opel 1984 auf dem Firmengelände 12 und im südwestlichen Stadtgebiet in einer Nord-Südachse 10 Brunnen zur Sanierung des Grundwassers errichtet. Die Fördermenge betrug zwischen 1986 und 1990 Spitzenwerte von rund 1,8 Mio. m^3 pro Jahr. Der Sanierungsbericht von 1997 besagt, dass die Dekontaminierung erfolgreich fortgesetzt wird (vgl. PGNU 2004).

Der Landschaftsplan der Gemeinde Ginsheim-Gustavsburg weist auf erhöhte Nitratgehalte im Bereich hoch anstehenden Grundwassers und häufig überschwemmter Flächen hin, was auf die intensive ackerbauliche Nutzung mit einem hohen Anteil an Sonderkulturen (z.B. Spargel) zurückgeführt wird (ebd.).

Weitere Vorbelastungen für das angeschnittene und teilweise frei liegende Grundwasser bestehen aufgrund des aktuellen Abbaubetriebes und der Bauschuttablagerungen in der Grube Mitteldorf. Nähere Untersuchungsergebnisse liegen noch nicht vor (ebd.).

Eine potenzielle Verschmutzungsgefahr des Grundwassers bilden Einleitungen aus der landwirtschaftlichen Nutzung und die Straßenabwässer der BAB 60/67, die unbehandelt entlang der Autobahn versickern oder unbehandelt in die angrenzenden Gewässer geleitet werden (ebd.).

V.9.2.4 Bewertung des Bestandes

Methode der Bewertung des Bestandes

In der nachfolgenden Tabelle sind die im ROV erstellten und auch dem vorliegenden Umweltbericht zugrunde liegenden Bewertungskriterien für die Ist-Situation der Grundwassersituation zusammenfassend dargestellt.

Tab. A-49: Bewertungskriterien zur Bestandsbewertung des Grundwassers

Teilkomplex	Bewertungskriterien	Bewertungsrahmen			
Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen	Ergiebigkeit nach Ergiebigkeitsklassen	Aufgrund hoher Ergiebigkeit überall hoch (Einstufung gemäß Fresenius-Fachgutachten, IF 2001a)			
Grundwasserqualität	Qualität (Chemismus)	Verbal-argumentativ			
Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeintrag	Mächtigkeit und Ausbildung der Deckschichten	Mächtigkeit	Gering, durchlässig	Feinkörnig, durchlässig	Grobkörnig, durchlässig
		0 – 1 m	hoch	Hoch	hoch
		1 – 5 m	mittel	Hoch	hoch
		5 – 10 m	gering	Mittel	hoch
		> 10 m	gering	Gering	mittel
Gebiete mit Funktionen für Grundwasserschutz und –sicherung	Grundwasserflurabstand Biotoptypen Ausweisung nach Regionalplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) bzw. Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried (RP DARMSTADT 1999)	1 Klasse mit Flurabständen < 1 m Aufgrund der Funktionen für Grundwasserschutz und –sicherung hochwertig			

Vgl. ARGE BAADER-BOSCH (2001c) : UVS zum ROV: G2 Teil C5-8, Kap. 6.1.3, Tab. C-156

Bewertungsergebnis

Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeintrag

Aufgrund der geringen Abdeckung der oberflächennahen Grundwasserleiter sowie der meist guten Durchlässigkeit der Deckschichten kann im *Betrachtungsraum* und im *erweiterten Betrachtungsraum* überwiegend von einer **mittleren** Empfindlichkeit gegenüber Verschmutzungen des Grundwassers ausgegangen werden. Eine **hohe** Empfindlichkeit ist in den Bereichen mit geringen Flurabständen und grobkörnigen, durchlässigen Deckschichten gegeben, wozu der südliche Betrachtungsraum bis zum bestehenden Flughafen sowie der nördliche Betrachtungsraum südlich des Mains zählen. Im erweiterten Betrachtungsraum besitzen zudem die Abgrabungsgewässer entlang der Autobahn, wo der Grundwasserleiter als Oberflächengewässer direkt an der Oberfläche oder darunter liegt, eine **sehr hohe** Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen.

Grundwasserergiebigkeit

Die Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen wird für den *Betrachtungsraum* generell als hoch eingestuft, da die Kelsterbacher Tiefscholle zu den ergiebigsten Grundwasservorkommen Deutschlands zählt (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c). Im *erweiterten Betrachtungsraum* ist die Grundwasserergiebigkeit geringer und kann als gering (Tertiär und Quartär der Mainspitze) bis mittel (zunehmende Ergiebigkeit im Oberreingraben in östlicher Richtung) eingestuft werden.

Grundwasserqualität

Durch die in der Vergangenheit aufgetretenen Schadensfälle (vgl. Ausführungen zur Vorbelastung des Grundwassers) ist die Qualität des natürlichen Grundwassers teilweise beeinträchtigt. Sanierungsmaßnahmen sind ergriffen oder in Vorbereitung. Derzeit liegen keine Hinweise auf Gefährdungen der Trinkwassergewinnung durch die Schadensfälle vor (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c, PGNU 2004).

Gebiete mit für den Naturhaushalt geringen Grundwasserflurabständen

Die im Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried als grundwasserabhängige Waldgebiete, das heißt als Waldflächen mit wurzelerreichbarem Grundwasser bezeichneten Flächen (z.B. Schwarzbachgebiet im Umfeld des Mönchbruchs) gelten als Tabuflächen. Für sie besteht gemäß dem Grundwasserbewirtschaftungsplan die Zielsetzung, die bestehenden Grundwasserverhältnisse zu stabilisieren. Aus diesem Grund werden sie als für den Wasserhaushalt bedeutend eingestuft und mit „hoch“ bewertet. Generell werden alle Flächen mit Grundwasserabständen unter 1 m, die Biotopfunktionen erfüllen, als hochwertig eingestuft.

V.9.3 STATUS-QUO-PROGNOSE

Die Status-quo-Prognose bezieht sich auf den Prognosenullfall 2015 und beinhaltet die bauliche und verkehrliche Entwicklung des Flughafens Frankfurt Main. Insbesondere sind hierbei der Bau der A380-Werft und der CCT-Halle zu nennen.

Durch die geplanten Baumaßnahmen kommt es zur Versiegelung weiterer Flächen und damit möglicherweise zu Änderungen der Grundwasserdynamik. Wird das auf diese Flächen gelangende Niederschlagswasser nicht wieder versickert, wird die Grundwasserneubildung lokal herabgesetzt. Eine genauere Quantifizierung dieser Auswirkungen lässt sich jedoch ebenso wie eine Einschätzung der Barriereeffekte im fließenden Grundwasser durch in das Grundwasser hineinragende Gebäudeteile nur auf der Grundlage detaillierter Planungsunterlagen im Zulassungsverfahren ermitteln und wird daher hier nicht betrachtet.

V.10. WASSER – OBERFLÄCHENGEWÄSSER

V.10.1 BETRACHTUNGSRAUM

Der Betrachtungsraum ist identisch mit dem des Teilaspekts Grundwasser (vgl. Karte A – 8.2).

V.10.2 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES BESTANDES

V.10.2.1 Methode der Erfassung und Beschreibung des Bestandes

Wesentliche Datengrundlagen für die **Fließgewässer** im *Betrachtungsraum* bilden die UVS zum ROV (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001C) sowie die zugehörigen, für den Umweltaspekt Oberflächenwasser erstellten Fachgutachten. Diese sind, zusammen mit den Kriterien der Bestandserfassung, in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend widergegeben.

Tab. A-50: Erfassungskriterien sowie Daten- und Informationsgrundlagen für die Oberflächengewässer im ROV

Erfassungskriterium	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Oberflächengewässer: - Gewässerverlauf und –größe/Einzugsgebiet - Hydraulische Verhältnisse - Gewässergüteklasse - Gewässerstruktur - Überschwemmungsgebiete - Stillgewässer, Uferbereiche	- Fachgutachten Geologie/Hydrogeologie (IF 2001a) - Fachgutachten Limnologie G 16 (AHRENS 2001) - Gewässergütekarten Hessen (HMUEJFG 1997) - Gewässerstrukturgütekarten (HMULF 200b) - Zusammensetzung des Makrozoobenthos und Erhebung der Strukturgüte im renaturierten Abschnitt des Gundbachs (RP DARMSTADT 2001c) - Biotoptypenkartierung
Vorbelastungen	- Fachgutachten Geologie/Hydrogeologie (IF 2001a) - Fachgutachten: Dokumentation und Bewertung von Altlasten, Altlastenverdachtsflächen, sonstigen schädlichen Bodenverunreinigungen (IF 2001b) - Fachgutachten Limnologie G 16 (AHRENS 2001)

Vgl. ARGE BAADER-BOSch (2001c): UVS zum ROV: G2 Teil C5-8, Kap. 7.1.2.1, Tab. C-166

Soweit erforderlich, wurden diese im ROV verwendeten Datengrundlagen aktualisiert und ergänzt. Hierzu gehören:

- die Endfassung der im ROV durchgeführten Biotopkartierung durch das Forschungsinstitut Senckenberg (FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003),
- Gewässerstrukturgütedaten und Daten zur biologischen Gewässergüte (Datenbereitstellung durch das HLUG: August 2004).

Zur Beschreibung und Bewertung der **Stillgewässe**r wird ausschließlich auf die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) der Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren zum Ausbau Flughafen Frankfurt Main (ARGE BAADER-BOSCH 2004, Gutachten G1, Teil III, Kapitel 6) zurück-

gegriffen, da das im ROV erstellte limnologische Gutachten (vgl. AHRENS 2001) zum Abschluss des ROV nur in einer Zwischenfassung vorlag. Für dieses wird im Folgenden zusammenfassend die Methode bei der Erfassung des Bestandes widergegeben.

- Die erfassten physikalischen und chemischen Parameter zur Beurteilung der Trophie bzw. der Gewässergüte umfassten die Wassertemperatur (°C), den pH-Wert, die Leitfähigkeit (mS/m), den Sauerstoffgehalt (mg/l,%) sowie den Gehalt an Gesamt-Phosphor, Ammonium, Nitrat, Nitrit und an gesamten organisch gebundenen Kohlenstoff (TOC) (jeweils in mg/l), Chlorophyll a und Phaeophytin (µg/l). Die physikalischen und chemischen Parameter wurden an der tiefsten Stelle an vier Terminen ermittelt.
- An den vier Terminen wurden die dominanten Phytoplankter durch die Entnahme von Planktonproben an der tiefsten Stelle des Sees aus dem Epilimnion bestimmt. Die Bestimmung der aquatischen Makrozoen erfolgte bei den Untersuchungsterminen an zwei repräsentativen Uferbereichen durch Netzproben. Weiterhin wurden die typischen Ufer- und Wasserpflanzen an jeweils zwei Terminen in den Sommermonaten erfasst. Eine Untersuchung des Fischbestandes wurde nicht durchgeführt, da es sich in den vorhandenen Gewässern ausschließlich um einen künstlichen Besatz handelt, zu dessen Umfang zudem widersprüchlichen Aussagen vor Ort vorlagen (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2004c).

Wesentliche Datengrundlagen für die **Oberflächengewässer** im *erweiterten Betrachtungsraum* bilden die Angaben im Entwurf der UVS zum Ausbau der BAB 60/67 (vgl. PGNU 2004)

V.10.2.2 Beschreibung des Bestandes

<u>Fließgewässer</u>

Im *Betrachtungsraum* und im *erweiterten Betrachtungsraum* ist aufgrund der hohen Durchlässigkeit des Untergrundes das Gewässernetz relativ weitmaschig. Auch in sehr niederschlagsreichen Zeiten tritt im Frankfurter Stadtwald innerhalb des Betrachtungsraumes kein oberflächiger Abfluss auf. Es sind nur zwei nennenswerte Fließgewässer vorhanden. Hierbei handelt es sich um den Main im Nordwesten und um das Schwarzbauchsystem (Hengstbach / Gundbach / Schwarzbach) im Süden.

Main

Der Main verläuft an der nordwestlichen Betrachtungsraumgrenze zwischen Kelsterbach und Raunheim und fließt in südöstlicher Richtung auf den Rhein zu.

Der Main ist sehr stark durch anthropogene Nutzungen in seinem Einzugsgebiet geprägt. Die biologische Gewässergüte des Mains ist mit der Güteklasse II – III (kritisch belastet) eingestuft, die Gewässerstrukturgüte ist den Klassen 6 bis 7 (sehr stark verändert bis vollständig verändert) zugeordnet (vgl. Daten des HLUG 2004).

Schwarzbachsystem (Hengstbach / Gundbach / Schwarzbach)

Der Hengstbach / Gundbach / Schwarzbach gehört zum Schwarzbachsystem und durchfließt den Betrachtungsraum von Nordost nach Südwest. Im Nordosten tritt er als Hengstbach in

den Betrachtungsraum, fließt dann weiter als Gundbach südlich von Zeppelinheim, unterquert die BAB 5 und fließt in südwestliche Richtung weiter bis zum Mönchbruch, wo er als Schwarzbach den Betrachtungsraum verlässt und sich im Bereich des erweiterten Betrachtungsraums fortsetzt. Die Gewässerbreiten schwanken zwischen 2 und 5 m. Das Einzugsgebiet umfasst ca. 63 km^2.

Die Abflusssituation im Gundbach wird stark von Klärwerkseinleitungen beeinflusst, bei Normalwasser (ca. 300 l/s) stammt ca. 50% des Wassers aus Klärwerkseinleitungen, bei Niedrigwasser kann der Prozentwert bis zu 100% betragen. Die Fließgeschwindigkeit im Gundbach ist überwiegend relativ hoch (0,2 – 0,4 m/s) (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Zwei Teilabschnitte des Baches wurden in den 90er Jahren renaturiert (ein etwa 2,2 km langer Teilabschnitt westlich von Walldorf und ein weiterer zwischen der Autobahn BAB 5 und der US Air Base).

Das Gewässer ist als mäßig belastet, d.h. in die Güteklasse II eingeordnet. Die Gewässerstruktur ist lediglich in den renaturierten Abschnitten als gering bzw. mäßig verändert einzustufen. Weite Abschnitte weisen eine stark oder sehr stark veränderte Gewässerstruktur auf (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c). Hierzu gehört auch der Abschnitt im erweiterten Betrachtungsraum, wo nach der Gewässerstrukturgütekarte Hessens die Stufen 6 bis 7 vorliegen und damit ein nahezu vollständig verändertes Gewässer (vgl. PGNU 2004).

Bezüglich Temperatur, Sauerstoffgehalt und pH-Wert weist der Gundbach normale Werte auf. Die Nährstofffracht des Baches ist relativ hoch, insbesondere weisen die Werte von Gesamt- Phosphor mit 0,35 bis zu 1,1 mg/l sehr hohe Konzentrationen auf. Mit 32 Arten von aquatischen Makrozoen konnten typische Vertreter nährstoffreicher anthropogen geprägter Sandbäche nachgewiesen werden. Bei den Makrophyten wurden 23 Arten nachgewiesen, wobei die Artenzahlen von Süden nach Norden abnehmen (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Der Gundbach gehört im Betrachtungsbereich in die untere Forellenregion, wobei hinsichtlich der zu erwartenden Leitarten nur die Schmerle auftritt (ebd.).

Stillgewässer (Seen, Weiher, Gruben etc.)

Im *Betrachtungsraum* und im *erweiterten Betrachtungsraum* existieren keine natürlich entstandenen größeren Stillgewässer. Diese sind alle durch den Sand- und Kiesabbau entstanden und als nährstoffarm einzustufen, so dass zumeist oligotrophe Bedingungen vorliegen. Zumeist sind sie vergleichsweise strukturarm, die Uferbereiche sind steil und bieten der Besiedlung mit aquatischen Markozoen und Makrophyten nur wenig Raum. Beeinträchtigungen einzelner Stillgewässer finden in Form von Freizeitnutzung wie z.B. Schwimmen oder Angeln statt (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c, PGNU 2004).

Bei den im Rahmen der Bestandserfassung und –bewertung näher betrachteten Stillgewässern handelt es sich um den Staudenweiher, den Mönchwaldsee, den Lindensee, die Egelsbacher Grube, die Naturschutzgrube, den Walldorfer Badesee, Langener Waldsee, Raunheimer Waldsee, Grundwiesenteich und die Grube Mitteldorf-Kern (vgl. Karte A – 8.2). Des Weiteren existieren mehrere Gräben und angelegte Amphibienteiche. Sie sind jedoch wegen

ihrer geringen Größe im Folgenden nicht weiter in die Betrachtung einbezogen. Im *erweiterten Betrachtungsraum* ist als größeres Stillgewässer ein Abgrabungsgewässer am Mönchhofdreieck vorhanden, das noch in den laufenden Abbaubetrieb integriert ist. Da es fortlaufenden Veränderungen unterworfen ist, wird es im Folgenden ebenfalls nicht betrachtet.

Gesetzlich und gesamtplanerisch geschützte Bereiche

Innerhalb des *Betrachtungsraumes* ist das Mainufer bei Kelsterbach als **Überschwemmungsgebiet nach § 69 HWG** ausgewiesen, ebenso ein Teil des Schwarzbaches im Mönchbruchgebiet (vgl. Karte A – 8.2).

Im *Betrachtungsraum* und im *erweiterten Betrachtungsraum* sind großflächig **Bereiche zum Schutz oberirdischer Gewässer** im Regionalplan Südhessen (RP DARMSTADT 2000) ausgewiesen (vgl. Karte A – 8.2).

V.10.2.3 Vorbelastungen

Im *Betrachtungsraum* ist der Main bezüglich der Gewässergüte und -struktur durch seine sehr starke anthropogene Nutzung und Beeinflussung z.T. sehr hoch vorbelastet.

Der Hengst-, Gund- und Schwarzbach weist im *Betrachtungsraum* und im *erweiterten Betrachtungsraum* relativ hohe Phosphat- und Nitratbelastungen aus Einleitungen von Kläranlagenabläufen, eine herabgesetzte Strukturvielfalt und ein vermindertes Selbstreinigungsvermögen aufgrund der vorhandenen Laufverlegungen und –begradigungen sowie eine Vorbelastung durch Reduzierung der grundwasserbürtigen Zuflüsse infolge der Grundwasserabsenkung im Zuge der Trinkwassernutzung auf (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c, PGNU 2004).

Vorbelastungen der Seen ergeben sich in erster Linie durch deren Nutzung als Freizeit– und Naherholungsstätten. Hinzu kommen Einträge von mit Nährstoffen belasteten, abfließendem Niederschlagswasser (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c). Im *erweiterten Betrachtungsraum* ist zudem die ständige Veränderung des Stillgewässers am Mönchhofdreieck infolge des Abbaubetriebes zu nennen (vgl. PGNU 2004).

V.10.2.4 Bewertung des Bestandes

Methode der Bewertung des Bestandes

Die Bewertung der **Fließgewässer** erfolgt gemäß der Vorgehensweise in der UVS zum ROV (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2001c).

Betrachtet wurden hier im Wesentlichen die Kriterien der ‚ökologischen Gewässergüte' (Saprobienindex) und ‚Gewässerstrukturgüte, d. h. die morphologische Gewässerausbildung. Das System der ökologischen Gewässergüte unterscheidet 4 Stufen der Güteklasse bzw. 3 Zwischenstufen, so dass sich eine siebenstufige Skala (von unbelastet bis übermäßig stark verschmutzt) ergibt. Die Gewässerstrukturgüte wird in sieben Stufen (von unverändert bis

vollständig verändert) eingeteilt und bewertet. Hinzu kommt das Kriterium ‚Entwässerungsfunktion' in oberirdische Gewässer, das in einer qualitativen Gefährdungsabschätzung verbal-argumentativ beschrieben und bewertet wird.

Eine Übersicht der Bewertungskriterien und des Bewertungsrahmens, hierbei bezogen auf die Fließgewässer, zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. A-51: Bewertungskriterien zur Bestandsbewertung der Fließgewässer

Teilkomplex	Bewertungskriterien	Bewertungsrahmen
Oberflächengewässer	Ökologische Funktion (Gewässergüte und –struktur, Biotopfunktion) Entwässerungsfunktion	Verbal-argumentativ nach Güteklassenzuordnungen Verbal-argumentativ

Vgl. ARGE BAADER-BOSCH (2001c): UVS zum ROV: G2 Teil C5-8, Kap. 7.1.3.1, Tab. C-167

Für die Bewertung der **Stillgewässer** wird auf die Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) der Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren zum Ausbau Flughafen Frankfurt Main (ARGE BAADER-BOSCH 2004, Gutachten G1, Teil III, Kapitel 6) zurückgegriffen. In dieser sind fünf Hauptparameter (Gewässerstruktur, Trophie, Besiedlung durch aquatische Makrozoen und Makrophyten sowie die Intensität der Nutzung) in einer siebenstufigen Bewertungsskala eingestuft. Die Gesamtbewertung ergibt sich aus dem Mittelwert der Einzelbewertungen. Die Bewertungsstufen mit den zugehörigen Kriterien zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. A-52: Bewertungsrahmen für Seen gemäß ARGE BAADER-BOSCH (2004)

Bewertungsstufe	Gewässerstruktur			Trophie	Besiedlung durch aquatische Makrozoen und Makrophyten			Intensität der Nutzung
	Steilheit der Ufer	Uferverbau	Ausprägung von besonderen Uferstrukturen	Bewertungsstufe (LAWA 1998)	Artenzahl	Anzahl gefährdeter Arten	Besiedlungsdichte	
1	natürlich	keiner	sehr hoch, Erwartungswert wird erreicht	1	sehr hoch, Erwartungswert wird erreicht	hoch, in z.T. großer Dichte	sehr hoch, Erwartungswert wird erreicht	keine
2	naturnah	keiner	überdurchschnittlich	2	überdurchschnittlich	hoch, in z.T. geringer Dichte	überdurchschnittlich	sehr gering
3	meist naturnah	sehr selten	durchschnittlich	3	durchschnittlich	mäßig	durchschnittlich	gering
4	mäßig naturnah	selten	mittel	4	mittel	kommen vor, z.T. randlich einstrahlend	mittel	mäßig
5	selten naturnah	mäßig	mittel bis gering	5	mittel bis gering	selten	mittel bis gering	hoch

Bewertungsstufe	Gewässerstruktur			Trophie	Besiedlung durch aquatische Makrozoen und Makrophyten			Intensität der Nutzung
	Steilheit der Ufer	Uferverbau	Ausprägung von besonderen Uferstrukturen	Bewertungsstufe (LAWA 1998)	Artenzahl	Anzahl gefährdeter Arten	Besiedlungsdichte	
6	naturfern, steil	stark	gering	6	gering	fehlen meist	gering	sehr hoch
7	naturfern, sehr steil	sehr stark	sehr gering	7	sehr gering	fehlen	sehr gering	übermäßig

Datengrundlage: ARGE BAADER-BOSCH (2004c): UVS zum PFV, Kapitel 5-7, Tabelle 7-4

Bewertungsergebnis

Unter Berücksichtigung der o.g. Aspekte ist bei den **Fließgewässern** der Main als geringwertig einzustufen. Der Gundbach kann zwar in den bereits renaturierten Abschnitten als hochwertig bezüglich der ökologischen Wasserqualität bewertet werden. Da die Gewässerstruktur jedoch in weiten Abschnitten stark oder sogar sehr stark verändert ist und dort eine mittlere Bewertungsstufe besitzt, ist das Gewässer insgesamt als mittelwertig einzustufen.

Nach dem in Tab. A-52 beschriebenen Bewertungsrahmen besitzt keines der **Stillgewässer** eine naturnahe Ausprägung und damit eine gute bis sehr gute Bewertungsstufe. Der Großteil der Gewässer besitzt mit der Bewertungsstufe 3 eine durchschnittliche Bedeutung, die sich aus der meist naturnahen Gewässerstruktur, aber durchschnittlichen Artenzahl und Besiedlungsdichte sowie der mäßigen Anzahl gefährdeter Arten ergibt (Staudenweiher, Mönchwaldsee, Lindensee, Egelsbacher Grube, Naturschutzgrube, Walldorfer Badesee). Von vergleichsweise geringer Wertigkeit sind der Langener Waldsee und der Raunheimer Waldsee (Bewertungsklasse 4), der Gundwiesenteich (Bewertungsklasse 5) und die Grube Mitteldorf-Kern mit der Bewertungsklasse 6 (vgl. ARGE BAADER-BOSCH 2004c).

V.10.3 STATUS-QUO-PROGNOSE

In der Status-quo-Prognose ist bezogen auf die geplante Flughafenerweiterung für das Jahr 2015 eine Kapazitätsauslastung des vorhandenen Start- und Landebahnsystems und der Bau eines neuen Terminals im Süden zugrunde zu legen. Durch die Kapazitätsausweitung ist keine vorhersehbare Änderung gegenüber dem Prognosenullfall bezüglich des Oberflächenwassers zu erwarten.

V.11. KULTURELLES ERBE UND SACHWERTE

Im Rahmen der Umweltprüfung wird gefordert auch die Auswirkungen auf die Sachwerte und das kulturelle Erbe einschließlich der architektonisch wertvollen Bauten und der archäologischen Schätze zu untersuchen. Der Begriff des kulturellen Erbes ist gleichzusetzen mit dem Begriff der Kulturgüter, der in verschiedenen Gesetzen enthalten ist. Zu den Kulturgütern gehören die festgestellten Denkmäler, wie Boden- oder Baudenkmäler, aber auch historisch bedeutungsvolle Orts- und Landschaftsteile. Unter den sonstigen Sachwerten bzw. Sachgütern werden die nicht normativ geschützten, kulturhistorisch oder naturhistorisch bedeutsamen Objekte oder Flächen verstanden. Sachgüter mit vordergründig wirtschaftlicher Bedeutung sind nicht Gegenstand der Umweltprüfung.

V.11.1 BETRACHTUNGSRAUM

Die Abgrenzung des Betrachtungsraumes lehnt sich einerseits an der in der UVS zum ROV zugrunde gelegten Abgrenzung des Untersuchungsraumes für das Schutzgut Kultur- und Sachgüter an. Diese erfolgte wirkungsbezogen anhand der zu erwartenden wesentlichen Auswirkungen. Hierbei handelt es sich in um erster Linie um anlagebedingte Verluste von Kulturgütern, um Funktionsbeeinträchtigungen durch Zerschneidung bzw. Verinselung sowie visuelle Beeinträchtigungen. Die Prüfung erfolgt demnach im gleichen Betrachtungsraum („Flughafen“) wie beim Umweltaspekt Landschaft (siehe Karte A – 9.1).

Andererseits wird, um die Auswirkungen durch die Ausbaufestlegungen für die Bundesautobahnen A 60 und A 67 auf den Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte abschätzen zu können, ein engerer Betrachtungsraum entlang der Ausbaustrecke der A 60/A 67 („Betrachtungsraum Autobahn“, siehe Karte A – 9.2) festgelegt. Innerhalb eines Korridors von 400 m links und rechts der Autobahn wird die Prüfung für diesen Umweltaspekt durchgeführt.

V.11.2 BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DES BESTANDES

V.11.2.1 Methode der Beschreibung und Bewertung

In der nachfolgenden Tabelle werden die wesentlichen Erfassungskriterien zum Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte genannt, die im Rahmen der Umweltprüfung zu erfassen und zu bewerten sind.

Tab. A-53: Erfassungskriterien sowie relevante Daten- und Informationsgrundlagen für das Kulturelle Erbe und die Sachwerte

Erfassungskriterien	Relevante Daten- / Informationsgrundlagen
Kulturdenkmäler gemäß HDSchG: - Baudenkmäler - Gesamtanlagen - Bodendenkmäler	Denkmallisten des Landesamt für Denkmalpflege (RP DARMSTADT 2004f) UVS aus dem ROV (ARGE BAADER BOSCH 2001d) UVS zum Ausbau der A 60 und A 67 (PGNU 2004)
Sonstige kultur- oder naturhistorische Elemente ohne ausgewiesenen Schutzstatus: - Historische Kulturlandschaften und Landnutzungsformen i.S. HENatG / BNatSchG - regionalbedeutsamer Bereich für Kulturdenkmäler	UVS aus dem ROV (ARGE BAADER BOSCH 2001d) - Landschaftspläne - Erhebung kulturhistorischer Elemente des Planungsverbandes Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main - Landschaftsbildkartierung UVS zum Ausbau der A 60 und A 67 (PGNU 2004) Archäologisch bedeutsame Denkmalbereiche nach dem Landesamt für Denkmalpflege (RP DARMSTADT 2004f) Biotoptypenkartierung (FORSCHUNGSINSTITUT SENCKENBERG 2003/PGNU 2004)
Vorbelastungen: - bestehende visuelle Störungen - bestehende Zerschneidungen / Verinselungen	UVS aus dem ROV (ARGE BAADER BOSCH 2001d) - ATKIS-Datenbestand - Topographische Karten - Geländebegehungen UVS zum Ausbau der A 60 und A 67 (PGNU 2004)

Die Erfassung der Kultur- und Sachgüter erfolgt über die Auswertung der oben genannten Unterlagen. Auf ein vorhandenes Kulturlandschaftskataster, in dem die für die Landesplanung bedeutsamen Denkmäler erfasst sind, kann nicht zurückgegriffen werden. Eine Erstellung eines solchen im Rahmen der LEP-Änderung ist auch nicht möglich. Im Blickfeld der hier durchzuführenden Umweltprüfung stehen die Kultur- und Sachgüter, die aus Sicht der Raumordnung von Relevanz sind und sich im Umfeld des Flughafens befinden. Dargestellt werden diese in ihrer Sachdimension. Eine Bedeutungseinstufung wird nicht vorgenommen, da der jeweilige gesetzliche Schutzstatus die Bedeutung wiedergibt.

Als Vorbelastungen werden bereits eingetretene Flächenverminderungen und Zerschneidungs- und Verinselungseffekte sowie ggf. großräumig wirkende visuelle Störungen durch Bauwerke und Nutzungen angesehen. Mögliche Vorbelastungen durch Lärm wirken sich im Wesentlichen auf die Erlebbarkeit und Erholungseignung aus und werden bereits beim Umweltaspekt Erholung betrachtet.

V.11.2.2 Beschreibung des Bestandes

Die ersten Besiedlungen erfolgten in den hochwasserfreien Gebieten nördlich des Mains. Der übrige Teil der Untermainebene war wegen den großen von Überschwemmungen und Grundwasser geprägten Feuchtstandorten einerseits und den trockenen und nährstoffarmen Flugsand- und Terrassenstandorten anderseits weniger geeignet für die Besiedlung. An den Feuchtstandorten der Talauen wurden im Laufe der Zeit Wiesen angelegt, wogegen auf den Sandflächen seit dem 16. Jh. großflächiger Anbau von Kiefern betrieben wurde. An der Wald-Feld-Verteilung hat sich noch bis Anfang/Mitte des 20. Jh. wenig geändert (vgl. Land-

schaftsrahmenplan Südhessen). In den Ortsrandlagen entstanden traditionell Streuobstanlagen.

Der Betrachtungsraum Flughafen ist noch heute durch große Waldflächen und ausgeprägte Wiesennutzung im Gundbachtal mit Mönchbruch gekennzeichnet. Erst in den letzten Jahrzehnten wird die ursprüngliche Kulturlandschaft durch die starke Entwicklung der Siedlung und der Infrastruktur zunehmend überformt.

Sonstige kultur- oder naturhistorische Elemente

Der gesamte Wald im Umfeld des Flughafens ist als landschaftsprägende und historische Kulturlandschaft bzw. -landschaftsteil von besonders charakteristischer Eigenart im Sinne des BNatSchG bzw. HENatG einzustufen. Folgende Waldbereiche gehören dazu:

- „Schwanheimer Wald“ (Wald südlich von Schwanheim),
- „Kelsterbacher Wald“ (südwestlich von Kelsterbach),
- „Rüsselsheimer Wald“ (nordöstlich von Rüsselsheim/westlich der Startbahn West)
- „Wald bei Walldorf“ (nordwestlich von Walldorf/östlich der Startbahn West).

Der Schwanheimer ist darüber hinaus als planmäßig angelegte Waldanlage von besonderer geschichtlicher Bedeutung (ARGE BAADER BOSCH 2001d). Innerhalb des Schwanheimer Waldes befinden sich entlang der Mainterrasse eine historische Handelsstraße sowie diverse Grenzsteine und Grenzgraben entlang der Grenzschneise. Diese kulturhistorisch bedeutsamen Objekte werden nicht einzeln in die Umweltprüfung einbezogen, da dies Prüfungsmaßstab auf Ebene der Landesplanung nicht entspricht. Darüber hinaus werden sonstige landschaftsprägende Einzelelemente nicht betrachtet, dies bleibt den Umweltprüfungen auf den nachfolgenden Ebenen vorbehalten.

Neben der waldgeprägten Kulturlandschaft sind der im südlichen Teil des Betrachtungsraumes gelegene Talraum des Gundbaches mit dem Mönchbruch sowie der am südlichen Siedlungsrand von Kelsterbach gelegene Streuobstbestand als bedeutende Kulturlandschaften i.S. des BNatSchG bzw. HENatG einzustufen.

Im Betrachtungsraum Autobahn wurde seitens des Landesamts für Denkmalpflege südlich der A 60 ein regional- bzw. überregionalbedeutsamer Bereich für Kulturdenkmäler identifiziert. Dieser Bereich wurde aufgrund seiner hohen vor- und frühgeschichtlichen Besiedlungsdichte festgelegt. Dieser Ausweisung kommt in dem Sinne vorerst kein Schutzstatus zu. Erst wenn in diesem Bereich konkrete Bodendenkmäler gefunden worden sind, unterstehen sie dem Schutz im Sinne des Denkmalschutzgesetzes.

Gesetzlich und gesamtplanerisch geschützte Bereiche

Im Betrachtungsraum Flughafen liegen nach der UVS im ROV einige Baudenkmäler[49] sowie Bodendenkmäler[50] (ARGE BAADER BOSCH 2001d). Ebenso sind nach der UVS zum Ausbau

[49] Zwei Hallen auf dem Flughafengelände, die Eddersheimer Schleuse sowie die Pumpstation Goldstein und das Pumpwerk Hinkelstein.

der A 60 und A 67 einige Bodendenkmäler[51] im Betrachtungsraum Autobahn zu verzeichnen (PGNU 2004). Bei diesen handelt es sich – gemäß der Liste des Landesdenkmalamtes – jedoch um keine Kulturdenkmäler, die aus Sicht der Raumordnung von Relevanz sind. Demnach werden sie in der nachfolgenden Auswirkungsbetrachtung nicht einbezogen. Des Weiteren werden auch die im Betrachtungsraum vorhandenen Naturdenkmäler nicht in der Prüfung berücksichtigt, da es sich zumeist um Einzelgeschöpfe der Natur, wie Einzelbäume, handelt, die auf Ebene der Landesplanung ebenfalls nicht von Relevanz sind.

V.11.2.3 Vorbelastungen

Die ursprüngliche Kulturlandschaft, insbesondere der Wald, ist in den letzten Jahrzehnten durch einen zunehmenden Flächenverlust aufgrund der Erweiterungen von Siedlungen und Infrastrukturtrassen sowie durch Ausbau des Flughafens gekennzeichnet. Hinzu kommen die durch die angesprochenen Erweiterungen verursachten visuellen Störungen und Verinselungen. Insbesondere im Kelsterbacher Wald wäre zu nennen die ICE-Trasse, die Hochspannungsfreileitungen, das Umspannwerk Kelsterbach, welches derzeit flächenmäßig verkleinert wird, sowie die Industrieflächen im westlichen und der Baggersee im östlichen Bereich. Beim Rüsselsheimer und Wald bei Walldorf sind Vorbelastungen ebenfalls durch die Hochspannungsfreileitungen sowie die BAB 67 und die Startbahn West gegeben. Die Hochspannungsfreileitungen wirken sich auch störend im Gundbachtal aus. Das Streuobstgebiet ist ebenfalls stark vorbelastet durch Zerschneidung, Insellage und ackerbauliche Nutzung.

V.11.2.4 Bewertung des Bestandes

Die Wertigkeit bzw. Schutzbedürftigkeit spiegelt sich letztendlich in der denkmalpflegerischen, archäologischen oder anderweitigen fachplanerischen bzw. gesetzlichen Ausweisung wider, im Rahmen derer auf der Basis der Gesetze eine Katalogisierung der schutzbedürftigen Objekte erfolgt. Eine weitergehende formale Bedeutungseinstufung nach fachlichen Kriterien wird aus diesem Grund nicht vorgenommen. Die Kultur- und sonstigen Sachgüter werden dementsprechend in ihrer Sachdimension dargestellt. Als Maß der Schutzbedürftigkeit wird nur der Schutzstatus herangezogen.

V.11.3 STATUS-QUO-PROGNOSE

Wie in den Kapiteln V.1.3 und V.2.3 beschrieben, wird es durch die A380-Werft zu einer Erweiterung des Flughafens über den Flughafenzaun kommen. Dadurch ist auch die waldge-

---

[50] Das Grabhügelfeld im Schwanheimer Wald bzw. Frankfurter Unterwald, eine Römerzeitliche Siedlungsstelle in Rüsselsheim sowie zwei Eiszeitliche Siedlungsstellen in Rüsselsheim.

[51] Gewann „Im Eck“ an der A 671: Frühmittelalterlicher Bestattungsplatz; „Auf dem Holzweg“: Funde von der Jugendzeit bis in die römische Epoche; „Schnepperberg“: Römischer Straßenturm, römischer Siedlungs- und Bestattungsplatz, jungsteinzeitliche Siedlung; „Mühlböhl“: Altsteinzeitliche Siedlungsstelle, bronzezeitlicher Bestattungsplatz; „An der Eulhecke“: Eisenzeitliche Siedlungsstelle, römischer Bestattungsplatz, jungsteinzeitliche Funde; Südöstlich des Königsstädter Grenzwegs: jungsteinzeitliche Siedlungsstelle; Scheibenseeschneise: 3 Grabhügel.

prägte Kulturlandschaft (Wald bei Walldorf) im südlichen Umfeld des Flughafens betroffen. Ca. 22 ha dieser historischen Kulturlandschaft werden verloren gehen.

B. PRÜFUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN (WIRKUNGSPROGNOSE UND –BEWERTUNG) (BUCHSTABE F DES ANH. I DER RL)

I. BESCHREIBUNG UND BEWERTUNG DER ERHEBLICHEN UMWELTAUSWIRKUNGEN

I.1. MENSCH – WOHN- UND WOHNUMFELDFUNKTION

I.1.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE AUSWIRKUNGSKATEGORIEN UND PROGNOSEMETHODEN

Bei der geplanten Änderung des LEP Hessen 2000 werden folgende **anlage- und betriebsbedingte Auswirkungskategorien** berücksichtigt (vgl. Tab. B-1):

- Anlagebedingter Verlust von Siedlungsflächen, siedlungsnahen Freiräumen und Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktionen,
- Anlagebedingter Funktionsverlust der siedlungsnahen Freiräumen und Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktionen,
- Betriebsbedingte Lärmbelastung von Wohn- und Mischbauflächen bzw. der Wohnbevölkerung, von besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer sowie von Industrie- und Gewerbeflächen bzw. der Beschäftigten und von siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräumen durch Fluglärm,
- Betriebsbedingte Lärmbelastung der Bauflächen unterschiedlicher Nutzung durch Straßenlärm der Ausbaumaßnahmen an den Bundesautobahnen.

Bei der Ermittlung der Auswirkungen werden unterschiedliche Prognosemethoden angewandt. Die anlagebedingten Auswirkungen werden durch eine Verlustflächenbetrachtung prognostiziert. Zur Abschätzung der betriebsbedingten Auswirkungen erfolgt in der Regel eine einfache Verknüpfung zwischen beispielsweise Bauflächen bestimmter Nutzungen und Fluglärm oder Straßenlärm unterschiedlicher Pegelstufen, d. h. verschiedener Belastungsintensitäten. Die Prognosen werden jeweils für die Sachebenen durchgeführt, da die Sachkategorien, wie unter A.V.1.2 beschrieben, direkt die jeweilige Bedeutung bzw. Empfindlichkeit widerspiegeln.

Die Auswirkungen auf die Wohn- und Wohnumfeldfunktion durch Schadstoffimmissionen, die auch zu Beeinträchtigungen des Menschen führen können, werden unter dem Umweltaspekt Luft abgehandelt.

Tab. B-1: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanz-größe
anlagebedingt		
Verlust von Siedlungsflächen innerhalb - der Festlegungsbereiche	verbal-argumentativ	-
Verlust bzw. Funktionsverlust von siedlungsnahen Freiräumen innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - der seitlichen Übergangs- / An- / Abflugflächen bis 30 m (Baum-) Höhe, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim	Verlustflächenermittlung	ha
Verlust bzw. Funktionsverlust von Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - der seitlichen Übergangs- / An- / Abflugflächen bis 30 m (Baum-) Höhe, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim	Verlustflächenermittlung	ha
betriebsbedingt		
Belastung von Wohn- und Mischbauflächen bzw. der Wohnbevölkerung, von besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer sowie von Industrie- und Gewerbeflächen bzw. der Beschäftigten und von siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräumen **durch Fluglärm**	Anzahl der Betroffenen/ Flächenermittlung	Anzahl/ ha
Belastung der vor genannten Bauflächen unterschiedlicher Nutzung **durch Straßenlärm** der Ausbaumaßnahmen an den Bundesautobahnen	Flächenermittlung	ha

I.1.2 AUSWIRKUNGSPROGNOSE

I.1.2.1 Verlust und Funktionsverlust

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Bauflächen, siedlungsnahe Freiräumen und Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion

Die Prognose des anlagebedingten Verlustes der Bauflächen wird nicht durch Verschneidung mit der äußeren Randzone durchgeführt, da dies im Hinblick auf die Bauflächen zu einem verzerrten Ergebnisse führen würde. Grundlage für die Prognose können hierbei nur

die geplante Festlegung bzw. die möglichen Festlegungen zu den Planungsalternativen sein. Der zukünftige Flughafenzaun entspricht nicht, wie im Allgemeinen Teil beschrieben, der Abgrenzung der äußeren Randzone. Demnach können auch innerhalb der äußeren Randzone Bauflächen weiterhin Bestand haben. Eine Abschätzung des Verlustes erfolgt nur verbal-argumentativ, eine genaue Bilanzierung wird nicht durchgeführt.

Der Verlust der siedlungsnahen Freiräume sowie der Verlust von Wäldern mit Lärm- und Sichtschutzfunktion werden durch Überlagerung der äußeren Randzone der Varianten für die Erweiterung des Flughafens mit den entsprechenden Flächen ermittelt. In den Bereichen, in denen Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit stattfinden werden, wird im Rahmen der Auswirkungsprognose bei den waldgeprägten siedlungsnahen Freiräumen und den Wäldern mit Lärm- und Sichtschutzfunktion in einer überschlägigen Betrachtung von einem vollständigen Funktionsverlust ausgegangen.

Hinsichtlich der anlagebedingten Auswirkungen durch die geplanten Ausbaufestlegungen für die verschiedene Autobahnabschnitte wird eine überschlägige Abschätzung der möglichen Flächeninanspruchnahme vorgenommen.

Den **Bewertungsrahmen** für den Verlust bzw. Funktionsbeeinträchtigung von Bauflächen, siedlungsnahen Freiräumen und von Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-2: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von Bauflächen, siedlungsnahen Freiräumen und Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Verlust von Bauflächen	Die Lärm- und Sichtschutzfunktion des Waldes im Ballungsraum Rhein-Main ist nach den Zielen des Landschaftsrahmenplanes und des forstlichen Rahmenplanes zu schützen. Den siedlungsnahen Freiräumen kommt in dem hochverdichteten Raum hinsichtlich der Wohnqualität bzw. der wohnungsnahen Erholung besondere Bedeutung zu.
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Verlust/Funktionsverlust von Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion Verlust/Funktionsverlust von siedlungsnahen Freiräumen	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	
RELEVANZSCHWELLE			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**		

Prognose der Auswirkung

In der nachfolgenden Tabelle sind die quantifizierten Verluste von den siedlungsnahen Freiräumen und den Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion wiedergegeben. Der Verlust der Bauflächen wird in verbal-argumentativer Form abgeschätzt Daneben werden auch die Flächen bilanziert, bei denen es aufgrund von Maßnahmen zur Gewährleistung der Hinder-

nisfreiheit durch die geplante Flughafenerweiterung zu Funktionsverlusten bzw. Funktionsbeeinträchtigungen kommen kann.

Tab. B-3: Prognoseergebnisse für Verlust /. Funktionsverlust von Siedlungsflächen, siedlungsnahen Freiräumen und Waldflächen mit Lärm- und Sichtsschutzfunktion

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
	Fläche in ha			
Verlust von Bauflächen	Inanspruchnahme von vorhandenen Sonder- und Mischbauflächen	-	-	-
Verlust von siedlungsnahen Freiraum	**Gesamt: 65** L.-Bahn: 65 Erw. Süd: -	**Gesamt: 41** L.-Bahn: 41 Erw. Süd: -	**Gesamt: 52** L.-Bahn: 52 Erw. Süd: -	**Gesamt: 7** BAB 3: 2 BAB 5 - BAB 60/67: 5
Verlust von Waldflächen mit Lärmschutzfunktion	**Gesamt: 253** L.-Bahn: 170 Erw. Süd: 83	**Gesamt: 338** L.-Bahn: 255 Erw. Süd: 83	**Gesamt: 358** L.-Bahn: 275 Erw. Süd: 83	**Gesamt: 6** BAB 3: 1 BAB 5: 11 BAB 60/67: 4
Verlust von Waldflächen mit Sichtschutzfunktion	**Gesamt: 83** L.-Bahn: - Erw. Süd: 83	**Gesamt: 147** L.-Bahn: 64 Erw. Süd: 83	**Gesamt: 356** L.-Bahn: 273 Erw. Süd: 83	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: - BAB 60/67: -
Funktionsverlust von siedlungsnahen Freiräumen durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit	13	22	11	-
Funktionsverlust von Waldflächen mit Lärmschutzfunktion durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit	40	93	88	-
Funktionsverlust von Waldflächen mit Sichtschutzfunktion durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit	0	24	51	-

L-Bahn: Landebahn / Start- und Landebahn

Erw. Süd: variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd

Durch die Nordwestvariante sind vorhandene Sonder- und Mischbauflächen betroffen. Bei den Sonderbauflächen handelt es sich um die Flächen für das Umspannwerk Kelsterbach. Die betroffenen Mischbauflächen werden überwiegend nicht mehr zum Wohnen genutzt.

Bei allen drei Varianten zur geplanten Flughafenerweiterung kommt es zu einem Verlust von siedlungsnahen Freiraum, dabei weist die Variante Nordwest den ungünstigsten Wert auf. Durch die Variante Nordost geht am wenigsten siedlungsnaher Freiraum, wobei diese Variante jedoch zum höchsten Funktionsverlust durch die Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit führt.

Im Fall der Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion ist durch die Variante Nordwest ein deutlich geringerer Anteil von Flächenverlusten für diese Funktionen zu erwarten. Das gleiche gilt für den Anteil an Funktionsverlusten. Die höchsten Flächenverluste und den höchsten Umfang an Funktionsverlust werden bei den Waldflächen bei der Variante Süd prognostiziert.

Im Bereich des geplanten Ausbaus der Autobahnen sind vor allem bei der A 5 und der A 60/67 Waldflächen mit Lärmschutzfunktion betroffen. Die Auswirkungen durch den Ausbau der BAB 3 auf Waldflächen dieser Funktion sind geringfügig. Wälder mit Sichtschutzfunktion sind von den Ausbaufestlegungen zu den Autobahnen nicht betroffen. Siedlungsnahe Freiräume sind nur durch die Ausbaufestlegungen zur Bundesautobahn A 3 und den Bundesautobahnen A 60/67 betroffen.

Bewertung der Auswirkungen

Die Prognoseergebnisse werden gemäß des Bewertungsrahmens in Tab. B-2 Umweltauswirkungen zugeordnet. Die Bewertungsergebnisse sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Tab. B-4: Bewertungsergebnisse für den Verlust von Siedlungsflächen, siedlungsnahen Freiraum und Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Siedlungsflächen	**Verlustfläche (ha)**			
Wertstufe A	-	-	-	-
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe C				
Siedlungsnaher Freiraum	**Verlustfläche (ha)**			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			
Wertstufe B	78	63	63	7
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			
Wald mit Lärmschutzfunktion	**Verlustfläche (ha)**			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			
Wertstufe B	293	431	446	6
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			
Wald mit Sichtschutzfunktion	**Verlustfläche (ha)**			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			

	Variante Nordwest mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Autobahn-ausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Wertstufe B	83	171	407	-
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			

Bei keiner der drei Varianten kommt es zu einem erheblichen Verlust von Siedlungsflächen. Die Nordwestvariante betrifft Flächen, die überwiegend nicht mehr genutzt werden. Die Auswirkungen auf ein Teil des Betriebsgeländes des RWE Umspannwerkes sind ebenfalls nicht als erheblich zu werten, da es sich hierbei um keine Nutzungen im Hinblick auf die Wohn- und Wohnumfeldfunktion handelt.

Die direkten Flächenverluste und die Funktionsverluste der siedlungsnahen Freiräume werden als deutliche Umweltauswirkungen bewertet. Die Nordwestvariante führt hierbei zu den meisten Verlusten. Die Nordost- und Südvariante verursachen Auswirkungen in der gleichen Größenordnung. Es ergibt sich danach folgende Variantenreihung Nordost und Süd vor Nordwest.

Verluste bzw. Funktionsverluste der Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktion werden als deutliche Umweltauswirkungen beurteilt. Entsprechend der Ergebnisse der Prognose sind im Fall der Variante Nordwest weniger deutliche Umweltauswirkungen zu erwarten als bei den Varianten Nordost und Süd. Die deutlichsten Umweltauswirkungen sind insbesondere bei den Wäldern mit Sichtschutzfunktion bei der Variante Süd zu erwarten. Danach lässt sich für beide Auswirkungskategorien folgende Variantenreihung ableiten: Nordwest besser als Nordost besser als Süd.

Durch die geplanten Ausbaufestlegungen zu den Autobahnen kommt es zu deutlichen Umweltauswirkungen im Umfang von ca. 6 ha bei den Waldflächen mit Lärmschutzfunktionen. Waldbereiche mit Sichtschutzfunktion sind durch den Ausbau der Autobahnabschnitte nicht betroffen.

I.1.2.2 Belastungen durch Fluglärm

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

In der UVP im ROV wurde zur Prognose der Auswirkungen des Fluglärms die Anzahl der Menschen innerhalb bestimmter Schallpegelbereiche ermittelt. Diese Ermittlung wird im Rahmen der Umweltprüfung ebenfalls durchgeführt. Zusätzlich wird jedoch ein flächenbezogener Ansatz gewählt. Das bedeutet, dass neben der betroffenen Wohnbevölkerung und den betroffenen Beschäftigten auch die betriebsbedingte Auswirkung durch Verlärmung auf die Wohn- und Mischbauflächen sowie die Industrie- und Gewerbeflächen, auf den sich ein Großteil der Beschäftigten konzentrieren, im Umfeld des Flughafens untersucht werden. Die Wohn- und Mischbauflächen werden dabei zusammen betrachtet, da auch die gemischten Bauflächen zu großen Teilen dem Wohnen dienen. Auch die Industrie- und Gewerbenutzun-

gen werden als eine gemeinsame Flächenkategorie betrachtet. Dieser flächenbezogene Ansatz wird verfolgt, da in der Raumordnung eher die flächenhaften Raumfunktionen und -nutzungen im Blickfeld stehen. Dieser Ansatz lässt sich jedoch für die schutzbedürftigen Einrichtungen nicht durchhalten, da diese nicht an eine bestimmte Bauflächennutzung gebunden sind und auf fast allen Siedlungsflächen (von der Wohnbau- über die Mischbau- bis zu den Gemeinbedarfsflächen) ihren Standort haben können.

Die Ermittlung der Fluglärmbetroffenen erfolgte im Rahmen eines Fachgutachtens (INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c). In dem Gutachten wurden die raumstrukturellen Daten der Kommunen mit den von der DLR ermittelten Isolinien verschnitten. Auf diese raumstrukturellen Daten wird auch zur Ermittlung der betroffenen Wohn- und Mischbauflächen sowie der betroffenen Industrie- und Gewerbeflächen zurückgegriffen. Als Ergebnis dieser gutachterlichen Untersuchungen und der Bilanzierungen ist eine Prognose des Ausmaßes der Fluglärmbelastung bei den zu betrachtenden Varianten möglich.

Ermittlung der raumstrukturellen Daten

Die Bestandsaufnahme der raumstrukturellen Daten durch den Gutachter erfolgte durch

- Befragung der Kommunen sowie der Träger/Betreiber besonders schutzbedürftiger Bereiche,
- Auswertung der Regionalplanung sowie der Bauleitplanung der Kommunen,
- Auswertung amtlicher Statistiken,
- Auswertung von Daten der Industrie- und Handelskammern sowie Betriebsbefragungen,
- Auswertung sonstiger frei zugänglicher Informationen wie Presseartikel, Internetauftritte etc. (INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c).

Erfasst wurden folgende Flächenkategorien:

- Wohnbauflächen,
- gemischte Bauflächen,
- gewerbliche Bauflächen,
- Sonderbauflächen/Gemeinbedarfsflächen.

Dabei wurde unterschieden in *Bestandsflächen* (physischer und planerisch gesicherter Bestand rechtswirksamen Bebauungsplänen) und in *Zuwachsflächen*, die sich aus dem Regionalplan oder den Flächennutzungsplänen sowie in Aufstellung befindlichen Bebauungsplänen ergeben haben.[52] Durch Zuweisung der Bevölkerungszahlen zu den Bauflächen wurden für die Wohnbevölkerung Daten zum Bestand, zum Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial ermittelt.[53] Für die Beschäftigten wurden ebenfalls diese drei Datenwerte ermittelt, wobei im direkten Umfeld des Flughafens eine detaillierte Erhebung und räumliche Zuordnung der Beschäftigten vorgenommen wurde, da insbesondere in diesem Bereich mit erheblichen Auswirkungen gegenüber den Beschäftigten zu rechnen ist. Die Beschäftigten auf dem Flug-

[52] Dabei wurden auch vorhabensbezogene Pläne berücksichtigt, welche sich noch nicht in den vorbereitenden Planwerken (FNP/Regionalplan) wiederfinden.

[53] Das Nachverdichtungspotenzial gibt das Zuwachspotenzial auf den Bestandsflächen wieder. Das Zuwachspotenzial betrifft den möglichen Zuwachs auf den Zuwachsflächen.

hafengelände wurden nicht ermittelt, sie werden auch nicht in der nachfolgenden Auswirkungsprognose berücksichtigt. Bei den besonders schutzbedürftigen Einrichtungen wurde jeweils die Anzahl der Einrichtungen als auch die Nutzerzahl, differenziert nach Bestand und Zuwachs ermittelt (INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c).

Zu berücksichtigen ist, dass es sich bei den Werten für die Nachverdichtung und den Zuwachs bei der Wohnbevölkerung und den Beschäftigten um keine Prognosewerte handelt. Diese Zahlen drücken lediglich das Zuwachspotenzial aus, das sich bei der Entwicklung der entsprechenden Flächen ergeben könnte. Eine Aussage, ob und inwieweit im Planungszeitraum diese Potenziale realisiert werden, kann nicht getroffen werden. Insbesondere hinsichtlich der Beschäftigten ist die Festlegung von Dichtewerten mit erheblichen Unsicherheiten behaftet, da je nach angesiedeltem Gewerbe sehr unterschiedliche Beschäftigtendichten realisiert werden können (INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c). Zudem ist bei den in Aufstellung befindlichen Bauleitplänen zu berücksichtigen, dass aufgrund von Genehmigungserfordernissen nicht notwendig all diese Bauleitpläne verwirklicht werden, so dass sich hinsichtlich der Zuwachszahlen – wenngleich nicht signifikante – Abweichungen ergeben können. Bei der Beurteilung der Betroffenenauswirkungen ist diesem Umstand Rechnung zu tragen.

Zur Auswertung der Daten wurden die ermittelten Bevölkerungszahlen mit den verschiedenen Lärmpegel-Isolinien überlagert und verschnitten.

Ermittlung der Lärmkonturen

Die Lärmkonturen wurden, wie im Kap. A.III.3.2 beschrieben, für die Fluglärmbelastungen ermittelt. Eine Einbeziehung der übrigen flughafenbetriebsbedingten Geräusche wurde nicht vorgenommen, da diese nicht zu großräumigen Belastungen, wie der Fluglärm, führen. Die Ermittlung der Lärmkonturen für den Fluglärm erfolgte durch die DLR sowie durch das HLUG für alle drei Varianten Nordwest, Nordost und Süd sowie dem Prognosenullfall (vgl. Kap A.III.3.2).[54]

Der nachfolgenden Auswirkungsprognose werden die im Kap. A.III.3.2 genannten Isolinien zugrunde gelegt (siehe auch die Bewertungsrahmen in den nachfolgenden Tabellen). Der energieäquivalente Dauerschallpegel – $L_{eq(3),Tag}$ – gerechnet mit der 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung ist das in der LAI-Fluglärmleitlinie beschriebene Verfahren. Durch die MKRO-Entschließung zum Schutz der Bevölkerung vor Fluglärm wurde die Anwendung dieses Verfahrens empfohlen.

Zur Beurteilung der Auswirkungen des Fluglärms in der Nacht werden die zwei Pegelhäufigkeitskriterien (NAT_{Nacht} 6x68 dB(A) und NAT_{Nacht} 6x75 dB(A)) herangezogen. Der Verlauf der Lärmkonturen für die oben genannten Flugbetriebsszenarien ist den Skizzen G - 1.1 bis G – 1.5 im Anhang G.IV.1 zu entnehmen.

Die Auswahl der Konturen orientiert sich – mit Ausnahmen bei den Industrie- und Gewerbeflächen bzw. Beschäftigten – an den Bewertungsrahmen, die in der landesplanerischen Be-

[54] Die Isolinien für die Pegel $L_{eq(3),Tag}$ = 70 und 85 dB(A) wurden vom HLUG zur Verfügung gestellt. Die Isolinien für die Pegel $L_{eq(3),Tag}$ = 55, 60 und 65 dB(A) sowie NAT_{Nacht} 6x68 und 6x75 dB(A) wurden von DLR berechnet.

urteilung im ROV für die Beurteilung der Fluglärmbelastung zugrunde gelegt wurden. Die Zuordnung zu den Wertstufen erfolgte in der UVP im ROV aufgrund des Fehlens verbindlicher Grenz- oder Richtwerte nach sachlichen Kriterien unter Berücksichtigung der Einschätzungen durch Behörden und Sachverständige auf der Grundlage aktueller lärmmedizinischer Erkenntnisse. Die Einholung eines lärmmedizinischen Gutachtens war entbehrlich, da durch Auswertung der vorhandenen Veröffentlichungen ein für die im Raumordnungsverfahren anzustrebende Detailschärfe ausreichendes Bild über die der Bewertung zu Grunde zu legenden Lärmwirkungen gewonnen werden konnte.

Das gleiche gilt für die hier im Rahmen der LEP-Änderung durchzuführende Umweltprüfung. Auch nach den derzeitigen Erkenntnissen sind – mit Ausnahmen bei den Industrie- und Gewerbeflächen bzw. Beschäftigten – nicht notwendigerweise andere Lärmpegelstufen zur Beurteilung der Auswirkungen durch den Fluglärm zugrunde zu legen. Die so genannte Fluglärmsynopse, die den aktuellen Stand der Lärmwirkungsforschung widerspiegelt, empfiehlt zwar dezidiert für verschiedene Schutzziele kritische Toleranzwerte bzw. präventive Richtwerte (vgl. GRIEFAHN et. al. 2002). Für eine solch detaillierte Betrachtungsweise, die sich mit den Zumutbarkeitsschwellen für den Einzelnen auseinandersetzt, besteht im Rahmen der LEP-Änderung keine Notwendigkeit. Die Bewertung einzelner Belange von Privatpersonen hinsichtlich konkreter Betroffenheiten bleibt dem nachfolgenden Zulassungsverfahren vorbehalten.[55] Hier geht es eben nicht um die Festlegung von individuenbezogenen fachplanerischen Zumutbarkeitsschwellen. Im Blickfeld der Umweltprüfung stehen die Auswirkungen des Fluglärms auf die Raumfunktionen und -nutzungen.

Wohn- und Mischbauflächen sowie Wohnbevölkerung

Es gibt derzeit keinerlei allgemein verwendbare normative Maßstäbe für die rechtliche Bewertung von Fluglärm:

Aus dem Geltungsbereich des Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG), zu dessen Zweck der Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Geräusche gehört, sind Flugplätze gemäß § 2 Abs. 2 Satz 1 ausdrücklich ausgenommen. Daher gilt auch die Technische Anleitung zum Schutz gegen Lärm (TA Lärm) nicht für Flugplätze. Auch die Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) enthält lediglich Vorschriften für Straßen- und Schienenwege.

Die Regelungen des Fluglärmschutzgesetzes zu den regionalen Lärmschutzbereichen genügen nicht mehr den heutigen Anforderungen. Dementsprechend hat die MKRO im Rahmen einer Entschließung empfohlen, die LAI-Fluglärmleitlinie anzuwenden. Nach dieser Leitline sollen für die energieäquivalenten Dauerschallpegel 55, 60 und 62 dB(A) Fluglärmkonturen ("Umhüllende" aller Orte mit gleichem energieäquivalenten Dauerschallpegel L_{Aeq}) gemäß der AzB berechnet und dargestellt werden; der Bereich innerhalb der 60-dB(A)-Kontur ist von Wohnbebauung freizuhalten. Die Berechnung soll für die unterschiedlichen Betriebsrichtungen mit voller Flugbewegungszahl (100%-Regelung) erfolgen.

[55] vgl. auch Urteil des OVG Brandenburg vom 10. Februar 2005 – 3 D 104/03.NE, S. 64 der amtlichen Veröffentlichung

Auch gab es bislang in der lärmmedizinischen Forschung keine einheitlichen und allseits anerkannten Werte. Mit der Fluglärmsynopse, die eine Zusammenfassung verschiedener Einzelgutachten darstellt, existiert erstmals ein wissenschaftlich umfassender Ansatz für die Beurteilung von Fluglärmwirkungen (GRIEFAHN et. al, 2002). Die Fluglärmsynopse empfiehlt für verschiedene Schutzziele (bspw. Vermeidung von Hörschäden, von extraauralen Gesundheitsschäden, von Schlafstörungen, von Kommunikationsstörungen) unterschiedliche Arten von Begrenzungswerten (vom Schwellenwert über den präventiven Richtwert zum Kritischen Toleranzwert). Für die hier durchzuführende Prüfung ist eine solche Differenzierung nach verschiedenen Schutzzielen und Begrenzungswerten zu weitgehend. Wie oben ausgeführt, geht es hier nicht um die Bestimmung von Zumutbarkeitsschwellen für die einzelnen Betroffenen, daher wird an dem im ROV entwickelnden Bewertungsrahmen festgehalten.

Die Bewertung der Auswirkungen durch den Fluglärm erfolgt aufgrund der unterschiedlichen körperlichen Abläufe und Bedürfnisse während der Tag- und Nachtzeit sowie des besonderen Schutzes der Nachtruhe grundsätzlich getrennt nach Tagzeit (6 bis 22 Uhr) und Nachtzeit (22 bis 6 Uhr). Während der Tagzeit wirkt sich Lärm auf das psychische Befinden aus. Entscheidend ist demnach der energieäquivalente Dauerschallpegel – $L_{eq(3),Tag}$. In der Nachtzeit wirkt sich dagegen der Lärm im Wesentlichen durch eine Störung des Schlafes aus, da er zu Aufwachreaktionen führen kann. Demzufolge ist hierbei das Erreichen eines bestimmten Maximalpegels bzw. die Auftrittshäufigkeit entscheidend. Dem wird Rechnung getragen durch die Verwendung der Pegelhäufigkeitskriterien NAT_{Nacht} für die Beurteilung der Auswirkungen in der Nacht.

Den **Bewertungsrahmen** für die Lärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen sowie der Wohnbevölkerung zeigt die nachfolgende Tabelle. Die Relevanzschwelle entspricht dem in der LAI-Fluglärmleitlinie genannten untersten Wert der energieäquivalenten Dauerschallpegel, die zu ermitteln sind, ebenso dem vom Rat von Sachverständigen für Umweltfragen geforderten Vorsorgezielwert (vgl. SRU 1999 und 2004).[56] Der Lärmpegel der Wertstufe A für die Tagwerte orientiert sich an dem allgemein anerkannten Wert für erhebliche Belästigungen (vgl. SRU 1999, GIEMULLA, SCHORCHT 2004b). Bei den Nachtwerten entspricht der Lärmpegel der Wertstufe A dem so genannten Jansen-Kriterium, bei Überschreitung dieses Maximalpegelhäufigkeitskriterium ist mit kritischen Lärmbelastungen zu rechnen (vgl. SRU 1999).[57]

Hinsichtlich der betroffenen Wohnbevölkerung werden in erster Linie die Bestandszahlen betrachtet, da es sich bei den von den Gutachtern ermittelten Werten zu den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen, wie oben beschrieben, um keine Prognosewerte handelt. Die Betroffenenzahlen bei den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen werden mit geringerer Gewichtung in die Bewertung eingestellt.

Für die Tagwerte bei der Wohnbevölkerung werden zudem in einem Exkurs auch die Betroffenenzahlen, die nach der standardisierten Betriebsrichtungsaufteilung ermittelt wurden, dargestellt. Dies erfolgt, um zu verdeutlichen, wie sich die Ergebnisse hinsichtlich der Betroffenenzahlen ändern, wenn die Ermittlungsmethodik in diesem Parameter geändert

[56] Im Übrigen entspricht die Relevanzschwelle dem in der DIN 18005 festgelegten Orientierungswert für allgemeine Wohngebiete, deren Heranziehung vom LAI in der Fluglärmleitlinie empfohlen wird.

[57] Auch in der aktuellen Rechtssprechung kommt das Jansen-Kriterium als verfassungsrechtliche Zumutbarkeitsschwelle zur Anwendung (GIEMULLA, SCHORCHT 2004b m.w.N.)

nenzahlen ändern, wenn die Ermittlungsmethodik in diesem Parameter geändert wird. Die Bewertung der Fluglärmbelastung erfolgt jedoch im Sinne des raumordnerischen Vorsorgegedankens anhand der Betroffenenzahlen, ermittelt nach der 100:100-Regelung.

Tab. B-5: Bewertungsrahmen für die Belastung der Wohn- und Mischbauflächen (Bestand, Zuwachs) sowie der Wohnbevölkerung (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) durch Fluglärm

Wertstufe	Bezeichnung	Fluglärm-Kriteriumsausprägung (bei 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)			
		Wohnbau- und Mischbaufläche		Wohnbevölkerung	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	$NAT_{Nacht} \geq 6x75$ dB(A)	$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	$NAT_{Nacht} \geq 6x75$ dB(A)
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	$NAT_{Nacht} \geq 6x68$ aber $< 6x75$ dB(A)	$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	$NAT_{Nacht} \geq 6x68$ aber $< 6x75$ dB(A)
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	$55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ dB(A)	-	$55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ dB(A)	-
RELEVANZSCHWELLE					
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	$L_{eq(3),Tag} < 55$ dB(A)	$NAT_{Nacht} < 6x68$ dB(A)	$L_{eq(3),Tag} < 55$ dB(A)	$NAT_{Nacht} < 6x68$ dB(A)

Besonders schutzbedürftige Einrichtungen und deren Nutzer

Die Herangehensweise bei der Prognose und Bewertung der Auswirkungen des Fluglärms auf die Nutzer von den besonders schutzbedürftigen Einrichtungen entspricht der bei der Wohnbevölkerung. Bei der Festlegung der Schallpegelbereiche für die einzelnen Wertstufen wird jedoch zusätzlich der besonderen Schutzbedürftigkeit der Nutzer dieser Einrichtungen sowie dem Vorsorgegedanke der Raumordnung Rechnung getragen. Zur Prognose und Bewertung der Auswirkungen in der Nacht werden nur Alteneinrichtungen und Krankenhäuser berücksichtigt, da Schulen und Kindertagesstätten üblicherweise nachts nicht belegt sind.

Neben den Auswirkungen auf die Nutzer werden auch die Auswirkungen auf die Einrichtungen selbst bewertet, d.h. es wird die betroffene Anzahl der Einrichtungen ermittelt. Ein flächenbezogener Ansatz, wie bei den Wohnbau-, Mischbau, Industrie- und Gewerbeflächen lässt sich hier nicht verfolgen, da, wie bereits beschrieben, die Einrichtungen in fast allen Siedlungsbereichen zu finden sind.

Den **Bewertungsrahmen** der Lärmbelastung der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-6: Bewertungsrahmen für die Belastung der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer (unterschieden in Bestand sowie Zuwachs) durch Fluglärm

Wertstufe	Bezeichnung	Fluglärm-Kriteriumsausprägung (bei 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)			
		Anzahl der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen		Nutzer besonders schutzbedürftiger Einrichtungen	
		Tag	Nacht	Tag	Nacht
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	$L_{eq(3),Tag} \geq 60$ dB(A)	$NAT_{Nacht} \geq 6x68$	$L_{eq(3),Tag} \geq 60$ dB(A)	$NAT_{Nacht} \geq 6x68$
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	$55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ dB(A)	-	$55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ dB(A)	-
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	-	-	-
RELEVANZSCHWELLE					
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	$L_{eq(3),Tag} < 55$ dB(A)	$NAT_{Nacht} < 6x68$ dB(A)	$L_{eq(3),Tag} < 55$ dB(A)	$NAT_{Nacht} < 6x68$ dB(A)

Industrie- und Gewerbeflächen sowie Beschäftigte

Kriterien für die Beurteilung von Fluglärmwirkungen in der und auf die Arbeitstätigkeit gibt es nicht. Auch setzt sich die Lärmwirkungsforschung meist mit den Wirkungen auf die Wohnbevölkerung auseinander.

Vorschriften, die für bestimmte Arten von Lärm, Richt- bzw. Grenzwerte festlegen, unterscheiden nach der Art der zu schützenden Nutzungen. So sind bspw. in der DIN 18005 für Gewerbegebiete höhere Immissionswerte (65 dB(A)) zulässig, als bei Wohngebieten. Daneben gibt es Regelungen zur Beschaffenheit von Arbeitsplätzen. Zu nennen ist dabei die Arbeitsstättenverordnung, die 2004 geändert worden ist. [58] Danach hat der Arbeitgeber dafür zu sorgen, dass der Beurteilungspegel am Arbeitsplatz in Arbeitsräumen auch unter Berücksichtigung der von außen einwirkenden Geräusche höchstens 85 dB(A) betragen darf. Dies gilt auch für Arbeitsplätze im Freien. In der alten Fassung der Arbeitsstättenverordnung wurde noch nach der Art der Tätigkeit unterschieden. So war gefordert, dass bei überwiegend geistiger Tätigkeit sowie in Pausen-, Bereitschafts-, Liege- und Sanitätsräumen ein Beurteilungspegel auch unter Berücksichtigung der von außen wirkenden Geräusche von 55 dB(A) einzuhalten ist. Unter Zugrundelegung eines Pegelunterschiedes zwischen Innen- und Außenpegel von 15 dB(A) (bei gekippten Fenster) lässt sich unter Berücksichtigung des eben ausgeführten der in der Tab. B-7 dargestellte **Bewertungsrahmen** ableiten. Der unten dar-

[58] Verordnung über Arbeitsstätten (ArbStättV 2004) vom 12. August 2004 (BGBl I 2004, S. 2179) sowie Verordnung über Arbeitsstätten (ArbStättV) vom 20. März 1975 (BGBl I 1975, S. 729)

gestellte Bewertungsrahmen hat sich damit gegenüber dem ROV geändert, da dieser an die aktuellen Bestimmungen zum Arbeitsschutz angepasst wurde.[59]

Hinsichtlich der betroffenen Beschäftigten werden vorwiegend die Bestandszahlen betrachtet. Bei den von den Gutachtern ermittelten Werten zu den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen, handelt es sich, wie oben beschrieben, um keine Prognosewerte. Diese Zahlen sind insbesondere im Hinblick auf die unterschiedlichen Beschäftigungsdichten je nach gewerblicher- oder industrieller Nutzung mit erheblichen Unsicherheiten behaftet.

Tab. B-7: Bewertungsrahmen für die Belastung der Industrie- und Gewerbeflächen (Bestand, Zuwachs) und der Beschäftigten (Bestand) durch Fluglärm

Wertstufe	Bezeichnung	Fluglärm-Kriteriumsausprägung (bei 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)	
		Industrie und Gewerbeflächen	Beschäftigte
		Tag	Tag
A	Bereich starker Umweltauswirkungen	$L_{eq(3),Tag} \geq 85$ dB(A)	$L_{eq(3),Tag} \geq 85$ dB(A)
B	Bereich deutlicher Umweltauswirkungen	$70 \leq L_{eq(3),Tag} < 85$dB(A)	$70 \leq L_{eq(3),Tag} < 85$ dB(A)
C	Bereich mäßiger Umweltauswirkungen	$65 \leq L_{eq(3),Tag} < 70$ dB(A)	$65 \leq L_{eq(3),Tag} < 70$ dB(A)
RELEVANZSCHWELLE			
D	Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen	$L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	$L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)

Siedlungsnahe und innerörtliche Freiräume

Bei der Prognose und Bewertung der Auswirkungen durch Fluglärm auf die siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume erfolgt nur eine Betrachtung für den Tag sowie nur unter Beachtung der standardisierten Betriebsrichtungsaufteilung. Die standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung erscheint hier als geeignete Grundlage, da im Freiraumbereich keine dauerhafte Exposition anzunehmen ist und zudem eher die Möglichkeit besteht, das Nutzungsverhalten dem Lärm anzupassen. Die Festlegung der Pegelbereiche für die Wertstufen erfolgt nach den gleichen Gesichtspunkten wie bei der Wohnbevölkerung.

Den **Bewertungsrahmen** für die Lärmbelastung der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume zeigt die nachfolgende Tabelle.

[59] Dies geht auf Anregungen des Hessischen Sozialministeriums im Rahmen des Scoping-Verfahrens zurück.

Tab. B-8: Bewertungsrahmen für die Belastung der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume durch Fluglärm

Wertstufe	Bezeichnung	Fluglärm-Kriteriumsausprägung (bei standardisierter Betriebsrichtungsaufteilung)
		Tag
A	Bereich starker Umweltauswirkungen	$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)
B	Bereich deutlicher Umweltauswirkungen	$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)
C	Bereich mäßiger Umweltauswirkungen	$55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ dB(A)
RELEVANZSCHWELLE		
D	Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen	$L_{eq(3),Tag} < 55$ dB(A)

Prognose der Auswirkungen

Wohn- und Mischbauflächen sowie Wohnbevölkerung

Als Ergebnis der Verknüpfung der Bauflächen bzw. der Struktur der Wohnbevölkerung im Betrachtungsraum mit den jeweiligen Isolinien lässt sich der Umfang der belasteten Bauflächen bzw. die Anzahl der Betroffenen innerhalb der Pegelstufen angeben. Es ist darauf hinzuweisen, dass es sich bei den Angaben zu den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial bei der Wohnbevölkerung um keine Prognosewerte handelt. Diese Zahlen stellen Maximalwerte hinsichtlich der möglichen Nachdichtung und des Zuwachses dar. Es kann keine Aussage darüber getroffen werden, inwieweit es im Planungszeitraum zu einer Realisierung der Potenziale kommt. Die prognostizierten Betroffenenzahlen werden daher differenziert nach Bestand sowie Nachverdichtung und Zuwachs nach den Kriterien $L_{eq(3),Tag}$ und NAT_{Nacht} – jeweils 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung für die jeweiligen Pegelstufen in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tab. B-9: Prognoseergebnisse für die Belastung der Wohn- und Mischbauflächen (unterschieden in Bestand sowie Zuwachs) sowie der Wohnbevölkerung (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) durch Fluglärm

Pegelstufen	Prognosenullfall		Variante Nordwest		Variante Nordost		Variante Süd	
	B*	Z**	B*	Z**	B*	Z**	B*	Z**
Wohn- und Mischbauflächen	**Verlärmter Bereich (ha)***							
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	116	3	112	57	126	37	104	4
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	358	36	748	19	782	69	963	74
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	2.388	155	3.568	237	3.313	201	3.423	292
$NAT_{Nacht} \geq 6x75$ dB(A)	366	16	651	69	642	54	948	39

Pegelstufen	Prognosenull-fall		Variante Nordwest		Variante Nordost		Variante Süd	
	B*	Z**	B*	Z**	B*	Z**	B*	Z**
$NAT_{Nacht} \geq 6x68$ aber < 6x75 dB(A)	2.516	144	3.169	185	3.568	194	3.063	223
Wohnbevölkerung	**Anzahl der Betroffenen***							
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	7.737	129	7.637	2.076	9.101	882	4.841	353
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	26.662	1.295	50.836	2.901	64.230	9.034	75.413	7.497
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	165.996	21.615	289.080	40.595	262.954	32.498	255.773	43.921
$NAT_{Nacht} \geq 6x75$ dB(A)	22.790	638	46.068	3.498	46.161	1.243	69.690	4.793
$NAT_{Nacht} \geq 6x68$ aber < 6x75 dB(A)	172.743	17.260	211.129	31.327	258.179	31.213	198.356	30.147

Quellen: INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c, eigene Bilanzierungen

* Die Angaben unter B betreffen die Bestandszahlen.

** Die Angaben unter Z betreffen bei den Wohn- und Mischbauflächen die Zuwachsflächen bzw. bei der Wohnbevölkerung die Summe aus den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen.

Im **Ergebnis** zeigt sich, dass es durch die geplante Flughafenerweiterung in der Regel bei allen drei Varianten gegenüber dem Prognosenullfall zu einer Steigerung der Verlärmung kommen wird. Hintergrund ist die unterstellte Zunahme des Flugverkehrs (Prognosenullfall: 499.000 Flugbewegungen pro Jahr, Planungsfall: 657.000 Flugbewegungen pro Jahr) und die Einführung neuer Flugrouten sowie die Verschiebung einzelner Flugrouten und deren Belegung.

Die Ausnahmen sind in der *Pegelstufe $L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)* zu verzeichnen, wo sowohl bei der Südvariante als auch bei der Nordwestvariante hinsichtlich der Bestandszahlen mit einem geringeren Umfang an belasteten Wohn- und Mischbauflächen sowie einer geringeren Anzahl an betroffener Wohnbevölkerung zu rechnen ist. Die Südvariante stellt in dieser Pegelstufe als die günstigste Variante dar, insbesondere sind bei dieser Variante Siedlungsbereiche in Flörsheim (Bestand und Zuwachs) und in Frankfurt (Bestand) nicht betroffen. Zu Verlärmungen in dieser Pegelstufe in Frankfurt kommt es nur durch die Nordostvariante und in Flörsheim nur durch die Nordwestvariante.

In der *mittleren Pegelstufe* verursacht die Nordwestvariante die geringste Anzahl an betroffener Wohnbevölkerung Im Bestand bzw. den geringsten Umfang an belasteter Wohn- und Mischbaufläche (Bestand). Auch weist die Nordwestvariante die günstigsten Werte hinsichtlich der Zuwachsflächen bzw. der Nachverdichtungs- und Zuwachspotenziale auf. Im Vergleich zu den anderen Varianten werden bei der Nordwestvariante Siedlungsbereiche in Neu-Isenburg (gegenüber Süd) sowie in Frankfurt und Offenbach (gegenüber Nordost) erheblich weniger Lärmbelastungen ausgesetzt. Dagegen werden Bereiche von Nauheim nur im Falle der Nordwestvariante mit dieser Belastungsintensität verlärmt.

In der *niedrigsten Pegelstufe* kommt es gegenüber dem Prognosenullfall zu einer Erhöhung der Betroffenenzahlen um ca. ein Drittel. Die Nordwestvariante verursacht in dieser Pegelstufe die höchsten Betroffenenzahlen. Die liegt vor allem daran, dass durch die Nordwestvariante mehr Wohnbevölkerung in Mainz und Frankfurt betroffen ist und zusätzlich auch mehr Siedlungsflächen in Astheim in Trebur in dieser Pegelstufe verlärmt werden. Hinsichtlich der

Ergebnisse zu den Zuwachsflächen und den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen weist die Nordwestvariante im Vergleich zu den anderen Varianten günstigere Werte auf. Im Falle der Südvariante kommt es vor allem in den Bereichen Walldorf in Mörfelden-Walldorf, Buchschlag, Sprendlingen, Götzenhain und Offenthal in Dreieich, in Mörfelden-Walldorf Haßloch, und Bauschheim in Rüsselsheim, Ginsheim und Laubenheim in Mainz zu Verlärmungen in dieser Pegelstufe. Diese Bereiche werden durch die anderen Varianten nicht betroffen. Durch die Nordostvariante kommt es zu Neuverlärmungen von Siedlungsflächen in Offenbach und Mühlheim. In den übrigen Bereichen sind durch alle Varianten die gleichen Bereiche betroffen.

Die Prognoseergebnisse für das *Nachtkriterium NAT_{Nacht} 6x75 dB(A)* weisen die meisten Betroffenen und den größten Umfang an belasteten Wohn- und Mischbauflächen bei der Südvariante auf. Die Varianten Nordwest und Nordost zeigen hinsichtlich der Bestandsflächen keine wesentlichen Unterschiede. Bei den Ergebnissen zu den zu den Zuwachsflächen und den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen weist die Nordostvariante die etwas günstigeren Werte auf. Bei der Südvariante sind insbesondere folgende Siedlungsflächen betroffen, die im Falle der Nordvarianten keiner Verlärmung entsprechend dem Kriterium ausgesetzt sind: Teile von Hassloch in Rüsselsheim, Walldorf in Mörfelden-Walldorf, Neu-Isenburg, Sprendlingen, Götzenhain und Offenthal in Dreiech.

Für das Kriterium *NAT_{Nacht} 6x68 bis 6x75 dB(A)* sind die wenigsten Betroffenen im Bestand und der geringste Umfang der belasteten Wohn- und Mischbauflächen (Bestand) durch die Südvariante zu erwarten. Zur größten Verlärmung nach diesem Kriterium kommt es hinsichtlich des Bestandes bei der Nordostvariante. Durch die Nordostvariante werden insbesondere folgende Bereiche betroffen, die im Falle der anderen Varianten nicht betroffen werden: Siedlungsflächen von Offenbach, Frankfurt und Kelsterbach.

Exkurs

Die Prognoseergebnisse zu den belasteten Wohn- und Mischbauflächen und der betroffenen Wohnbevölkerung stellt sich ermittelt nach dem Kriterium $L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung wie folgt dar:

Tab. B-10: Prognoseergebnisse für die Belastung der Wohn- und Mischbauflächen (unterschieden in Bestand sowie Zuwachs) sowie der Wohnbevölkerung (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) durch Fluglärm

Pegelstufen	Prognosenullfall		Variante Nordwest		Variante Nordost		Variante Süd	
	B*	Z**	B*	Z**	B*	Z**	B*	Z**
Wohnbevölkerung	**Anzahl der Betroffenen***							
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	7	-	-	-	2.522	351	370	-
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	7.228	132	19.301	1.823	26.534	5.185	29.898	3.645
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	101.934	7.974	152.130	10.511	219.440	22.237	120.355	13.719

* Die Angaben unter B betreffen die Bestandszahlen.

** Die Angaben unter Z betreffen die Summe aus den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen.

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Variante Nordwest in der höchsten und der mittleren Pegelstufe die günstigsten Werte aufweist. In der niedrigsten Pegelstufe führt sie dagegen zur größten Verlärmung.

Im Vergleich mit den oben aufgezeigten Ergebnissen (vgl. Tab. B-9) – ermittelt nach der 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung – werden die erheblichen Unterschiede in den Betroffenenzahlen deutlich.

Im Sinne einer vorsorgenden Maximalabschätzung der Auswirkungen durch den Fluglärm werden jedoch die Prognoseergebnisse, die nach der 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung ermittelt worden sind, für die Bewertung der Auswirkungen herangezogen.

Besonders schutzbedürftige Einrichtungen sowie deren Nutzer

Als Ergebnis der Verknüpfung der Struktur der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen im Betrachtungsraum mit den jeweiligen Isolinien lässt sich die Anzahl der betroffenen Einrichtungen sowie die Anzahl der Nutzer innerhalb der Pegelstufen angeben. In der Tab. B-11 sind die Prognosen für die Kriterien $L_{eq(3),Tag}$ und NAT_{Nacht} – jeweils 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung dargestellt.

Tab. B-11: Prognoseergebnisse für die Belastung besonders schutzbedürftigen Einrichtungen sowie deren Nutzer (unterschieden in Bestand sowie Zuwachs) durch Fluglärm

Pegelstufen	Prognosenullfall		Variante Nordwest		Variante Nordost		Variante Süd	
	B*	Z**	B*	Z**	B*	Z**	B*	Z**
Einrichtungen	**Anzahl der Einrichtungen***							
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	6	-	3	2	6	-	3	-
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	27	1	40	-	53	2	58	3
$55 \leq L_{eq\,(3),Tag} < 60$ dB(A)	132	6	278	10	233	6	231	8
$NAT_{Nacht} \geq$ 6x75 dB(A)	2	-	2	-	4	-	5	-
$NAT_{Nacht} \geq$ 6x68 aber < 6x75 dB(A)	13	-	16	1	12	1	9	1
Nutzer der Einrichtungen	**Anzahl der Betroffenen***							
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	1.025	-	275	296	618	-	226	-
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	4.667	140	7.461	-	8.652	296	11.118	44
$55 \leq L_{eq\,(3),Tag} < 60$ dB(A)	24.840	296	52.870	264	46.413	184	42.854	551
$NAT_{Nacht} \geq$ 6x75 dB(A)	195	-	195	-	409	-	967	-
$NAT_{Nacht} \geq$ 6x68 aber < 6x75 dB(A)	1.235	-	1.418	44	984	44	580	44

Quelle: INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c

* Die Angaben unter B betreffen die Bestandszahlen.

** Die Angaben unter Z betreffen die Zuwachszahlen.

Ein Vergleich der betroffenen Einrichtungen und deren Nutzern zwischen Prognosenullfall und den Varianten für die geplante Flughafenerweiterung zeigt hinsichtlich aller Pegelstufen in der Regel eine Zunahme der Betroffenen bei Festlegung einer Variante. In wenigen Fällen kommt es zu einer Abnahme der Betroffenenzahlen. Hintergrund ist, wie bereits oben ausgeführt, zum einen die unterstellte Zunahme des Flugverkehrs und zum anderen die Verschiebung einzelner Flugrouten.

In der *Pegelstufe* $L_{eq(3),Tag} \geq 65$ *dB(A)* verursacht die Variante Nordost im Vergleich zu den anderen Varianten die größten Belastungen bei den schutzbedürftigen Einrichtungen. Belastungen treffen hier insbesondere in Frankfurt auf.

In den *nächsten Pegelstufen* beim *Kriterium* $L_{eq(3),Tag}$ ändert sich dagegen die Belastungssituation. Hier führt die Südvariante zu den meisten betroffenen Einrichtungen bzw. Nutzer dieser Einrichtungen. Ein hoher Anteil an betroffenen Einrichtungen und Nutzer entfällt hier insbesondere auf Neu-Isenburg. Die Nordwestvariante weist bei diesen Pegelstufen die günstigsten Werte auf.

Bei den *Pegelhäufigkeitskriterien* NAT_{Nacht} zeigt sich kein eindeutiges Belastungsbild. In der *Pegelstufe* $NAT_{Nacht} \geq 6x75$ *dB(A)* führt die Nordwestvariante gegenüber dem Prognosenullfall zu keiner Erhöhung der Betroffenenzahlen. Dagegen verursacht sie in der folgenden *Pegelstufe* $NAT_{Nacht} \geq 6x68$ *aber* $< 6x75$ *dB(A)* die höchste Anzahl an Betroffenen. Bei der Nordost- und Südvariante kommt es in diesem Fall zu einer Abnahme der Betroffenenzahlen gegenüber dem Prognosenullfall. Hintergrund dafür ist auch wieder der unterschiedliche Verlauf der Lärmkonturen.

Industrie- und Gewerbefläche und Beschäftigte

Als Ergebnis der Verknüpfung der Industrie- und Gewerbeflächen im Betrachtungsraum mit den jeweiligen Isolinien lässt sich der Umfang der belasteten Flächen sowie die Anzahl der betroffenen Beschäftigten innerhalb der Pegelstufen angeben. In der Tab. B-12 sind die Prognosen für das Kriterium $L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung dargestellt.

Tab. B-12: Prognoseergebnisse für die Belastung von Industrie- und Gewerbeflächen (unterschieden in Bestand sowie Zuwachs) und von Beschäftigten (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) durch Fluglärm

Pegelstufen	Prognosenullfall		Variante Nordwest		Variante Nordost		Variante Süd	
	B*	Z**	B*	Z**	B*	Z**	B*	Z**
Industrie- und Gewerbeflächen	**Verlärmter Bereich (ha)**							
$L_{eq(3),Tag} \geq 85$ dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	
$85 \leq L_{eq(3),Tag} < 70$ dB(A)	-	-	39	19	18	-	6	-
$70 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	40	2	78	11	124	25	162	16
Beschäftigte	**Anzahl der Betroffenen***							
$L_{eq(3),Tag} \geq 85$ dB(A)	-	-	-	-	-	-	-	-
$85 \leq L_{eq(3),Tag} < 70$ dB(A)	-	-	1.859	10.281	737	1.131	227	256
$70 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	2.614	2.719	3.771	13.200	5.135	15.319	5.686	8.353

Quellen: INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c, eigene Bilanzierungen

* Die Angaben unter B betreffen die Bestandszahlen.

** Die Angaben unter Z betreffen bei den Industrie- und Gewerbeflächenflächen die Zuwachsflächen bzw. bei den Beschäftigten die Summe aus den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen.

Im Vergleich zum Prognosenullfall ist festzustellen, dass bei allen drei Varianten erheblich mehr Industrie- und Gewerbefläche verlärmt wird. In der *höchsten Pegelstufe* kommt es zu keiner Verlärmung von Industrie- und Gewerbeflächen sowie von Beschäftigten. Das Gebiet, welches von diesem Pegelbereich betroffen ist, liegt gänzlich innerhalb des Flughafengeländes bzw. der jeweiligen Bahnen. (siehe Skizzen G – 1.1 bis G – 1.5). In der *mittleren Pegelstufe* verursacht die Nordwestvariante den größten Umfang an verlärmten Industrie- und Gewerbeflächen, dies betrifft insbesondere das Gewerbegebiet Taubengrund, das Ticona-Gelände und das Caltex-Gelände. Demzufolge führt die Nordwestvariante in dieser Pegelstufe auch zu der höchsten Anzahl an Betroffenen. Die hohe Zahl bei den betroffenen Beschäftigten bei den Zuwachs- und Nachverdichtungspotenzialen resultiert aus der Lage von großen Teilen des Caltex-Geländes innerhalb des Gebietes, welches von diesem Pegelbereich betroffen ist. Die Nachverdichtungs- und Zuwachszahlen entsprechen dem, was bei maximaler Auslastung des Gewerbegebietes gemäß den Bebauungsplänen realisiert werden könnte. Ob die Bebauungspläne in der Form umgesetzt werden, ist derzeit angesichts der geänderten Eigentümerverhältnisse – das Caltex-Gelände ist mittlerweile im Besitz der Fraport AG – fraglich. Das Ticona- und das Caltex-Gelände werden in dieser Pegelstufe durch die Varianten Nordost und Süd nicht betroffen. Die Südvariante führt in dieser Pegelstufe nur zur Verlärmung der Gewerbeflächen im Norden von Walldorf. Die wiederum durch die Nordvarianten nicht betroffen sind. Durch die Verlärmung des Gewerbegebietes Taubengrund führt die Nordostvariante gegenüber der Südvariante zu einer höheren Anzahl an betroffenen Beschäftigten in dieser Pegelstufe.

In der *niedrigsten Pegelstufe* weist die Nordwestvariante hinsichtlich der Bestandszahlen den günstigsten Wert auf. Dies spiegelt sich auch in den Betroffenenzahlen bei den Beschäftigten wieder. Bei der Südvariante verhält es sich genau andersherum. In der mittleren Pegelstufe kommt es bei dieser Variante nur zu einer geringfügigen Verlärmung von Industrie- und

Gewerbeflächen, bei der niedrigsten Pegelstufe weist diese Variante dagegen den höchsten Anteil an verlärmten Industrie- und Gewerbeflächen auf. Dies betrifft insbesondere Bereiche in Zeppelinheim in Neu-Isenburg, Walldorf in Mörfelden-Walldorf und in Raunheim, die bei den anderen Varianten nicht betroffen sind. Die hohen Betroffenenzahlen bei den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen bei allen drei Varianten resultieren u.a. daraus, dass in dieser Pegelstufe bei jeder Variante Teile des Caltex-Geländes betroffen sind, für das aufgrund der bauleitplanerischen Festlegungen eine hohe Auslastung durch Gewerbe mit hoher Beschäftigungsdichte möglich ist. Inwieweit diese Zahlen sich jedoch in der Zukunft verwirklichen, ist angesichts der neuen Eigentümerverhältnisse des Caltex-Geländes fraglich.

Siedlungsnahe und innerörtliche Freiräume

Als Ergebnis der Verknüpfung der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume im Betrachtungsraum mit den jeweiligen Isolinien lässt sich der Umfang der belasteten Flächen innerhalb der Pegelstufen angeben. In der Tab. B-13 sind die Prognosen für das Kriterium $L_{eq(3),Tag}$ – standardisierter Betriebsrichtungsaufteilung dargestellt.

Tab. B-13: Prognoseergebnisse für die Belastung der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume durch Fluglärm

Pegelstufen	Prognosenullfall	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Siedlungsnahe und innerörtliche Freiräume	**Verlärmter Bereich (ha)**			
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	13	217	303	254
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	612	1.100	1.688	1.211
$55 \leq L_{eq\,(3),Tag} < 60$ dB(A)	3.449	4.102	4.483	3.943

Quelle: ARGE BAADER BOSCH 2004

Im Vergleich zum Prognosenullfall werden bei allen drei Varianten mehr siedlungsnahe und innerörtliche Freiräume verlärmt. Die Nordwestvariante führt in den *höchsten* und *mittleren Pegelstufe* zur geringsten Verlärmung der betreffenden Flächen. In der niedrigsten Pegelstufe weist die Südvariante den etwas günstigeren Wert gegenüber der Nordwestvariante auf. Die Nordostvariante verursacht in *allen Pegelstufen* den größten Anteil an verlärmten Flächen.

Bewertung der Auswirkungen

Wohn- und Mischbauflächen und Wohnbevölkerung

Die ermittelten Prognoseergebnisse werden mittels des in der Tab. B-5 dargestellten Bewertungsrahmens bewertet. Dabei werden für die Kriterien $L_{eq(3),Tag}$ und NAT_{Nacht} – ermittelt nach der 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung – der Umfang der belasteten Wohn- und Mischbauflächen (zusammengefasst für Bestand und Zuwachs) und die Anzahl der betroffenen Wohnbevölkerung (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) dargestellt.

Tab. B-14: Bewertungsergebnisse für die Belastung der Wohn- und Mischbauflächen (Bestand, Zuwachs) sowie der Wohnbevölkerung (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) durch Fluglärm

	Prognosenull-fall		Variante Nordwest		Variante Nordost		Variante Süd	
Wohn- und Mischbauflächen								
$L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung								
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmter Bereich (ha)							
Summe aus A - B	513		936		1.014		1.145	
Wertstufe A	119		169		163		108	
Wertstufe B	394		767		851		1.037	
Wertstufe C	2.543		3.805		3.514		3.715	
NAT_{Nacht} 6x75 und 6x68 bis 6x75 dB(A) – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung								
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmter Bereich (ha)							
Summe aus A - B	3.042		4.074		4.458		4.273	
Wertstufe A	382		720		696		987	
Wertstufe B	2.660		3.354		3.762		3.286	
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.							
Wohnbevölkerung	**B***	**Z****	**B***	**Z****	**B***	**Z****	**B***	**Z****
$L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung								
Wertstufe der Auswirkung	Anzahl Betroffener							
Summe aus A - B	34.399	1.424	58.473	4.977	73.331	9.916	80.254	7.850
Wertstufe A	7.737	129	7.637	2.076	9.101	882	4.841	353
Wertstufe B	26.662	1.295	50.836	2.901	64.230	9.034	75.413	7.497
Wertstufe C	165.996	21.615	289.080	40.595	262.954	32.498	255.773	43.921
NAT_{Nacht} 6x75 und 6x68 bis 6x75 dB(A) – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung								
Wertstufe der Auswirkung	Anzahl Betroffener							
Summe aus A - B	195.533	17.898	257.197	34.825	304.340	33.985	268.046	34.886
Wertstufe A	22.790	638	46.068	3.498	46.161	2.772	69.690	4.793
Wertstufe B	172.743	17.260	211.129	31.327	258.179	31.213	198.356	30.147
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.							

* Die Angaben unter B betreffen die Bestandszahlen.

** Die Angaben unter Z betreffen bei den Wohn- und Mischbauflächen die Zuwachsflächen bzw. bei der Wohnbevölkerung die Summe aus den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen.

Die Auswertung der Bewertungsergebnisse für das *Kriterium $L_{eq(3),Tag}$* – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung zeigt, dass durch die Festlegung einer der Varianten für die Flughafenerweiterung in der Regel eine Zunahme sowohl der *starken* (*Wertstufe A*) als auch der *deutlichen* (*Wertstufe B*) und der *mäßigen Umweltauswirkungen* (*Wertstufe C*) auf die Wohn- und

Mischbauflächen und die Wohnbevölkerung gegenüber dem Prognosenullfall 2015 zu erwarten ist.

Eine Ausnahme bildet die Südvariante bei den Flächen und der Bevölkerung in der *Wertstufe A*. Hier sind gegenüber dem Prognosenullfall weniger belastete Flächen bzw. weniger Betroffene zu erwarten. Auch bei der Nordwestvariante wird in dieser Wertstufe geringfügig weniger Wohnbevölkerung im Bestand verlärmt. Zu einer Zunahme der Belastung kommt es jedoch bei dieser Variante in Bezug auf die Nachverdichtungs- und Zuwachspotenziale der Wohnbevölkerung.

In der *Wertstufe B* führt die Südvariante zu erheblich größeren Verlärmungen als die Nordwestvariante. Diese weist in dieser Wertstufe die günstigsten Werte bei den Wohnbau- und Mischbauflächen als auch bei der Wohnbevölkerung auf. Insgesamt stellt sich die Belastungssituation als nicht eindeutig zwischen den Varianten dar, so dass sich eine Variantenreihung anhand der einzelnen Wertstufen nicht klar ableiten lässt.

Als weiteres Bewertungskriterium wird daher die *Summe aus den Wertstufen A und B* herangezogen, da es sich bei diesen um die entscheidungserheblichen Wertstufen handelt. Hierbei weist die Variante Nordwest die günstigsten Werte sowohl bei den Wohn- und Mischbauflächen als auch bei der Wohnbevölkerung (Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) auf; die Südvariante ist dagegen hinsichtlich dieses Kriterium als schlechteste Variante einzustufen. Die Nordostvariante nimmt bezüglich der Summe einen mittleren Rang ein.

In Anbetracht der vorstehenden Ausführungen lässt sich in der Variantenreihung die Variante Nordwest hinsichtlich der Fluglärmbelastungen der Wohn- und Mischbauflächen und der Wohnbevölkerung am Tag als die günstigste Variante anzusehen. Dahinter sind sowohl Süd als auch Nordost einzureihen.

Bei den *Pegelhäufigkeitskriterien* NAT_{Nacht} bietet sich ein ähnlich uneinheitliches Bild. Die Nordvarianten weisen in der *Wertstufe A* Werte in der gleichen Größenordnung auf, wobei die Nordwestvariante zu mehr Verlärmungen der Wohnbevölkerung im Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial führt. Die Südvariante führt gegenüber den Nordvarianten in der *Wertstufe A* zu einer viel höheren Anzahl an Betroffenen bzw. zu einem größeren Umfang an belasteten Wohn- und Mischbauflächen. In der Wertstufe B weist dagegen die Südvariante die günstigsten Werte auf. Die Nordwestvariante nimmt hierbei einen mittleren Rang ein. In der Summe der Wertstufen A und B ist die Nordwestvariante als die günstigste Variante einzustufen, da sie zur geringsten Anzahl an Betroffenen sowie zum geringsten Umfang an belasteten Wohn- und Mischbauflächen führt.

Demnach lässt sich die Variantenreihung wie folgt ableiten, dass die Variante Nordwest besser ist als die Varianten Nordost und Süd.

Besonders schutzbedürftige Einrichtungen und deren Nutzer

Die ermittelten Prognoseergebnisse werden mittels dem in der Tab. B-6 dargestellten Bewertungsrahmen bewertet. Dabei werden für die Kriterien $L_{eq(3),Tag}$ und NAT_{Nacht} – jeweils 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung die Anzahl der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und der betroffenen Nutzer – unterschieden in Bestand und Zuwachs – dargestellt.

Tab. B-15: Bewertungsergebnisse für die Belastung der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer (Bestand, Zuwachs) durch Fluglärm

	Prognose-nullfall		Variante Nordwest		Variante Nordost		Variante Süd	
	B*	Z**	B*	Z**	B*	Z**	B*	Z**
Einrichtungen								
$L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung								
Wertstufe der Auswirkung	Anzahl der Einrichtungen							
Summe aus A - B	165	7	321	12	292	8	292	11
Wertstufe A	33	1	43	2	59	2	61	3
Wertstufe B	132	6	278	12	233	6	231	8
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.							
NAT_{Nacht} 6x68 dB(A) – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung								
Wertstufe der Auswirkung	Anzahl Betroffener							
Wertstufe A	15	-	18	1	16	1	14	1
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.							
Wertstufe B								
Nutzer der Einrichtungen								
$L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung								
Wertstufe der Auswirkung	Anzahl der Einrichtungen							
Summe aus A - B	30.532	436	60.606	560	55.683	480	54.198	595
Wertstufe A	5.692	140	7.736	296	9.270	296	11.344	44
Wertstufe B	24.840	296	52.870	264	46.413	184	42.854	551
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.							
NAT_{Nacht} 6x68 dB(A) – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung								
Wertstufe der Auswirkung	Anzahl Betroffener							
Wertstufe A	1.430	-	1.613	44	1.393	44	1.547	44
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.							
Wertstufe B								

* Die Angaben unter B betreffen die Bestandszahlen.

** Die Angaben unter Z betreffen die Zuwachszahlen.

Die Nordwestvariante weist bei der *Wertstufe A* bei den *Tagwerten* die günstigsten Werte auf. Die wenigsten besonders schutzbedürftigen Einrichtungen mit den wenigsten Nutzern werden durch diese Variante betroffen. In der *Wertstufe B* verursachen dagegen die Südvariante und die Nordostvariante die geringsten Betroffenenzahlen. Auch in der Summe weisen die Südvariante und Nordostvariante die günstigeren Werte auf. Die Nordwestvariante führt dagegen in der Summe zu den meisten belasteten Einrichtungen und betroffenen Nutzern. Insgesamt ergibt sich damit die folgende Variantenreihung, dass Süd und Nordost besser sind als Nordwest.

Beim *Schwellenwert-Kriterium NAT* werden im Falle der Nordostvariante in der *Wertstufe A* im Vergleich zum Prognosenullfall weniger mehr Nutzer von Altenheimen und Krankenhäusern betroffen. Insgesamt sind jedoch keine großen Unterschiede zwischen den einzelnen Varianten festzustellen. Tendenziell sind bei der Nordwestvariante die meisten Betroffenen zu erwarten. Es lässt sich demnach die Variantenreihung für dieses Kriterium ableiten, dass Nordost geringfügig besser als Süd und Süd geringfügig besser als Nordwest abschneidet.

Industrie- und Gewerbeflächen

Die in der Tab. B-12 dargestellten Prognoseergebnisse werden entsprechend dem Bewertungsrahmen (Tab. B-7) bewertet. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Bewertungsergebnisse.

Bei der Bewertung der Auswirkungen durch den Fluglärm auf die Beschäftigten werden nur die Bestandszahlen zu den Beschäftigten zugrunde gelegt, da wie bereits ausgeführt, die Werte zu den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen – angesichts der unterschiedlichen Beschäftigtendichten bei den verschiedenen Gewerbearten – mit erheblichen Unsicherheiten behaftet sind.

Tab. B-16: Bewertungsergebnisse für die Belastung der Industrie- und Gewerbeflächen (Bestand, Zuwachs) sowie der Beschäftigten (Bestand) durch Fluglärm

	Prognosenull-fall	**Variante Nordwest**	**Variante Nordost**	**Variante Süd**
Industrie- und Gewerbeflächen				
$L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung				
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmter Bereich (ha)			
Wertstufe A	-	-	-	-
Wertstufe B	-	58	18	6
Wertstufe C	42	89	149	178
Beschäftigte				
$L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung				
Wertstufe der Auswirkung	Anzahl Betroffener			
Wertstufe A	-	-	-	-
Wertstufe B	-	1.859	737	227
Wertstufe C	2.614	3.771	5.135	5.686

Keine der Varianten führt in der *Wertstufe A* zu betroffenen Beschäftigten bzw. belasteten Industrie- und Gewerbeflächen. In der *Wertstufe B* kommt es gegenüber dem Prognosenullfall zu einer Belastung von Industrie- und Gewerbeflächen bzw. von Beschäftigten. Die Nordwestvariante verursacht hierbei die höchste Betroffenheit. Anders sieht es in der *Wertstufe C* aus, dort weist sowohl bei den Industrie- und Gewerbeflächen als auch bei den Beschäftigten die Nordwestvariante die günstigsten Werte auf. Die Südvariante führt hierbei zur

höchsten Betroffenheit, im Gegensatz zur Wertstufe B, wo sie die günstigsten Werte aufweist.

Da die Auswirkungen in den Wertstufen A und B höher gewichtet werden als die der Wertstufe C, lässt sich folgende Variantenreihung ableiten, dass Süd besser als Nordost und Nordost besser als Nordwest abschneidet.

Siedlungsnahe und innerörtliche Freiräume

Die in der Tab. B-17 dargestellten Prognoseergebnisse werden entsprechend dem Bewertungsrahmen (Tab. B-8) bewertet. Die nachfolgende Tabelle zeigt die Bewertungsergebnisse.

Tab. B-17: Bewertungsergebnisse für die Belastung der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume durch Fluglärm

	Prognosenull-fall	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Siedlungsnahe Freiräume				
$L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung				
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmter Bereich (ha)			
Summe aus A - C	4.074	5.419	6.474	5.408
Wertstufe A	13	217	303	254
Wertstufe B	612	1.100	1.688	1.211
Wertstufe C	3.449	4.102	4.483	3.943

Sowohl in der *Wertstufe A* als auch in der *Wertstufe B* weist die Nordwestvariante die günstigsten Werte auf. In der *Wertstufe C* stellt sich die Südvariante geringfügig besser dar, als die Variante Nordwest. Die Nordostvariante führt in allen Wertstufen zum größten Umfang an betroffenen Freiflächen. Demnach ergibt sich folgende Variantenreihung, dass Nordwest besser als Süd und Süd besser als Nordost abschneidet.

I.1.2.3 Belastungen durch Straßenlärm

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Der Ausbau der verschiedenen Autobahnabschnitte kann zur Erhöhung der Lärmbelastung verschiedener Siedlungsbereiche führen. Um die Auswirkungen prognostizieren zu können, werden Verschneidungen der entsprechenden Lärmkonturen mit den verschiedenen Bauflächen durchgeführt.

Betrachtet werden, wie bei der Fluglärmprognose, die Wohn- und Mischbauflächen und die Industrie- und Gewerbeflächen. Die Mischbauflächen werden in Anlehnung an das Vorgehen bei der Beurteilung der Fluglärmbelastungen unter Vorsorgegesichtspunkten den Wohnbau-

flächen gleichgesetzt. Bei den Wohn- und Mischbauflächen werden sowohl für den Tag als auch für die Nacht die Auswirkungen durch den Straßenlärm ermittelt. Für die Industrie- und Gewerbefläche erfolgt nur eine Prüfung der Verlärmung am Tag. Damit wird dem Umstand Rechnung getragen, dass auf diesen Flächen vorwiegend eine Nutzung am Tage stattfindet. Als relevante Lärmkonturen werden folgende Pegelstufen herangezogen:

- Die Isolinien, auf denen der energieäquivalente Dauerschallpegel $L_{r,T}$ für die 16 Tagesstunden von 6 bis 22 Uhr die Werte 55, 59, 65 und 69 dB(A) annimmt.
- Die Isolinien, auf denen der energieäquivalente Dauerschallpegel $L_{r,N}$ für die 8 Nachtstunden von 22 bis 6 Uhr die Werte 45 und 49 dB(A) annimmt.

Die Auswahl dieser Konturen orientiert hinsichtlich der höchsten Pegelstufe an den Grenzwerten der 16. BImSchV. Nach § 2 der 16. BImSchV ist zum Schutz der Nachbarschaft vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Verkehrsgeräusche bei der wesentlichen Änderung von Strassen sicherzustellen, dass der Beurteilungspegel folgende Immissionsgrenzwerte nicht überschreitet

- bei allgemeinen Wohngebieten tags 59 dB(A) und nachts 49 dB(A)
- in Gewerbegebieten tags 69 dB(A).

Um eine wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV handelt es sich, wenn eine Straße um einen oder mehrere durchgehende Fahrstreifen baulich erweitert wird. Bei den geplanten Ausbaumaßnahmen handelt es demnach um wesentliche Änderungen.

Zur weiteren Abstufung der Auswirkungen werden die zusätzlichen Pegelstufen 65 dB(A) und 55 dB(A) bei den Tag-Werten und 45 dB(A) bei den Nachtwerten herangezogen. Diese Auswahl dieser Pegel richtete sich nach den Orientierungswerten der DIN 18005 für allgemeine Wohngebiete (tags 55 und nachts 45 dB(A)) bzw. Gewerbegebiete (tags 65 dB(A)).

Die zugrunde gelegten Lärmkonturen ergeben sich aus den unterschiedlichsten Datengrundlagen:
Die Konturen für die Lärmbelastungen nach dem Ausbau der A 3 ergeben sich aus den Gutachten G10.2 Teil B aus den Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren. Auch für die Ausbaumaßnahmen im Frankfurter Kreuz und an der Anschlussstelle Zeppelinheim können Unterlagen aus den Planfeststellungsverfahren herangezogen werden (vgl. OBERMEYER 2004a/2004b, siehe auch Skizzen G - 2.5 und G - 2.7 im Anhang G.IV.2).

Für die Ausbaumaßnahmen an der A 60 und A 67 wurden bereits im Rahmen der Vorbereitung des straßenrechtlichen Planfeststellungsverfahrens Lärmberechnungen durchgeführt, auf die in der Umweltprüfung zurückgegriffen werden kann (HLSV 2004, siehe auch Skizzen G - 2.6 und G - 2.8 im Anhang G.IV.2).

Allein für die geplante Ausbaumaßnahme an der A 5 Richtung Niederrad liegen bisher keine detaillierten Lärmuntersuchungen vor. Dies ist jedoch für die hier durchzuführende Prognose und Bewertung unschädlich, da im Bereich der geplanten Ausbaufestlegung an der A 5 keine Siedlungsflächen vorhanden sind. Auch entlang der A 67 befinden sich keine Bauflächen in unmittelbarer Nachbarschaft der Autobahn, so dass nachfolgend nur für die Ausbaumaßnahmen an der A 3 und der A 60 eine Prognose und Bewertung der Auswirkungen durch Straßenlärm durchgeführt wird.

Den **Bewertungsrahmen** für die Lärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen sowie der Industrie- und Gewerbeflächen zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-18: Bewertungsrahmen für die Belastung von Wohn- und Mischbauflächen sowie Industrie- und Gewerbeflächen (jeweils Bestand, Zuwachs) durch Straßenlärm

Wertstufe	Bezeichnung	Straßenlärm-Kriteriumsausprägung		
		Wohnbau- und Mischbaufläche		Industrie- und Gewerbefläche
		Tag	Nacht	Tag
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	$L_{r,T} \geq 59$ dB(A)	$L_{r,N} \geq 49$ dB(A)	$L_{r,T} \geq 69$ dB(A)
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	$55 \leq L_{r,T} < 59$ dB(A)	$45 \leq L_{r,N} < 49$ dB(A)	$65 \leq L_{r,T} < 69$ dB(A)
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	-	-
R E L E V A N Z S C H W E L L E				
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	$L_{r,T} < 55$ dB(A)	$L_{r,N} < 45$ dB(A)	$L_{r,T} < 65$ dB(A)

Prognose der Auswirkungen

Durch die Zunahme des Verkehrs auf den Autobahnabschnitten kommt es zur Erhöhung der Lärmbelastungen in den angrenzenden Siedlungsbereichen. Als Ergebnis der Verknüpfung der Bauflächen im Betrachtungsraum mit den berechneten Isolinien lässt sich der Umfang der belasteten Bauflächen innerhalb der Pegelstufen abschätzen. Entsprechend des Prüfungsmaßstabes der Landesplanung lassen sich die belasteten Bauflächen nur überschlägig ermitteln. In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse für die einzelnen Autobahnabschnitte angegeben.

Tab. B-19: Prognoseergebnisse für die Belastung der Wohn- und Mischbauflächen sowie der Industrie- und Gewerbeflächen (jeweils Bestand, Zuwachs) durch Straßenlärm

Pegelstufen	BAB 3	BAB 60
Wohn- und Mischbauflächen	**Verlärmter Bereich (ha)**	
$L_{r,T} \geq 59$ dB(A)	-	7
$55 \leq L_{r,T} < 59$ dB(A)	36	23
$L_{r,N} \geq 49$ dB(A)	36	37
$45 \leq L_{r,N} < 49$ dB(A)	-	50
Industrie- und Gewerbeflächen	**Verlärmter Bereich (ha)**	
$L_{r,T} \geq 69$ dB(A)	-	17
$65 \leq L_{r,T} < 69$ dB(A)	2	10

Der größte Umfang an verlärmten Bauflächen wird durch den Ausbau der A 60 verursacht. Entlang des Autobahnabschnittes liegen Siedlungsbereiche von Rüsselsheim, Bischofsheim und Ginsheim-Gustavsburg in unmittelbarer Nachbarschaft zur Autobahn.

Wie die obige Tabelle zeigt, wird bei ca. 7 ha Wohn- und Mischbauflächen am Tag sowie bei ca. 37 ha Wohn- und Mischbauflächen in der Nacht und bei ca. 7 ha Industrie- und Gewerbeflächen am Tag, die in der 16. BImSchV jeweilig festgelegten Immissionsgrenzwerte überschritten.

Bewertung der Auswirkungen

Die ermittelten Prognoseergebnisse werden mittels der in der Tab. B-18 dargestellten Bewertungsrahmen bewertet. Dabei wird für die Tag- und Nachtwerte der Umfang der belasteten Wohn- und Mischbauflächen sowie der betroffenen Industrie- und Gewerbefläche getrennt dargestellt.

Tab. B-20: Bewertungsergebnisse für die Belastung der Wohn- und Mischbauflächen sowie der Industrie- und Gewerbeflächen (jeweils Bestand, Zuwachs) durch Straßenlärm

	BAB 3	BAB 60
Wohn- und Mischbauflächen		
$L_{r,T}$		
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmter Bereich (ha)	
Summe aus A – B	36	30
Wertstufe A	-	7
Wertstufe B	36	23
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.	
$L_{r,N}$		
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmter Bereich (ha)	
Summe aus A – B	36	87
Wertstufe A	36	37
Wertstufe B	-	50
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.	
Industrie- und Gewerbeflächen		
$L_{r,T}$		
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmter Bereich (ha)	
Summe aus A - B	2	27
Wertstufe A	-	17
Wertstufe B	2	10
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.	

Durch die Ausbaumaßnahme an der A 3 kommt es zu keinen starken Umweltauswirkungen durch Verlärmung am Tag. Dagegen sind in der Nacht durch den Ausbau der A 3 starke Umweltauswirkungen (Wertstufe A) zu erwarten. Dies betrifft die Flächen bei Gateway Gardens, die zukünftig als Mischbauflächen genutzt werden sollen. Zu starken Umweltauswirkungen im erheblichen Umfang kommt es beim Ausbau des Autobahnabschnitts an der A 60, da hier ein großer Teil von Siedlungsflächen in direkter Nachbarschaft zur Autobahn vorhanden sind. Dies betrifft insbesondere Wohn- und Mischbauflächen in Königsstätten sowie Industrie- und Gewerbeflächen in Bauschheim und Bischofsheim. Durch deutliche Umweltauswirkungen sind ebenfalls insbesondere Wohn- und Mischbauflächen sowie Industrie- und Gewerbeflächen im Bischofsheim, Rüsselsheim und Königsstätten betroffen. Auch durch den Ausbau der A 3 sind Flächen der oben genannten Nutzungen durch deutliche Umweltauswirkungen betroffen. Dies betrifft Bauflächen in Kelsterbach.

I.1.3 UMWELTAUSWIRKUNGEN EINSCHLIEßLICH VARIANTENVERGLEICH SOWIE KONFLIKTSCHWERPUNKTE

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend den **Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung** und die daraus abgeleitete Gesamtrangfolge der Varianten:

Tab. B-21: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Verlust / Funktionsverlust von Siedlungsflächen (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	-	-	-
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**-**	**-**	**-**
Verlust / Funktionsverlust von siedlungsnahen Freiräumen (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Wertstufe B	78	63	63
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Rangfolge	**3**	**2**	**2**
Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit Lärmschutzfunktion (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Wertstufe B	293	431	446
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd		**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd		**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	
Rangfolge	**1**		**2**		**3**	
Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit Sichtschutzfunktion (Verlustfläche in ha)*						
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.					
Wertstufe B	83		171		407	
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.					
Rangfolge	**1**		**2**		**3**	
Belastung der Wohn- und Mischbauflächen (Bestand, Zuwachs) durch Fluglärm (Verlärmter Bereich in ha)**						
$L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung						
Summe aus A - B	936		1.014		1.145	
Wertstufe A	169		163		108	
Wertstufe B	767		851		1.037	
Wertstufe C	3.805		3.514		3.715	
Rangfolge	**1**		**2**		**2**	
NAT_{Nacht} 6x75 und 6x68 bis 6x75 dB(A) – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung						
Summe aus A - B	4.074		4.458		4.273	
Wertstufe A	720		696		987	
Wertstufe B	3.354		3.762		3.286	
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.					
Rangfolge	**1**		**2**		**2**	
Belastung der Wohnbevölkerung (unterschieden in Bestand sowie Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial) durch Fluglärm (Anzahl Betroffener)**						
	B [1]	Z [2]	B [1]	Z [2]	B [1]	Z [2]
$L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung						
Summe aus A - B	58.473	4.977	73.331	9.916	80.254	7.850
Wertstufe A	7.637	2.076	9.101	882	4.841	353
Wertstufe B	50.836	2.901	64.230	9.034	75.413	7.497
Wertstufe C	289.080	40.595	262.954	32.498	255.773	43.921
Rangfolge	**1**		**2**		**2**	
NAT_{Nacht} 6x75 und 6x68 bis 6x75 dB(A) – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung						
Summe aus A - B	257.197	34.825	304.340	33.985	268.046	34.886
Wertstufe A	46.068	3.498	46.161	2.772	69.690	4.793
Wertstufe B	211.129	31.327	258.179	31.213	198.356	30.147
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.					

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd		**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd		**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	
Rangfolge	**1**		**2**		**2**	
Belastung der bes. schutzbedürftiger Einrichtungen (unterschieden in Bestand sowie Zuwachs) durch Fluglärm (Anzahl der betroffenen Einrichtungen)**						
	B [1]	Z [3]	B [1]	Z [3]	Z [3]	Z [3]
$L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung						
Summe aus A - B	321	12	292	8	292	11
Wertstufe A	43	2	59	2	61	3
Wertstufe B	278	12	233	6	231	8
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.					
Rangfolge	**3**		**2**		**2**	
NAT_{Nacht} 6x68 dB(A) – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung						
Wertstufe A	18	1	16	1	14	1
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.					
Wertstufe C						
Rangfolge	**3**		**2**		**1**	
Belastung der Nutzer bes. schutzbedürftiger Einrichtungen (unterschieden in Bestand sowie Zuwachs) durch Fluglärm (Anzahl Betroffener)**						
	B [1]	Z [3]	B [1]	Z [3]	Z [3]	Z [3]
$L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung						
Summe aus A - B	60.606	560	55.683	480	54.198	595
Wertstufe A	7.736	296	9.270	296	11.344	44
Wertstufe B	52.870	264	46.413	184	42.854	551
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.					
Rangfolge	**3**		**2**		**2**	
NAT_{Nacht} 6x68 dB(A) – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung						
Wertstufe A	1.613	44	1.393	44	1.547	44
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.					
Wertstufe C						
Rangfolge	**3**		**1**		**2**	
Belastung der Industrie- und Gewerbeflächen (Bestand, Zuwachs) durch Fluglärm (Verlärmter Bereich in ha)**						
Wertstufe A	-		-		-	
Wertstufe B	58		18		6	
Wertstufe C	89		149		178	
Rangfolge	**3**		**2**		**1**	
Belastung der Beschäftigten (Bestand) durch Fluglärm (Anzahl Betroffener)**						

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Wertstufe A	-	-	-
Wertstufe B	1.859	737	227
Wertstufe C	3.771	5.135	5.686
Rangfolge	**3**	**2**	**1**
Belastung der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume durch Fluglärm (Verlärmter Bereich in ha)**			
Wertstufe A	217	303	254
Wertstufe B	1.100	1.688	1.211
Wertstufe C	4.102	4.483	3.943
Rangfolge	**1**	**3**	**2**
Gesamtrangfolge* für den Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion**	**1**	**2**	**2**

* vgl. Kap. B.I.1.2.1

** vgl. Kap. B.I.1.2.2

*** Die Gesamtrangfolge ergibt sich durch eine gewichtete Aggregation der Einzelrangfolgen. Die Gewichtung ist in Verbindung mit der Ausweisung von Konfliktschwerpunkten im nachfolgenden Text erläutert. Eine simple Addition der Einzelrangfolgen zu einer Gesamtrangfolge ist nicht zulässig.

1 Die Angaben unter B betreffen die Bestandszahlen.

2 Die Angaben unter Z betreffen die Summe aus den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen.

3 Die Angaben unter Z betreffen die Zuwachszahlen.

Gemäß Raumordungsgesetz ist einer der Grundsätze der Raumordnung die Sicherstellung des Schutzes der Allgemeinheit vor Lärm (§ 2 Abs. 2 Nr. 8 ROG). In diesem Sinne erlangt die Beurteilung der zu erwartenden Lärmbelastung der Bereiche mit Wohn- und Wohnumfeldfunktion hohe raumordnerische Relevanz für die variantenbezogene Bewertung der möglichen Auswirkungen auf die Wohn- und Wohnumfeldfunktion. Folglich wird die Auswirkungskategorie *Belastung der Wohnbevölkerung* und *der Wohn- und Mischbauflächen* mit den Kriterien $L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung und NAT_{Nacht} 6x75 dB(A) und 6x68 bis 6x75 dB(A) –100:100 Betriebsrichtungsaufteilung als wesentlichste Kategorie für die raumordnerische Relevanz und die Ermittlung einer Gesamtreihung der Varianten eingestuft. Darüber hinaus kommen auch den Auswirkungen durch Verlärmung der *besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzer* eine besondere Rolle zu, die aber wegen der Nutzungsdauer der schutzbedürftigen Einrichtungen nicht das gleiche Gewicht erreichen wie die der für den dauerhaften Aufenthalt, Reproduktion und Schlaf vorgesehenen Wohnbereiche. Den Auswirkungskategorien Belastung der Industrie- und Gewerbeflächen und der Beschäftigten ($L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung) sowie der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume durch Fluglärm ($L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung) wird unter diesem Aspekt geringere Bedeutung beigemessen. Der Schutzanspruch der Personengruppen der Beschäftigten ist nicht so hoch einzustufen wie der der Wohnbevölkerung oder der Nutzer der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen. Auch werden den Gewerbe- und Industrieflächen üblicherweise höhere Immissionen zugemutet als den Wohnbauflächen.

Bei der Auswirkungskategorie Belastung der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume durch Fluglärm kommt zum Tragen, dass die Aufenthaltsdauer der Personen in diesen Räumen gegenüber jener in den Wohnbereichen geringer ist. Der Auswirkungskategorie Verlust von Waldflächen mit Lärmschutzfunktion wird in Relation zu den Auswirkungen des Fluglärms auf das Wohnen ebenfalls weniger stark gewichtet.

Die Beurteilung der Umweltauswirkung durch Fluglärm in der Nacht stellt eines der wesentlichsten Aspekte im Rahmen des Umweltaspektes Menschen – Wohn- und Wohnumfeldfunktion dar. Im Landesentwicklungsplan Hessen 2000 wird hierzu ausgeführt: „Bei der Erweiterung über das bestehende Start- und Landebahnsystem hinaus ist auf die Nachtruhe der Bevölkerung in besonderem Maße Rücksicht zu nehmen." Die Belastungen durch Fluglärm in der Nacht wurden mit Hilfe der Schwellenwert-Kriterien NAT_{Nacht} 6x75 dB(A) und 6x68 bis 6x75 dB(A) – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung ermittelt. Die Bewertungsergebnisse zeigen für die Wohnbevölkerung die meisten belasteten Personen im Fall der Variante Nordost. In der Wertstufe A (starke Umweltauswirkungen) wird durch die Nordvarianten die Wohnbevölkerung im Bestand in der gleichen Größenordnung belastet. Die Nordwestvariante führt jedoch bei den Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzialen zu größeren Belastungen gegenüber der Nordostvariante. Im Gegensatz hierzu treten in der Wertstufe B (deutliche Umweltauswirkungen) deutlich weniger Belastungen durch die Variante Nordwest im Vergleich zur Variante Nordost auf. Die Südvariante weist bei der Wertstufe B die günstigsten Werte auf, bei der Wertstufe A jedoch die ungünstigsten. Insgesamt ergeben sich im Fall der NAT_{Nacht} - Kriterien Vorteile für Variante Nordwest, da bei dieser die Anzahl der Betroffenen am geringsten ist. Bei den Wohn- und Mischbauflächen bietet sich ein ähnliches Belastungsbild. Bei den besonders schutzbedürftigen Einrichtungen und deren Nutzern unterscheiden sich die Varianten in ihren Auswirkungen in der Wertstufe A nur geringfügig. Die meisten Betroffenen sind jedoch bei der Variante Nordwest zu erwarten, den günstigen Wert weist hier die Nordostvariante auf.

Die betrachtete Auswirkungskategorie $L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung vermittelt zunächst ein nicht eindeutiges Belastungsbild. In der Wertstufe der starken Umweltauswirkungen sind bei der Wohnbevölkerung von der Variante Süd weniger Personen betroffen als bei den Nordvarianten. Ähnliches gilt auch für die Verlärmung der Wohn- und Mischbauflächen. Auch hier wird durch die Variante Süd weniger Fläche betroffen, als bei den anderen Varianten. Bei den Nutzern besonders schutzbedürftiger Einrichtungen sind im Gegensatz hierzu durch die Variante Süd die meisten Personen belastet. In der Wertstufe B (deutliche Umweltauswirkung) zeigt das Bewertungsergebnis, dass bei der Wohnbevölkerung auffallend weniger Betroffene bei der Nordwestvariante als bei Nordost und Süd zu erwarten sind. Auch ist in der Summe der Wertstufen A und B durch die Nordwestvariante am wenigsten Wohnbevölkerung durch Fluglärm betroffen. Die gilt ebenfalls für den Umfang der belasteten Wohn- und Mischbauflächen. In der Wertstufe B bei den Nutzern der besonders schutzbedürftigen Einrichtungen stellt sich die Nordwestvariante als die ungünstigste dar. Auch in der Summe der Wertstufe A und B sind durch die Nordwestvariante die meisten Nutzer betroffen.

Hinsichtlich der Auswirkungen durch Verlärmung der Wohnbevölkerung und der Nutzer besonders schutzbedürftiger Einrichtungen lässt sich eine Gesamtreihenfolge ableiten, wonach sich durch den besseren Rang in Bezug auf die Verlärmung der Wohn- und Mischbauflächen und der Wohnbevölkerung eine Präferenz für die Nordwestvariante ergibt. Als weitere Beur-

teilungskriterien werden die anlagebedingten Auswirkungen auf die Waldflächen mit Lärm- und Sichtschutzfunktionen sowie die Belastungen der siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume durch Fluglärm, denen für die Wohnumfeldfunktion auch eine nicht unwesentliche Bedeutung zukommt, herangezogen. Auch hierbei ergibt sich ein Vorteil der Nordwestvariante gegenüber den anderen Varianten.

Unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse ergibt sich die **Gesamtrangfolge**, dass Nordwestvariante besser als Nordost und Süd abschneidet.

Bezogen auf den **geplanten Autobahnausbau** lassen sich die quantifizierbaren Umweltauswirkungen zusammenfassend wie folgt beschreiben:

Tab. B-22: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust / Funktionsverlust von Siedlungsflächen (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	-
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.
Wertstufe C	
Verlust / Funktionsverlust von siedlungsnahen Freiräumen (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Wertstufe B	7
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit Lärmschutzfunktion (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Wertstufe B	6
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit Sichtschutzfunktion (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Wertstufe B	-
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Belastung der Wohn- und Mischbauflächen (Bestand, Zuwachs) durch Straßenlärm (Verlärmter Bereich in ha)**	
$L_{r,T}$	
Wertstufe A	7
Wertstufe B	59
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
$L_{r,N}$	
Wertstufe A	73
Wertstufe B	50
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Belastung der Industrie- und Gewerbeflächen durch Straßenlärm (Verlärmter Bereich in ha)**	
$L_{r,T}$	
Wertstufe A	17
Wertstufe B	12
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.

* vgl. Kap. B.I.1.2.1

** vgl. Kap. B.I.1.2.3

Exkurs zur Gesamtlärmbetrachtung

Wie unter Kap. A.III.5 beschrieben bestehen erhebliche Unsicherheiten, wie eine Gesamtlärmbetrachtung durchzuführen ist bzw. wie Gesamtlärmpegel zu ermitteln sind. In Anbetracht dessen wird nachfolgend nur eine überschlägige Abschätzung in verbal-argumentativer Form vorgenommen, inwieweit es durch den Gesamtlärm zu einer Überschreitung der Schwelle der Gesundheitsgefährdung kommen kann.

Insbesondere im engeren Umfeld des Flughafens ist davon auszugehen, dass es zu einer erheblichen Überlagerung der Lärmbelastungen aus Fluglärm und Straßenlärm kommen kann. In diesem Bereich erreicht der Fluglärm Belastungsintensitäten (> 65 dB(A)), die im Zusammentreffen mit Straßenlärm in bestimmter Höhe (> 65 dB(A)) ggf. zu einer erheblichen Gesamtlärmbelastung führen könnte. Hauptsächlich entlang der A 3 sowie der A 5 im Bereich des Frankfurter Kreuzes (bei der Südvariante auch im Bereich der Anschlussstelle Zeppelinheim) kann es zu einer Überlagerung des Straßen- und Fluglärms kommen, der unter Umständen zu gesundheitsgefährdenden Summenpegel führen kann. In diesem Bereich liegen jedoch angrenzend zu den Autobahnen keine Siedlungsbereiche, so dass nicht mit einer relevanten Gesamtlärmbelastung zu rechnen ist. Eine konkrete Abschätzung der Gesamtlärmbelastungen von einzelnen Individuen obliegt dem nachfolgenden Zulassungsverfahren.

Abschließend werden für die Wohn- und Wohnumfeldfunktion die **Konfliktschwerpunkte** der entscheidungsrelevanten Auswirkungskategorien beschrieben. Betrachtet werden hierbei alle vertieft geprüften Festlegungen, d.h. sowohl die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung, als auch dem geplanten Autobahnausbau:

Tab. B-23: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion

		Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Fluglärmbelastung von Wohn- und Mischbauflächen am Tag ($L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)		Starke Verlärmung von **169 ha**, davon **57 ha** Zuwachs Deutliche Verlärmung von **767 ha**, davon **19 ha** Zuwachs	Starke Verlärmung von **163 ha**, davon **37 ha** Zuwachs Deutliche Verlärmung von **851 ha**, davon **69 ha** Zuwachs	Starke Verlärmung von **108 ha**, davon **4 ha** Zuwachs Deutliche Verlärmung von **1.037 ha**, davon **74 ha** Zuwachs
Fluglärmbelastung von Wohn- und Mischbauflächen in der Nacht (NAT_{Nacht} – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)		Starke Verlärmung von **720 ha**, davon **69 ha** Zuwachs Deutliche Verlärmung von **3.354 ha**, davon **185 ha** Zuwachs	Starke Verlärmung von **696 ha**, davon **54 ha** Zuwachs Deutliche Verlärmung von **3.762 ha**, davon **194 ha** Zuwachs	Starke Verlärmung von **987 ha**, davon **39 ha** Zuwachs Deutliche Verlärmung von **3.286 ha**, davon **223 ha** Zuwachs
Fluglärmbelastung der Wohnbevölkerung am Tag ($L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)	Bestand	Starke Belastungen für **7.637 Personen** Deutliche Belastungen für **50.836 Personen**	Starke Belastungen für **9.101 Personen** Deutliche Belastungen für **64.230 Personen**	Starke Belastungen für **4.841 Personen** Deutliche Belastungen für **75.413 Personen**
	Nachverdichtung + Zuwachs	Starke Belastungen für **2.076 Personen** Deutliche Belastungen für **2.901 Personen**	Starke Belastungen für **882 Personen** Deutliche Belastungen für **9.034 Personen**	Starke Belastungen für **353 Personen** Deutliche Belastungen für **7.497 Personen**
Fluglärmbelastung der Wohnbevölkerung in der Nacht (NAT_{Nacht} – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)	Bestand	Starke Belastungen für **46.068 Personen** Deutliche Belastungen für **211.129 Personen**	Starke Belastungen für **46.191 Personen** Deutliche Belastungen für **258.179 Personen**	Starke Belastungen für **69.690 Personen** Deutliche Belastungen für **198.356 Personen**
	Nachverdichtung + Zuwachs	Starke Belastungen für **3.498 Personen** Deutliche Belastungen für **31.327 Personen**	Starke Belastungen für **2.772 Personen** Deutliche Belastungen für **31.213 Personen**	Starke Belastungen für **4.739 Personen** Deutliche Belastungen für **30.147 Personen**
Fluglärmbelastung der Nutzer besonders schutzbedürftiger Einrichtungen am Tag ($L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)	Bestand	Starke Belastungen für **7.736 Personen** Deutliche Belastungen für **52.870 Personen**	Starke Belastungen für **9.270 Personen** Deutliche Belastungen für **46.413 Personen**	Starke Belastungen für **11.344 Personen** Deutliche Belastungen für **42.854 Personen**
	Planung	Starke Belastungen für **296 Personen** Deutliche Belastungen für **264 Personen**	Starke Belastungen für **296 Personen** Deutliche Belastungen für **184 Personen**	Starke Belastungen für **44 Personen** Deutliche Belastungen für **551 Personen**
Fluglärmbelastung der Nutzer besonders schutzbedürftiger Einrichtungen in der Nacht (NAT_{Nacht} – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)	Bestand	Starke Belastungen für **1.613 Personen**	Starke Belastungen für **1.393 Personen**	Starke Belastungen für **1.547 Personen**
	Planung	Starke Belastungen für **44 Personen**	Starke Belastungen für **44 Personen**	Starke Belastungen für **44 Personen**
Waldflächen mit Lärmschutzfunktion		Verlust/ Funktionsverlust von **293 ha**	Verlust/ Funktionsverlust von **431 ha**	Verlust/ Funktionsverlust von **446 ha**
Waldflächen mit Sichtschutzfunktion		Verlust / Funktionsverlust von **83 ha**	Verlust/ Funktionsverlust von **171 ha**	Verlust/ Funktionsverlust von **407 ha**

Tab. B-24: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Straßenlärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen am Tag ($L_{r,T}$)	Starke Belastungen von ca. **7 ha**
Straßenlärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen in der Nacht ($L_{r,N}$)	Starke Belastungen von ca. **73 ha**
Waldflächen mit Lärmschutzfunktion	Verlust von ca. **6 ha**

I.2. MENSCH – ERHOLUNG UND LANDSCHAFT

I.2.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE AUSWIRKUNGSKATEGORIEN UND PROGNOSEMETHODEN

Bei der geplanten Änderung des LEP Hessen 2000 werden folgende **anlage- und betriebsbedingte Auswirkungskategorien** berücksichtigt (vgl. Tab. B-25):

- Anlagebedingter Verlust, Funktionsverlust sowie Funktionsbeeinträchtigung von Landschaftsbildeinheiten,
- Anlagebedingter Verlust und Funktionsverlust von im Landschaftsrahmenplan und in den Regionalplänen ausgewiesenen Bereichen für die Erholungsnutzung,
- Anlagebedingter Verlust und Funktionsverlust von Waldflächen mit Erholungsfunktion sowie von Natur- und Landschaftsschutzgebieten,
- Betriebsbedingte Lärmbelastung der vor genannten Flächen durch Fluglärm,
- Betriebsbedingte Lärmbelastung der vor genannten Flächen durch Straßenlärm der Ausbaumaßnahmen an den Bundesautobahnen.

Die anlagebedingten Auswirkungen werden durch Verlustflächenbetrachtung prognostiziert. Dabei werden nicht nur die Flächen berücksichtigt, die direkt durch eine Festlegung überdeckt werden, sondern auch Flächen, bei denen es durch Zerschneidung bzw. Verinselung zu einem Funktionsverlust bzw. Funktionsbeeinträchtigung als regional bedeutsame Erholungsfläche kommt.

Bei den betriebsbedingten Auswirkungen wird das Hauptaugenmerk auf die Fluglärmbelastung gelegt, da diese großräumig wirksam werden können. Relevante zusätzliche Belastung durch Roll- und Bodenlärm sind – wie bereits bei der Wohn- und Wohnumfeldfunktion beschrieben – nur im direkten Umfeld des Flughafens zu prognostizieren, diese führen zu keinen zusätzlichen erheblichen Auswirkungen auf regional bedeutsame Erholungsgebiete. Von einer detaillierten Betrachtung im Hinblick des Roll- und Bodenlärms auf die Erholungsfunktion wird daher abgesehen.

Tab. B-25: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanz-größe
anlagebedingt		
Verlust, Funktionsverlust, Beeinträchtigung von Landschaftsbildeinheiten (LBE) innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - der seitlichen Übergangs- / An- / Abflugflächen bis 30 m (Baum-) Höhe, - verinselter Flächen und durch anlagebedingte Überformung, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim	Verlust- / Restflächenermittlung Gefährdungsabschätzung	ha
Verlust und Beeinträchtigung von im Landschaftsrahmenplan dargestellten **beliebten Erholungsbereichen** sowie **überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen und Regionalparkrouten** durch - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - der seitlichen Übergangs- / An- / Abflugflächen bis 30 m (Baum-) Höhe, - verinselter Flächen durch Zerschneidung, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim	Verlust- / Restflächenermittlung	ha
Verlust und Beeinträchtigung von in den Regionalplänen festgelegten **Regionalen Grünzügen** und **Vorbehaltsgebieten für landschaftsgebundene Freizeit und Erholung/Landschaftsbild** durch - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - der seitlichen Übergangs- / An- / Abflugflächen bis 30 m (Baum-) Höhe, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim	Verlust- / Restflächenermittlung	ha
Verlust und Funktionsverlust von **Wäldern mit Erholungsfunktion (Stufe I und II)** innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - der seitlichen Übergangs- / An- / Abflugflächen bis 30 m (Baum-) Höhe, - verinselter Flächen - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim	Verlust- / Restflächenermittlung	ha

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanz-größe
Verlust und Funktionsverlust von **Natur- und Landschaftsschutzgebieten** durch - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - der seitlichen Übergangs- / An- / Abflugflächen bis 30 m (Baum-) Höhe, - verinselter Flächen durch Zerschneidung, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim	Verlust- / Restflächenermittlung	ha
betriebsbedingt		
Lärmbelastung durch Fluglärm von - regionalen Landschaftsbildeinheiten - beliebten Erholungsbereichen - Schutzgebieten (NSG, LSG) - Erholungswald - Wald mit Erholungsschutzfunktion (Stufe I und II)	Flächenermittlung	Anzahl/ ha
Neuverlärmung der Landschaftsbildeinheiten	Flächenermittlung	ha
Lärmbelastung der oben genannten Bereichen **durch Straßenlärm** der Ausbaumaßnahmen an den Bundesautobahnen	Gefährdungsabschätzung	-

I.2.2 AUSWIRKUNGSPROGNOSE

I.2.2.1 Verlust und Funktionsverlust

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Bei der Prognose und Bewertung der Auswirkungen für die geplante Flughafenerweiterung durch Verlust bzw. Funktionsverlust für die nachfolgenden Erholungsflächen und Landschaftsbildeinheiten werden neben den Flächen, die direkt durch Verlust betroffen sind, auch die Einschlussflächen berücksichtigt, die durch die Zerschneidungseffekte verinselt und in ihrer Funktion derart erheblich beeinträchtigt werden, dass sie ihre Funktion verlieren. Hierbei ist nur eine überschlägige Ermittlung möglich, da die verinselten Flächen unter Zugrundelegung der äußeren Randzone und nicht anhand des derzeit noch nicht in seinen Abgrenzungen bekannten späteren Flughafengeländes ermittelt werden.

Der Umfang des Funktionsverlustes von Einschlussflächen wird neben dem Kriterium der Zugänglichkeit auch anhand der Erreichbarkeit, der Gesamtgröße, der Ausstattung des Raumes und der Störungsfreiheit ermittelt. Ein Funktionsverlust liegt bspw. dann vor, wenn die betreffende Fläche durch die Lage z.B. der Start- und Landebahn von der Umgebung abgeschnitten ist oder aufgrund der geringen Größe ihre Erholungs- und Freizeitfunktion nicht mehr erfüllen kann. Derartige Bereiche liegen insbesondere im Süden bzw. Norden der Nordvarianten zwischen Landebahn und BAB 3 bzw. Regionalbahntrasse und im Norden der

Variante Süd zwischen Erweiterungsbereich Süd, Startbahn 18 West und Start- und Landebahnbereich.

Bei der Ermittlung der Einschlussflächen wurden die Flächenanteile, die auch innerhalb der seitlichen Übergangsflächen liegen, nicht in die Bilanzierung einbezogen, da es sonst zu einer Doppelbilanzierung der Auswirkungen für diese Flächen gekommen wäre.

Eine Bilanzierung der Flächen innerhalb der so genannten 300m-Zone wird für die nachfolgenden Erholungswälder nicht vorgenommen, da möglichen Auswirkungen durch Standortveränderungen bereits durch die Bilanzierung der verinselten Flächen und der Wertung als Funktionsverlust ausreichend Rechnung getragen wird.

Bei den Flächen innerhalb der seitlichen Übergangsflächen und der An- und Abflugflächen handelt es sich um Bereiche, in denen es zu Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit kommen wird. Da es sich im engeren Umfeld des Flughafens vorwiegend um waldgeprägte erholungsrelevante Bereiche handelt, wird auch in diesen Bereichen von erheblichen Funktionsbeeinträchtigungen ausgegangen. Der Wald kann zwar trotz Höhenbegrenzung noch seine Funktion als Wald beibehalten. Aufgrund der vorhandenen Lärmbelastung und der Veränderung der Waldstruktur ist jedoch davon auszugehen, dass diese Flächen voraussichtlich keine Bedeutung mehr für die Erholung entfalten können. Diese Flächen sind demnach auch als Funktionsverlust zu bewerten.

Bei der Prognose und Bewertung der Auswirkungen durch den geplanten Ausbau der verschiedenen Autobahnabschnitte werden die Flächen ermittelt, die durch den Ausbau voraussichtlich in Anspruch genommen werden. In dem hier zugrunde liegenden Prüfungsmaßstab ist nur eine überschlägige Abschätzung der Auswirkungen möglich.

Folgende Erholungsbereiche bzw. -strukturen werden in die nachfolgende Prüfung nicht einbezogen, da sie aufgrund ihrer Lage nicht von anlagebedingten Auswirkungen betroffen sind:

- Erholungswald,
- beliebte Ausflugsziele
- Vorbehaltsgebiete für landschaftsgebundene Freizeit und Erholung/Landschaftsbild.

Landschaftsbildeinheiten (LBE)

Betrachtet werden sowohl die regionalen Landschaftsbildeinheiten aus Sicht der Erholung als auch die kleinräumigeren homogenen Landschaftsbildeinheiten aus Sicht der Landschaft.

Bei den regionalen Landschaftsbildeinheiten wird der Flächen- bzw. Funktionsverlust bewertet. Je nach Erlebnis-/Erholungsqualität der regionalen LBE erfolgt die Einstufung der Umweltauswirkungen in die jeweilige Wertstufe. Bei den kleinräumigeren Landschaftsbildeinheiten, die quasi Untereinheiten der regionalen Landschaftsbildeinheiten darstellen, werden zusätzlich die möglichen Funktionsbeeinträchtigungen durch anlagebedingte Überformung betrachtet. Diese Auswirkungskategorie wird nur im Umfeld des Flughafens wirksam. Die anlagebedingte Überformung ist verbunden mit direkten Auswirkungen durch visuell wahrnehmbare Beeinträchtigungen von den Landschaftsbildeinheiten bzw. des Landschaftserlebens. Hierzu zählt die Überprägung der Oberflächengestalt durch technische Elemente so-

wie durch den Verlust von landschaftsprägenden Landschaftsbildkomponenten. Die Abschätzung der Funktionsbeeinträchtigung durch Überformung erfolgt rein verbal-argumentativ und der Ebene der Landesplanung entsprechend sehr pauschal. Bestimmend ist die Empfindlichkeit der Landschaftsbildeinheiten gegenüber der Überformung. So stellen Waldgebiete im Allgemeinen visuell unempfindliche Bereiche dar, da der Eingriff in der Regel auf Grund der Bestandsdichte der Bäume nur im unmittelbaren Nahbereich einsehbar ist. Demgegenüber können in Offenlandbereichen zusätzliche Elemente in Abhängigkeit von der Reliefdynamik und der Anzahl und Anordnung sichtverschattend wirkender Vegetationsstrukturen stärker zurück- aber auch hervortreten (ARGE BAADER BOSCH 2001d). Je weniger gliedernde und belebende Landschaftsbildkomponenten in einer Landschaft vorhanden sind, desto höher ist ihre Empfindlichkeit gegenüber einer Überformung.

Im Betrachtungsraum Flughafen stellt sich die Empfindlichkeit wie folgt dar:

Tab. B-26: Empfindlichkeit der Landschaftsbildeinheiten im Umfeld des Flughafens gegenüber Überformung

Landschaftsbildeinheit	Empfindlichkeit
1: Wälder	gering
2: Talraum Main	hoch
3: Ackerflächen südöstlich Kelsterbach	hoch
4: Hochspannungstrasse und Umspannwerk 4A: Umspannwerk und Hochspannungstrasse nördlich der Autobahn A3 4B: Hochspannungstrasse westlich des Flughafens	 hoch hoch
5: Mönchbruch und Auenbereich Gundbach 5A: Mönchbruch 5B: Auenbereich Gundbach	 hoch hoch

Quelle: ARGE BAADER BOSCH 2001d

Im Betrachtungsraum Autobahn weisen die Landschaftsbildeinheiten folgende Empfindlichkeiten auf:

Tab. B-27: Empfindlichkeit der Landschaftsbildeinheiten entlang der Autobahnen A 60/A 67 gegenüber Überformung

Landschaftsbildeinheit	Empfindlichkeit
I: Feldfluren bei Ginsheim, Bischofsheim und westlich Königstädten	mittel
II: Bauschheimer Wäldchen	mittel
III: Wüster Forst / Wald südlich der Böllensee-Siedlung	hoch
IV: Waldflächen zwischen Schwarzbach und Mönchhof Dreieck	mittel

Quelle: PGNU 2004

Neben der Abschätzung der Empfindlichkeit müssen speziell für Waldbereiche unterschiedliche Belastungsintensitäten ausgehend vom Vorhaben berücksichtigt werden. Innerhalb der Randzone ist von einer vollständigen Waldrodung auszugehen. Im Bereich der seitlichen Übergangsflächen bzw. der Anflugflächen außerhalb der Randzone müssen je nach vorhandenen Waldbeständen bzw. den bestehenden Waldhöhen entsprechende Maßnahmen zur

Erreichung der Hindernisfreiheit durchgeführt werden. Ob diese Rodungs- bzw. Baumhöhenregulierungsmaßnahmen zu einer erheblichen Überformung der Landschaftsbildeinheiten führen, wird im Einzelfall anhand der Größe des Landschaftsbildraumes berücksichtigt.

Den **Bewertungsrahmen** für den Verlust, Funktionsverlust bzw. Funktionsbeeinträchtigung der Landschaftsbildeinheiten zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-28: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust / Funktionsbeeinträchtigung von Landschaftsbildeinheiten

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsverlust von **hochwertigen** LBE	Die Einstufung leitet sich aus der Wertigkeit der Landschaftsbildeinheit und der Eingriffsintensität ab.
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsverlust von **mittelwertigen** LBE starke Beeinträchtigung von **hochwertigen** LBE	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsverlust von **geringwertigen** LBE starke Beeinträchtigung von **mittelwertigen** LBE mäßige Beeinträchtigung von **hochwertigen** LBE	
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	mäßige Beeinträchtigung von **mittelwertigen** LBE Beeinträchtigung von **geringwertigen** LBE	

Beliebte Erholungsbereiche und Regionale Grünzüge

Den **Bewertungsrahmen** für den Verlust bzw. Funktionsverlust von beliebten Erholungsbereichen und den Regionalen Grünzügen zeigt die nachfolgende Tabelle. Der Bewertungsrahmen spiegelt den planerisch gesicherten Schutzstatus dieser Flächenkategorien wieder, wobei die Ausweisung des Regionalen Grünzugs als Ziel der Raumordnung von den Ausweisungen im Landschaftsrahmenplan zu unterscheiden ist. Der Verlust bzw. Funktionsverlust beider Flächenarten wird jedoch aufgrund der hohen Intensität gleich schwer bewertet.

Als weitere erholungsrelevante Strukturen sind die überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen (Rad- und Wanderwege) und die Regionalparkrouten zu prüfen. Auch deren Verlust ist als starke Umweltauswirkung zu werten. Die überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen stellen in der Regel linienhafte Erholungsstrukturen dar, die überregional stark frequentiert werden. Die Regionalparkrouten sind Bestandteil eines regionalen Planungskonzeptes, in das verschiedene Projekte eingebunden sind. Ein Verlust der Routen kann die Konzeption erheblich beeinflussen.

Tab. B-29: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von planerisch ausgewiesenen Bereichen und Strukturen

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsverlust von beliebten Erholungsbereichen Verlust / Funktionsverlust von Regionalen Grünzügen Verlust / Funktionsverlust Regionalparkrouten und überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen	Beliebte Erholungsbereiche sind landschaftsrahmenplanerisch ausgewiesene besondere Schwerpunkträume der landschaftsgebundenen Erholung. Regionale Grünzüge sind räumliche konkrete Ziele der Raumordnung. Regionalparkrouten sowie überregionale Rad- und Wanderwege stellen besondere und vergleichsweise stark frequentierte Wegeverbindungen im Raum dar.
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	-	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	-	

Wäldern mit Erholungsfunktion (Stufe I und II)

Bei den Wäldern mit Erholungsfunktion werden die Auswirkungen auf die Wälder der Stufe I und der Stufe II ermittelt. Den Wäldern mit Erholungsfunktion der Stufe I kommt aufgrund ihrer intensiven Nutzung als Erholungsraum eine höhere Bedeutung zu. Dem wird durch eine entsprechende Einstufung bei der Bewertung der Umweltauswirkungen Rechnung getragen.

Den **Bewertungsrahmen** für den Verlust bzw. Funktionsverlust von Wäldern mit Erholungsfunktion (Stufe I und II) nach der Waldfunktionskartierung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-30: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit Erholungsfunktion (Stufe I und II)

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Erholungsfunktion Stufe I	Wälder mit Erholungsfunktion der Stufen I und II sind nach Waldfunktionskartierung Wälder mit einer besonders bzw. mit einer vergleichsweise intensiven Nutzung als Erholungsraum.
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Erholungsfunktion Stufe II	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	-	

Landschafts- und Naturschutzgebiete

Bei der Ermittlung der Auswirkungen auf die Landschafts- und Naturschutzgebieten wird nicht hinsichtlich des Schutzstatus (ausgewiesenen, einstweilig sichergestellten oder geplant) unterschieden. Bei der Bewertung werden die Gebiete einander gleichgestellt. Aufgrund des gesetzlichen Schutzstatus sowohl der Landschafts- als auch der Naturschutzgebiete wird ein Flächen- bzw. Funktionsverlust (Einschluss) entsprechender Flächen als starke Umweltauswirkung bewertet.

Tab. B-31: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von Natur- und Landschaftsschutzgebieten

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsverlust von Landschafts- und Naturschutzgebieten	NSGs und LSGs genießen einen gesetzlichen Schutzstatus gemäß HE-NatG bzw. LPflG Rh.-Pf.
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	-	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	-	

Prognose der Auswirkungen

Nachfolgend sind für die erholungsrelevanten Flächen bzw. Bereiche die Ergebnisse der Prognose der anlagenbedingten Auswirkungen wiedergegeben. Dabei wird bei der geplanten Flughafenerweiterung unterschieden in:

- Verlust durch Flächeninanspruchnahme,
- Funktionsverlust durch Maßnahmen zur Hindernisfreiheit,
- Funktionsverlust durch Einschluss von Restflächen.

Die anlagebedingten Auswirkungen durch die Ausbaumaßnahmen der Bundesautobahnen konnten aufgrund der geringen Flächenbreite nur überschlägig bilanziert werden und sind dementsprechend pauschal angegeben.

Verlust durch Flächeninanspruchnahme

Nachfolgend sind die Prognoseergebnisse für den Verlust durch direkte Flächeninanspruchnahme dargestellt.

Tab. B-32: Prognoseergebnisse für den Verlust der erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen durch Flächeninanspruchnahme

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
	Fläche in ha			
Verlust von Regionalen Landschaftsbildeinheiten	**Gesamt: 403** L.-Bahn: 297 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 386** L.-Bahn: 280 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 433** L.-Bahn: 327 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 32** BAB 3: 6 BAB 5: 10 BAB 60/67: 16
Verlust von beliebten Erholungsbereichen	**Gesamt: 182** L.-Bahn: 182 Erw. Süd: -	**Gesamt: 272** L.-Bahn: 272 Erw. Süd: -	-	**Gesamt: 5** BAB 3: 1 BAB 5: < 1 BAB 60/67: 3
Verlust von Regionalen Grünzügen	**Gesamt: 330** L.-Bahn: 235 Erw. Süd: 95	**Gesamt: 362** L.-Bahn: 267 Erw. Süd: 95	**Gesamt: 380** L.-Bahn: 285 Erw. Süd: 95	**Gesamt: 15** BAB 3: < 1 BAB 5: 6 BAB 60/67: 8
Verlust von überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen (in m)	-	**Gesamt: 370** L.-Bahn: 370 Erw. Süd: -	-	Kreuzungen an mehreren Stellen
Verlust von Regionalparkrouten (in m)	**Gesamt: 705** L.-Bahn: 705 Erw. Süd: -	**Gesamt: 1.919** L.-Bahn: 1.919 Erw. Süd: -	**Gesamt: 2.252** L.-Bahn: 2.252 Erw. Süd: -	Kreuzungen an mehreren Stellen
Verlust von Wald mit Erholungsfunktion Stufe I	**Gesamt: 151** L.-Bahn: 151 Erw. Süd: -	**Gesamt: 202** L.-Bahn: 202 Erw. Süd: -	**Gesamt: 46** L.-Bahn: 46 Erw. Süd: -	**Gesamt: 11** BAB 3: < 1 BAB 5: 6 BAB 60/67: 5
Verlust von Wald mit Erholungsfunktion Stufe II	**Gesamt: 97** L.-Bahn: 14 Erw. Süd: 83	**Gesamt: 92** L.-Bahn: 9 Erw. Süd: 83	**Gesamt: 280** L.-Bahn: 197 Erw. Süd: 83	**Gesamt: 1** BAB 3: < 1 BAB 5: - BAB 60/67: < 1
Verlust von LSG	**Gesamt: 92** L.-Bahn: - Erw. Süd: 92	**Gesamt: 361** L.-Bahn: 269 Erw. Süd: 92	**Gesamt: 328** L.-Bahn: 236 Erw. Süd: 92	**Gesamt: 6** BAB 3: - BAB 5: 6 BAB 60/67: -
Verlust von NSG	-	-	-	-

L-Bahn: Landebahn / Start- und Landebahn

Erw. Süd: Variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd

Im Vergleich der Varianten für die geplante Flughafenerweiterung zeigt sich, dass die Varianten Nordwest und Nordost, was die Flächeninanspruchnahme hinsichtlich der *Regionalen Landschaftsbildeinheiten* angeht, in vergleichbarer Größenordnung liegen. Die Variante Süd weist hierbei den ungünstigsten Wert auf.

Beliebte Erholungsbereiche sind durch die Varianten Nordwest und Nordost betroffen, wogegen durch die Südvariante kein Wald in Anspruch genommen wird, der als beliebter Erholungsbereich im Landschaftsrahmenplan dargestellt ist.

Als *Regionalen Grünzug* festgelegte Bereiche sind durch alle drei Variante gleichermaßen berührt, wobei im Vergleich die Nordwestvariante am wenigstens in Anspruch nimmt.

Überörtlich bedeutsame Wegeverbindungen sind nur durch die Nordostvariante betroffen. Bei den *Regionalparkrouten* kommt es zu einer Betroffenheit bei allen drei Varianten, wobei die Nordwestvariante den günstigsten Wert aufweist, da die vorgesehene Bahn nur von einer Route gekreuzt wird. Die Varianten Nordost und Süd führen zu Verlusten in gleicher Größenordnung.

Bei den *Wäldern mit Erholungsfunktion Stufe I* führt die Südvariante zur geringsten flächenmäßigen Betroffenheit, da der Wald bei Walldorf die Funktion dieser Stufe nicht übernimmt. Er ist als *Wald der Erholungsfunktion Stufe II* eingestuft, demnach weist hier die Südvariante den ungünstigsten Wert auf. Auch der variantenunabhängige Erweiterungsbereich Süd führt zu einer Betroffenheit von Waldflächen dieser Funktion. Der größte Umfang an betroffenen Waldflächen der ersten Stufe wird durch die Nordostvariante verursacht. Bei den Waldflächen der Erholungsfunktion der Stufe II weisen die Nordvarianten Verluste in gleicher Größenordnung auf.

Durch keine der Varianten sind *Naturschutzgebiete* betroffen. *Landschaftsschutzgebiete* sind durch Flächeninanspruchnahme nur durch die Varianten Nordost und Süd betroffen. Auch der Erweiterungsbereich Süd liegt innerhalb eines Landschaftsschutzgebietes. Darüber hinaus werden durch den Erweiterungsbereich Süd Waldflächen mit der Erholungsfunktion Stufe II sowie Bereiche, die als Regionaler Grünzug festgelegt sind, betroffen.

Durch die geplanten Festlegungen zum Ausbau der verschiedenen Autobahnabschnitte sind ebenfalls erholungsrelevante Flächen betroffen. Der Ausbau der BAB 3 führt nur zu geringfügigen Flächeninanspruchnahmen. Durch den Ausbau den BAB 60/67 und die Ausbaumaßnahmen an der BAB 5 werden im besonderen Maße *Regionale Grünzüge* und die *Wälder mit Erholungsfunktion* betroffen. Hinzu kommt, dass alle Autobahnabschnitte an verschiedenen Stellen von *überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen* und *Regionalparkrouten* gekreuzt werden, die ggf. durch einen Ausbau beeinträchtigt werden könnten.

Funktionsverlust in den seitlichen Übergangsflächen und in den An-/Abflugflächen

Neben den Auswirkungen durch die unmittelbare Flächeninanspruchnahme kommt es durch die Bahnvarianten zur geplanten Flughafenerweiterung noch zu Funktionsverlusten bei bestimmten erholungsrelevanten Bereichen bzw. Strukturen, die durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit verursacht werden (siehe Tab. B-33).

Tab. B-33: Prognoseergebnisse für den Funktionsverlustverlust der erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
	Fläche in ha		
Funktionsverlust von Regionalen Landschaftsbildeinheiten	149	149	117
Funktionsverlust von beliebten Erholungsbereichen	33	100	21
Funktionsverlust von Regionalen Grünzügen	46	125	95
Funktionsverlust von Regionalparkrouten	221	1.399	433
Funktionsverlust von Wald mit Erholungsfunktion Stufe I	32	83	35
Funktionsverlust von Wald mit Erholungsfunktion Stufe II	1	2	56
Funktionsverlust von LSG	4	98	72
Funktionsverlust von NSG	-	-	-

So sind im gleichen Umfang durch die Varianten Nordost und Nordwest Regionale Landschaftsbildeinheiten durch Funktionsverlust betroffen. Zu einem geringeren Funktionsverlust von *regionalen Landschaftsbildeinheiten* führt die Variante Süd.

Bereiche, die als *beliebte Erholungsbereiche* oder als *Regionaler Grünzug* ausgewiesen sind, sind durch die Variante Nordost flächenmäßig am meisten von Funktionsverlust betroffen. Bei den beliebten Erholungsbereichen stellt sich am günstigsten die Südvariante dar, im Gegensatz zu den Regionalen Grünzügen, wo es durch die Nordwestvariante zu den geringsten Funktionsverlusten kommt. Bei den Regionalparkrouten kommt es zu dem größten Funktionsverlust durch die Nordostvariante. Den günstigsten Wert weist die Nordwestvariante auf.

Bei den *Wäldern mit Erholungsfunktion* ergab sich folgende Flächenbilanz: Eine flächenmäßig starke Betroffenheit von *Waldflächen mit Erholungsfunktion Stufe I* durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit ist durch die Variante Nordost zu verzeichnen. Die anderen beiden Varianten berühren in gleicher Größenordnung weniger Waldflächen dieser Kategorie. Bei den *Waldflächen mit Erholungsfunktion Stufe II* führt dagegen die Südvariante zur größten Betroffenheit, wogegen die anderen Varianten kaum zu Auswirkungen führen. *Naturschutzgebiete*, sowie ausgewiesene als auch einstweilig sichergestellte und geplante sind durch Funktionsverlust durch die Varianten nicht betroffen. *Landschaftsschutzgebiete* sind durch die Varianten Nordost und Süd in größerem Umfang betroffen. Durch die Nordwestvariante kommt es dagegen nur zu sehr geringfügigen Auswirkungen.

Funktionsverlust durch Einschluss von Restflächen

Weitere Funktionsverluste der erholungsrelevanten Flächen werden durch die Varianten durch den Einschluss von Restflächen verursacht, wie der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen ist.

Tab. B-34: Prognoseergebnisse für den Funktionsverlust der erholungsrelevanten Bereiche durch Einschluss von Restflächen

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
	Fläche in ha		
Funktionsverlust von Regionalen Landschaftsbildeinheiten	248	211	192
Funktionsverlust von beliebten Erholungsbereichen	185	208	-
Funktionsverlust von Regionalen Grünzügen	215	193	191
Funktionsverlust von Wald mit Erholungsfunktion Stufe I	160	133	-
Funktionsverlust von Wald mit Erholungsfunktion Stufe II	-	-	180
Funktionsverlust von LSG	-	201	188
Funktionsverlust von NSG	29	-	-

Zu *Verinselungen* kommt es bei der Nordwest- und Nordostvariante vor allem in den Bereichen südlich der Landebahnen zur BAB 3 bzw. ICE-Neubaustrecke sowie nördlich zur Regionalbahntrasse. Bei der Südvariante wird eine größere Fläche nördlich der Start- und Landebahn zum Erweiterungsbereich Süd hin verinselt sowie eine kleinere Flächen zwischen der Start-/Landebahn und der Ortslage Walldorf. Der südlich verbleibende Wald bei Walldorf kann aufgrund der Größe weiterhin Erholungsfunktion übernehmen.

Nach der Flächenbilanz verursacht die Nordwestvariante bei den Regionalen Landschaftsbildeinheiten, den Regionalen Grünzügen, den Waldflächen mit Erholungsfunktion Stufe I den umfangreichsten Funktionsverlust durch Verinselung. Bei den beliebte Erholungsbereichen und den Landschaftsschutzgebieten weist die Variante Nordost die ungünstigsten Werte auf. Die Südvariante führt im Vergleich zu den anderen Varianten zu dem größten Funktionsverlust durch den Einschluss von Restflächen.

Verlust von kleinräumigeren Landschaftsbildeinheiten

Auch bei den *kleinräumigeren Landschaftsbildeinheiten* im engeren Umfeld des Flughafens wird unterschieden in Verlust durch Flächeninanspruchnahme, Funktionsverlust durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit und Funktionsverlust durch Zerschneidung.

Der Verlust wird je Landschaftsbildeinheit innerhalb der Bedeutungsstufen bilanziert. Hinsichtlich der Festlegungen zum Ausbau der Autobahnen werden die Auswirkungen auf die Landschaftsbildeinheiten im Umfeld des Flughafens und im Bereich der A 60/67 getrennt dargestellt.

Tab. B-35: Prognoseergebnisse für den Verlust von Landschaftsbildeinheiten

		Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust von Landschaftsbildeinheiten im Betrachtungsraum Flughafen					
LBE	**Bestandswert**	**Verlustfläche (ha)**			
1	hoch	**Gesamt: 344** L.-Bahn: 238 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 384** L.-Bahn: 278 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 409** L.-Bahn: 303 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 13** BAB 3: 5 BAB 5: 8
3	mittel	**Gesamt: 15** L.-Bahn: 15 Erw. Süd: -	**Gesamt: 2** L.-Bahn: 2 Erw. Süd: -	-	-
4A	gering	**Gesamt: 38** L.-Bahn: 38 Erw. Süd: -	-	-	-
Verlust von Landschaftsbildeinheiten im Betrachtungsraum Autobahn					
LBE	**Bestandswert**	**Verlustfläche (ha)**			
IIIA	hoch	-	-	-	BAB 60/67: 1
II, IIIB, IV	mittel	-	-	-	BAB 60/67: 7
II	gering	-	-	-	BAB 60/67: 4

L-Bahn: Landebahn / Start- und Landebahn

Erw. Süd: Variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd

Im Ergebnis werden durch die geplante Flughafenerweiterung bei der Variante Nordwest die wenigsten Bereiche der *Landschaftsbildeinheit 1* (*Kelsterbacher Wald*) in Anspruch genommen. Die ungünstigsten Werte bei der *LBE 1* weist die Variante Süd auf (*Wald bei Walldorf*). Im Gegensatz zu den anderen Varianten gehen bei der Variante Nordwest darüber hinaus noch Bereiche der *LBE 3* und der *LBE 4A* im gewissen Umfang verloren.

Der geplante Ausbau der Autobahnen A 60/67 führt vor allem zu Auswirkungen auf die mittelwertigen *LBE IIIB* und *IV*. Zu weniger Flächeninanspruchnahme kommt es in dem Bereich der geringwertigen *LBE II*, da der Anteil dieser LBE im Betrachtungsraum erheblich kleiner ist. Nur geringfügig ist die hochwertige *LBE IIIA* betroffen, die nur in einem kleinen Teilbereich – im NSG Wüster Forst – vorhanden ist.

Zu den Verlusten durch Flächeninanspruchnahme kommen noch die Auswirkungen durch Funktionsverluste durch die Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit bei den Bahnvarianten und durch anlagebedingte Zerschneidung. Die Prognoseergebnisse sind der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen. Die Auswirkungen durch Überformung werden nachfolgend in verbal-argumentativer Form beschrieben.

Tab. B-36: Prognoseergebnisse für den Funktionsverlust von Landschaftsbildeinheiten

		Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Funktionsverlust des Landschaftsbildes durch Maßnahmen zur Hindernisfreiheit				
LBE	**Bestandswert**	**Fläche (ha)**		
1	hoch	77	109	102
3	mittel	-	-	-
4A	gering	-	-	-
Funktionsbeeinträchtigung des Landschaftsbildes / Landschaftserlebens durch Zerschneidung				
LBE	**Bestandswert**	**Fläche (ha)**		
1	hoch	200	198	192
3	mittel	15	-	-
4A	gering	33	-	-

Zu Funktionsverlusten durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit kommt es nur bei den waldgeprägten Landschaftsbildeinheiten. Die Variante Nordwest verursacht die geringsten Funktionsverluste bei diesen Landschaftsbildeinheiten. Durch die anderen beiden Varianten kommt es zu Funktionsverlusten in der gleichen Größenordnung.

Die Variante Nordwest für die geplante Flughafenerweiterung zerschneidet den *Kelsterbacher Wald* (*LBE 1*) und somit seine großflächige Ausprägung. Hierdurch entstehen mehrere Teilflächen, die auf Grund der verbleibenden geringen Flächengrößen als Einschluss- bzw. Restflächen zu bezeichnen sind. Als Offenlandbereiche werden die *LBE 2* (Talraum Main), *LBE 3* (Ackerflächen südöstlich Kelsterbach) und *LBE 4A* (Umspannwerk und Hochspannungstrasse nördlich der A 3) durch die Variante Nordwest überformt, da die Variante hier hineinragt. Innerhalb der *LBE 3* führt die Variante Nordwest zur Überformung des Gestaltprinzips, indem sie landschaftsbildprägende Waldflächen mit ihren optisch wirksamen Randbereichen beseitigt.

Bei der Variante Nordost wird der *Schwanheimer Wald* (*LBE 1*) nördlich des Flughafens zerschnitten. Auch hier verbleiben isolierte Einschlussflächen zwischen der Landebahn und der Autobahn mit starken Funktionsbeeinträchtigungen. Die randlich berührte *LBE 3* (Ackerflächen südöstlich Kelsterbach) wird durch die Zerschneidung des durchgängigen Waldrandes überprägt.

Bei der Variante Süd wird der *Wald bei Walldorf* (*LBE 1*) zerschnitten, der ebenso wie die anderen Wälder in seiner großflächigen Anordnung betroffen ist. Auch hier verbleiben Restflächen zwischen Flughafen Frankfurt Main und der Start- und Landebahn, die aufgrund ihrer isolierten Lage als stark funktionsbeeinträchtigt eingestuft werden.

Bewertung der Auswirkungen

Die Auswirkungen der geplanten Flughafenerweiterung sind für die einzelnen Varianten wie folgt zu bewerten:

Tab. B-37: Bewertungsergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust der erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen

	Variante Nordwest mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Autobahn-ausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Regionale Landschaftsbildeinheiten**				
Wertstufe der Auswirkung	Verlustfläche (ha)*			
Wertstufe A	-	-	-	-
Wertstufe B	800	746	742	32
Wertstufe C	-	-	-	-
Landschaftsbildeinheiten**				
Wertstufe der Auswirkung	Verlustfläche (ha)			
Summe der Wertstufe	689	693	703	25
Wertstufe A	421	493	511	14
Wertstufe B	215	200	192	7
Wertstufe C	53	-	-	4
Beliebte Erholungsbereiche				
Wertstufe der Auswirkung	Verlustfläche (ha)*			
Wertstufe A	400	580	21	5
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe C				
Regionaler Grünzug				
Wertstufe der Auswirkung	Verlustfläche (ha)*			
Wertstufe A	591	680	666	15
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe C				
Überörtlich bedeutsame Wegeverbindungen (Rad- und Wanderwege)				
Wertstufe der Auswirkung	Betroffene Wegelänge (m)			
Wertstufe A	-	370	-	-
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe C				
Regionalparkrouten				
Wertstufe der Auswirkung	Betroffene Routenlänge (m)			
Wertstufe A	926	3.318	2.685	-
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine			

	Variante Nordwest mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Autobahn-ausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Wertstufe C	Bewertungen vorgenommen.			
Wald mit Erholungsfunktion				
Wertstufe der Auswirkung	Verlustfläche (ha)*			
Summe aus A - B	441	512	597	12
Wertstufe A	343	418	81	11
Wertstufe B	98	94	516	1
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			
Landschaftsschutzgebiete				
Wertstufe der Auswirkung	Verlustfläche (ha)*			
Wertstufe A	96	660	588	6
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe C				
Naturschutzgebiete				
Wertstufe der Auswirkung	Verlustfläche (ha)*			
Wertstufe A	29	-	-	-
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe C				

* Die Angabe der Verlustfläche bei den Varianten erfolgt einschließlich der Restflächen durch Einschluss, für die ein Funktionsverlust zu erwarten ist.

** Die Unterschiede in den Ergebnissen haben ihre Ursache darin, dass bei der Ermittlung der Auswirkungen auf die kleinräumigen Landschaftsbildeinheiten die Flächen auf dem Flughafengelände nicht einbezogen worden sind und des weiteren nur die Funktionsverluste auf die waldgeprägten Bereiche ermittelt worden sind. Ein solch differenziere Betrachtung wurde für die Regionale Landschaftsbildeinheit nicht vorgenommen.

Da der Bereich der Flughafenerweiterung vollständig in der mittelwertigen *Regionalen Landschaftsbildeinheit* Untermainebene liegt, sind unter diesem Aspekt keine *starken Umweltauswirkungen* zu erwarten. Die *deutlichen Umweltauswirkungen* bewegen sich bei den Varianten Nordost und Süd in der gleichen Größenordnung. Bei der Variante Nordwest sind aufgrund der größeren Einschlussflächen nördlich der Landebahn mehr Flächen in der *Wertstufe B* betroffen. Es gibt sich somit hinsichtlich der Auswirkungen auf die Regionale Landschaftsbildeinheit die Variantenreihung Variante Süd im geringen Abstand vor Nordost und größerem Abstand vor Nordwest.

Die Auswirkungen bei den kleinräumigen Landschaftsbildeinheiten sind wie folgt zu bewerten. Der Flächenverlust und der Funktionsverlust durch die Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit sind bei der waldgeprägten Landschaftsbildeinheit 1 als *starke Umweltauswirkungen* (*Wertstufe A*) zu werten. Danach führt die Südvariante zu den stärksten Umweltauswirkungen. Die Nordwestvariante weist hierbei den günstigsten Wert auf. Die Zerschneidungseffekte und deren Auswirkungen auf die waldgeprägte LBE 1 sowie die Verluste bzw. Funktionsverluste der mittelwertigen Landschaftsbildeinheiten sind als *deutliche Umweltauswirkungen* (*Wertstufe B*) einzustufen. Hierbei kommt es bei der Nordwestvariante zu

den deutlichsten Umweltauswirkungen, da durch diese Varianten auch mittelwertige Offenlandbereiche durch Verlust betroffen sind. Die Südvariante führt in dieser Wertstufe zu den wenigsten Auswirkungen durch Zerschneidungseffekte. Als *mäßige Umweltauswirkungen* sind der Verlust von geringwertigen LBE (4A und I) und die starken Funktionsbeeinträchtigungen von Offenlandbereichen durch Zerschneidungseffekte zu werten. Auch hier weist die Nordwestvariante den ungünstigsten Wert auf, da nur im Bereich der Nordwestbahn eine geringwertige LBE (4A) betroffen ist.

Die Nordwestvariante führt zwar in den *Wertstufen B* und *C* zu den meisten Umweltauswirkungen, weist aber in der *Wertstufe A* den deutlich günstigeren Wert auf. Auch in der Summe werden durch die Nordwestvariante die wenigsten Auswirkungen auf die Landschaftsbildeinheiten verursacht, demnach lässt sich folgende Variantenreihung ableiten Nordwest besser als Süd besser als Nordost.

Bei den Auswirkungen auf die als *beliebte Erholungsbereiche* ausgewiesenen Flächen handelt es sich um *starke Umweltauswirkungen*, die im größten Umfang von der Variante Nordost verursacht werden. Dahinter reiht sich mit einer flächenmäßigen Betroffenheit von 400 ha die Nordwestvariante ein. Da der Wald bei Walldorf nicht als beliebter Erholungsbereich eingestuft ist, werden durch die Südvariante am wenigsten Flächen des beliebten Erholungsbereichs betroffen. Die Südvariante liegt damit bei der Variantenreihung an erster Stelle, gefolgt von der Nordwestvariante und am Schluss die Nordostvariante.

Bei den *Regionalen Grünzügen*, deren Verlust ebenfalls als *starke Umweltauswirkungen* einzustufen ist, ergibt sich folgende Variantenreihung. Die Variante Nordwest ist die beste Variante mit 581 ha vor der Variante Süd mit 666 ha und Variante Nordost mit 681 ha Verlustfläche.

Zu Verlust von *überörtlichen Wegeverbindungen* kommt es nur bei der Variante Nordost. Der Verlust ist als *starke Umweltauswirkungen* zu werten. In der Variantenreihung liegt die Nordostvariante hinter der Nordwest- und Südvariante. Die Nordostvariante führt auch zur größten Betroffenheit bei den *Regionalparkrouten*, diese Auswirkungen sind ebenfalls als *starke Umweltauswirkungen* zu werten. Die wenigsten Regionalparkrouten sind durch die Variante Nordwest betroffen. Danach ergibt sich eine Variantenreihung Nordwest vor Süd vor Nordost.

Bei den *Wäldern mit Erholungsfunktion* weist die Nordostvariante die *stärksten Umweltauswirkungen* auf, gefolgt von der Nordwestvariante. Die Südvariante in der Wertstufe A einen klaren Vorteil gegenüber den anderen Varianten, da der Wald bei Walldorf nicht als *Wald mit Erholungsfunktion Stufe I* ausgewiesen ist. Anders stellt es sich in der *Wertstufe B* dar. Hier weist die Südvariante den ungünstigsten Wert auf. Die Nordvarianten verursachen *deutliche Umweltauswirkungen* in der gleichen Größenordnung. In der Variantenreihung ergibt sich folgendes Bild: Die Variante Nordwest liegt an erster Stelle, da sie auch in der Summe zu den wenigsten Auswirkungen führt, gefolgt von der Südvariante, die zwar bei der *Wertstufe A* bessere Werte aufweist, in der Summe jedoch die meisten Auswirkungen verursacht. Auf den letzten Rang ist die Nordostvariante einzustufen.

Auch hinsichtlich der Auswirkungen auf die *Landschaftsschutzgebiete* liegt die Variante Nordwest in der Variantenreihung vorne. Der Verlust von Landschaftsschutzgebieten, der als *starke Umweltauswirkungen* zu werten ist, beträgt bei der Variante Nordwest nur 94 ha im

Gegensatz zur Variante Süd mit 587 ha und der Variante Nordost mit 661 ha. Hinsichtlich der Auswirkungen auf *Naturschutzgebiete*, die ebenfalls als *starke Umweltauswirkungen* anzusehen sind, ist die Variante Nordwest die schlechteste. Weder die Nordostvariante noch die Südvariante führen zu einem erheblichen Verlust von Naturschutzgebieten, wogegen bei der Nordwestvariante 31 ha Verlustfläche zu bilanzieren sind.

Auch durch den geplanten Ausbau der Bundesautobahnen ist bei den *Regionalen Landschaftsbildeinheiten* nur die mittelwertige LBE Untermainebene betroffen, so dass es auch hier nur zu *deutlichen Umweltauswirkungen* im Umfang von ca. 30 ha kommt. Hinsichtlich der kleinräumigen Landschaftsbildeinheiten kommt es in allen Wertstufen zu Umweltauswirkungen, da sowohl hoch-, mittel- und geringwertige LBE betroffen sind.

Bei den *Regionalen Grünzügen* sind die Flächeninanspruchnahmen von ca. 15 ha als *starke Umweltauswirkungen* zu werten. Das gleiche gilt für die *beliebten Erholungsbereiche*, bei denen es zu einer Betroffenheit im Umfang von ca. 5 ha kommt. Bei den *Wäldern mit Erholungsfunktion* sind in der *Wertstufe A* 11 ha und in der *Wertstufe B* nur ca. 1 ha Waldflächen betroffen. Bei den *Landschaftsschutzgebieten* kommt es zu starken Umweltauswirkungen im Umfang von ca. 6 ha, *Naturschutzgebiete* sind jedoch nicht betroffen.

I.2.2.2 Belastung durch Fluglärm

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Erholungsrelevante Bereiche und Strukturen

Für die Auswirkungsprognose und -bewertung der fluglärmbedingten Auswirkungen des geplanten Ausbaus des Flughafens werden die durch den Flugbetrieb verlärmten Bereiche durch eine Flächenbilanzierung quantitativ ermittelt.

Dabei erfolgt nur eine Betrachtung für den Tag sowie eine Ermittlung nach der standardisierten Betriebsrichtungsaufteilung. Die standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung erscheint, wie bei den siedlungsnahen Freiräumen, als geeignete Grundlage, da im Freiraumbereich keine dauerhafte Exposition anzunehmen ist und zudem eher die Möglichkeit besteht, das Nutzungsverhalten dem Lärm anzupassen. Die Festlegung der Pegelbereiche für Verstufen erfolgt nach den gleichen Kriterien wie bei der Wohnbevölkerung. Gebiete, in denen ausbaubedingt der Fluglärm erstmalig die Relevanzschwelle überschreitet, werden als neuverlärmte Bereiche bezeichnet. Sie gehen zusätzlich als mäßige Belastungen in die Bewertung mit ein.

Den **Bewertungsrahmen** für die Lärmbelastung der Landschaftsbildeinheiten, der beliebten Erholungsbereiche, der überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen und der Regionalparkrouten zeigt die nachfolgende Tabelle. Bei den Regionalen Landschaftsbildeinheiten wird, wie im ROV, auf eine Differenzierung hinsichtlich der Erholungs-/Erlebnisqualität bei der Bewertung verzichtet, da auch Regionale LBE mit mittlerer und geringer Erholungs-/Erlebnisqualität lokal wertvollen Strukturen aufweisen können (siehe im Umfeld des Flughafen). Die Regionalen LBE fungieren somit als Kriterium, das die durch den Fluglärm bedingten Belastungen auf Flächen im baulichen Außenbereich darstellt. Im Zusammenhang mit

den Regionalen LBE werden auch die Auswirkungen auf die regionalbedeutsamen Erholungszielpunkte betrachtet.

Tab. B-38: Bewertungsrahmen für die Belastung der erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen durch Fluglärm

Wertstufe	Bezeichnung	Fluglärm-Kriteriumsausprägung (bei standardisierter Betriebsrichtungsaufteilung)
		Tag
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	$55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ dB(A)
R E L E V A N Z S C H W E L L E		
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	$L_{eq(3),Tag} < 55$ dB(A)

Erholungswälder und Wälder mit Erholungsfunktion

Im Unterschied zur Vorgehensweise bei den vorgenannten Bereichen wird, wie im ROV, bei den Wäldern mit Erholungsfunktion nach den Stufen I und II differenziert. Die Abstufung der Wälder mit Erholungsfunktion der Stufe II gründet sich auf der geringeren Bedeutung dieser Flächenkategorie gegenüber den Erholungswäldern nach HForstG / LWaldG Rh.Pf. und den Wälder mit Erholungsfunktion der Stufe I.

Den **Bewertungsrahmen** der Lärmbelastungen der Erholungswälder nach HForstG / LWaldG Rh.Pf. und der Wälder mit Erholungsfunktion nach der Waldfunktionskartierung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-39: Bewertungsrahmen für die Belastung der Erholungswälder und der Waldflächen mit Erholungsfunktion durch Fluglärm

Wertstufe	Bezeichnung	Fluglärm-Kriteriumsausprägung (bei standardisierter Betriebsrichtungsaufteilung)
		Tag
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A) bei Erholungswald oder Wald mit Erholungsfunktion Stufe I
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A) bei Erholungswald oder Wald mit Erholungsfunktion Stufe I $L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A) bei Wald mit Erholungsfunktion Stufe II

Wertstufe	Bezeichnung	Fluglärm-Kriteriumsausprägung (bei standardisierter Betriebsrichtungsaufteilung)
		Tag
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A) bei Erholungswald oder Wald mit Erholungsfunktion Stufe I $60 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 65$ dB(A) bei Wald mit Erholungsfunktion Stufe II
R E L E V A N Z S C H W E L L E		
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	$L_{eq(3),Tag} < 55$ dB(A) bei Erholungswald oder Wald mit Erholungsfunktion Stufe I $L_{eq(3).Tag} < 60$ dB(A) bei Wald mit Erholungsfunktion Stufe II

Landschafts- und Naturschutzgebiete

Die Methode der Auswirkungsprognose entspricht der vorgenannten bei den erholungsrelevanten Bereichen und Strukturen. Sie erfolgt mittels einer Bilanzierung der durch Überflug verlärmten Bereiche ($L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung). Hinsichtlich der Bedeutung der verschiedenen Gebieten und der daraus resultierenden Bewertungsstufen wird, wie in der landesplanerischen Beurteilung, nicht zwischen ausgewiesenen, einstweilig sichergestellten und geplanten Gebieten unterschieden. Auch erfolgt eine Gleichgewichtung der Natur- und Landschaftsschutzgebiete. Der Schutzstatus von Naturschutzgebieten ist zwar grundsätzlich höher als der Status von Landschaftsschutzgebieten einzustufen; für die Erholungs- und Freizeitfunktion kommt aber den Landschaftsschutzgebieten eine größere Bedeutung zu. Insofern ist eine Gleichgewichtung beider Kriterien gerechtfertigt.

In der nachfolgenden Tabelle ist der **Bewertungsrahmen** für die Lärmbelastung von Landschafts- und Naturschutzgebieten dargestellt.

Tab. B-40: Bewertungsrahmen für die Belastung der Landschafts- und Naturschutzgebiete durch Fluglärm

Wertstufe	Bezeichnung	Fluglärm-Kriteriumsausprägung (bei standardisierter Betriebsrichtungsaufteilung)
		Tag
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	$55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ dB(A)
R E L E V A N Z S C H W E L L E		
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	$L_{eq(3),Tag} < 55$ dB(A)

Prognose der Auswirkungen

Flächen für die Erholung bzw. der Flächen mit Freizeitfunktion

Beschrieben werden zunächst die quantitativ erfassten, d.h. bilanzierten Verlärmungen durch den Flugbetrieb und anschließend sowohl qualitativ als quantitativ die neuverlärmten Bereiche.

Tab. B-41: Prognoseergebnisse für die Belastung der erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen durch Fluglärm

Pegelstufen	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
	Verlärmter Bereich (ha)		
Lärmbelastung von Regionale Landschaftsbildeinheiten			
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	4.493	4.422	4.462
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	6.338	6.477	6.687
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	11.829	12.772	13.330
Lärmbelastung von beliebten Erholungsbereichen			
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	1.963	1.905	1.425
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	3.311	2.636	2.168
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	2.109	2.964	2.787
Lärmbelastung von überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen (Fernwander- und –radwege)			
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	4.086	2.964	2.580
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	14.150	17.632	9.967
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	31.799	20.781	30.330
Lärmbelastung von Regionalparkrouten			
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	17.234	18.660	22.943
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	35.726	44.344	48.970
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	77.255	103.095	93.549
Neuverlärmung $L_{eq(3),Tag} \geq 55$ dB(A)	Bereiche nordöstlich von Darmstadt, nördlich von Trebur, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim und südlich von Frankfurt Main (insgesamt 5.221 ha regionale LBE, davon 1.660 ha beliebte Erholungsbereiche)	Bereiche nordöstlich von Darmstadt, nördlich von Hochheim und Flörsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt Main und westlich von Offenbach (insgesamt 5.884 ha regionale LBE, davon 1.782 ha beliebte Erholungsbereiche)	Bereiche westlich von Riedstadt, nördlich von Rüsselsheim, nördlich von Hochheim und Flörsheim, südlich von Neu-Isenburg, westlich von Dreieich, nordwestlich von Langen, südlich von Zeppelinheim und westlich von Walldorf (insgesamt 7.788 ha regionale LBE, davon 998 ha beliebte Erholungsbereiche)

Die Verlärmung durch die Variante Nordwest mit $L_{eq(3),Tag} \geq 65$ *dB(A)* erstreckt in östlicher Richtung über den südlichen Teil des Schwanheimer Waldes und bis nach Neu-Isenburg, in westlicher Richtung bis über den Main nach Eddersheim. In südwestlicher Richtung sind Teile des Rüsselsheimer Waldes und des Mönchbruchs betroffen sowie Bereiche des Waldsees bei Raunheim. Mit $60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ *dB(A)* wird ebenfalls ausschließlich die Regionale Landschaftsbildeinheit Untermainebene (8) verlärmt. Dies sind insbesondere ein Streifen südlich von Frankfurt bis nach Offenbach (einschließlich des Golfplatzes bei Frankfurt), der südwestliche Rüsselsheimer Wald mit dem Jagdschloss Mönchbruch bis nach Nauheim, ein Streifen im Süden bis nach Büttelsborn und im Südosten bis nördlich von Gräfenhausen, einschließlich des Steinrodsee. Die Verlärmung *der Pegelstufe* $55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ *dB(A)* reicht in westlicher Richtung bis in die LBE Main-Taunusvorland (7) hinein, in Südwesten geringfügig in die LBE Nördliche Oberrheinniederung (11.1) sowie in die LBE Hessische Rheinebene (11.2), in den Süden ebenfalls in die 11.2 und in Osten in die LBE Messeler Hügelland (9). Betroffenen einer Verlärmung dieser Pegelstufe ist auch der Hegbachsee bei Nauheim.

Neuverlärmte Bereiche, d.h. Bereiche die gegenüber dem Prognosenullfall erstmalig mit $L_{eq(3),Tag} \geq 55$ *dB(A)* durch Fluglärm belastet sind, ergeben sich bei der Nordwestvariante Bereiche nordöstlich von Darmstadt, nördlich von Trebur, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim und in einem Streifen südlich von Frankfurt Main. Neuverlärmt wird auch das Jagdschloss Kranichstein bei Darmstadt, entlastet werden dagegen die Erholungszielpunkte bei Flörsheim. Demzufolge werden auch im Umfeld des Flughafens die dortigen kleinräumigen Landschaftsbildeinheiten neuverlärmt (ca. 950 ha).

Bei der Nordostvariante sind in südlicher und südöstlicher Richtung in *allen Pegelstufen* annähernd die gleichen Bereiche betroffen. In der *mittleren Pegelstufe* ist jedoch nicht der westliche Rüsselsheimer Wald betroffen, dagegen recht die Verlärmung dieser Stufe bereits bis in die LBE 7 hinein. Demnach sind auch die Erholungszielpunkte bei Flörsheim von Verlärmung dieser Belastungsintensität betroffen, genauso wie der Steinrodsee bei Gräfenhausen und der Raunheimer Waldsee. In der *kleinsten Pegelstufe mit* $55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ *dB(A)* sind noch weitere Bereiche der LBE 7 betroffen, auch reicht die Verlärmung in östlicher Richtung bis nach Mühlheim hinein. Die *Neuverlärmung* ist in den Bereichen bei Flörsheim und Hochheim dementsprechend auch größer als gegenüber der Nordwestvariante. Auch wird der Golfplatz bei Frankfurt gegenüber dem Prognosenullfall erheblich stärker verlärmt, er liegt bei dieser Variante innerhalb der *höchsten Pegelstufe* $L_{eq(3),Tag} \geq 65$ *dB(A)*. Zu einer *Neuverlärmung* der kleinräumigen LBE im Umfeld des Flughafens kommt es in einer Größenordnung von ca. 1.110 ha,

Im Falle der Südvariante werden ebenfalls weite Teile der oben genannten Bereiche tangiert, wobei die Verlärmung in *allen Pegelstufen* in den Bereichen südlich des Flughafens und in den Kommunen Mörfelden-Walldorf, Neu-Isenburg, Langen und Dreieich sowie im Offenbach aufgrund der südlichen Lage der Bahn größer ist. Betroffen sind insbesondere der Langener Waldsee, der Walldorfer See und der Gundbach bei Walldorf, die bei den Nordostvarianten nicht verlärmt werden. Dementsprechend ist auch in diesem Bereich die *Neuverlärmung* größer gegenüber den anderen Varianten. Im Bereich der LBE 7 bei Flörsheim und Hochheim ist die Neuverlärmung annähernd der Nordostvariante. Die kleinräumigen Landschaftsbildeinheiten im Umfeld des Flughafens werden genauso wie bei der Nordwestvariante in einem Umfang von ca. 950 ha neuverlärmt.

Bei der Verlärmung von *beliebten Erholungsbereichen* ergibt sich bei *den ersten beiden Pegelstufe*n ein klarer Vorteil für die Südvariante, da sie den beliebten Erholungsbereich südlich von Frankfurt vergleichsweise wenig tangiert. Bei der *letzten Pegelstufe* verschiebt sich dies zugunsten der Nordwestvariante, die in dieser Pegelstufe weniger beliebten Erholungsbereich als die anderen beiden Varianten. In der *mittleren Pegelstufe* verursacht die Nordwestvariante jedoch den größten Umfang an Verlärmung. Insgesamt ergibt sich demnach eine Variantenreihung Südvariante besser als Nordostvariante besser als Nordwestvariante.

Hinsichtlich der Verlärmung der *überörtlichen Wegeverbindungen* sind in den *höchsten* und *mittleren Pegelstufen* die wenigsten Auswirkungen durch die Südvariante zu erwarten. Dies liegt insbesondere daran, dass durch die verschiedenen Flugroutenführungen, die Bereiche nördlich des Flughafens, die durch die Nordvarianten betroffen sind, bei der Südvariante nicht innerhalb dieser Pegelbereiche liegen. In der *niedrigsten Pegelstufe* kommt es durch die Süd- und Nordwestvariante zu Verlärmungen in der gleichen Größenordnung. Betroffen sind insbesondere Verbindungen bei Hassloch, Astheim und Neu-Isenburg. Die Nordostvariante weist hier den günstigsten Wert auf. Die *Regionalparkrouten* werden durch die Nordwestvariante in *allen Pegelstufen* am wenigsten verlärmt. Die Nordost- und Südvariante führen in *allen Pegelstufen* zu einer Verlärmung der Regionalparkrouten in der gleichen Größenordnung.

Erholungswälder und Wälder mit Erholungsfunktion

In der folgenden Tabelle sind die Prognoseergebnisse für die Verlärmung der Wälder mit Erholungsfunktion und der Erholungswälder durch die Varianten zur Flughafenerweiterung dargestellt.

Tab. B-42: Prognoseergebnisse für die Belastung von den Erholungswäldern und den Wäldern mit Erholungsfunktion durch Fluglärm

Pegelstufen	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
	Verlärmter Bereich (ha)		
Lärmbelastung von Erholungswäldern			
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	-	-	-
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	17	-	54
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	458	612	123
Lärmbelastung von Wäldern mit Erholungsfunktion Stufe I			
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	1.394	1.303	1.360
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	3.275	2.761	2.970
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	3.076	3.496	4.076
Lärmbelastung von Wäldern mit Erholungsfunktion Stufe II			
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	607	580	910
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	987	850	836
Neuverlärmung $L_{eq(3),Tag} \geq 55$ dB(A)	Bereiche westlich von	Bereiche, westlich von	Bereiche westlich und

Pegelstufen	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
	Verlärmter Bereich (ha)		
	Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt und Offenbach, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf (insgesamt 1.654 ha Wald mit Erholungsfunktion Stufe I und 737 ha Wald mit Erholungsfunktion Stufe II sowie davon 172 ha Erholungswald)	Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, Mühlheim und Offenbach, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf (insgesamt 1.555 ha Wald mit Erholungsfunktion Stufe I und 1.031 ha Wald mit Erholungsfunktion Stufe II sowie davon 285 ha Erholungswald)	östlich von Rüsselsheim, südlich von Frankfurt und Offenbach, westlich und östlich von Neu-Isenburg, nördlich von Dreieich und Langen, südlich von Zeppelinheim sowie nordwestlich von Walldorf (insgesamt 2.652 ha Wald mit Erholungsfunktion Stufe I und 827 ha Wald mit Erholungsfunktion Stufe II sowie davon 128 ha Erholungswald)

Keine der Varianten führt zur Verlärmung von *Erholungswäldern* in der *Pegelstufe* $L_{eq(3),Tag} \geq 65$ *dB(A)*, da sich im unmittelbaren Flughafenumfeld keine Waldflächen dieser Kategorie befinden. In der *mittleren Pegelstufe* wird durch die Südvariante am meisten Erholungswald verlärmt. Dies betrifft insbesondere die Waldflächen bei Dreieich und Langen. Durch die Nordostvariante wird in dieser Klasse dagegen kein Erholungswald betroffen. Im Gegensatz zur *Pegelstufe* $55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ *dB(A)*, wo die Nordostvariante zur flächenmäßig größten Betroffenheit von Erholungswäldern führt. Hiervon betroffen sind Waldflächen bei Mühlheim und Darmstadt. Hier weist die Südvariante den günstigsten Wert auf.

Bei den *Wäldern mit Erholungsfunktion* bietet sich ein ähnlich uneindeutiges Belastungsbild. Durch alle Varianten wird *Wald der Erholungsfunktion Stufe I* in der gleichen Größenordnung mit ≥ 65 *dB(A)* verlärmt. Bei der *mittleren Pegelstufe* weist die Nordostvariante den günstigsten Wert auf, bei *der Pegelstufe* $55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ *dB(A)* dagegen die Nordwestvariante. Bei der *Wäldern mit Erholungsfunktion der Stufe II* führt die Nordostvariante in der *Pegelstufe* $L_{eq(3),Tag} \geq 65$ *dB(A)* flächenmäßig zur geringsten Verlärmung, bei der *Pegelstufe* $60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ *dB(A)* gilt dies für die Südvariante. Die Variante Nordwest weist hier den ungünstigsten Wert auf.

Zur größten *Neuverlärmung* von bisher nicht betroffenen *Erholungswäldern* führt die Südvariante. Dabei handelt es sich insbesondere um die Waldflächen bei Langen und Dreieich, die im Prognosenullfall keiner Verlärmung in dieser Größenordnung ausgesetzt wären. Bei den *Wäldern mit Erholungsfunktion der Stufen I und II* verursacht die Variante Nordost die meisten neuverlärmten Waldflächen. Dies betrifft insbesondere Waldflächen nördlich des Flughafens und östlich von Raunheim.

Landschafts- und Naturschutzgebiete

Die Prognoseergebnisse der Verlärmung der Landschafts- und Naturschutzgebiete gibt die nachfolgende Tabelle wieder.

Tab. B-43: Prognoseergebnisse für die Belastung von den Landschafts- und Naturschutzgebieten durch Fluglärm

Pegelstufen	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
	Verlärmter Bereich (ha)		
Lärmbelastung von Landschaftsschutzgebieten			
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	1.951	2.202	2.409
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	3.580	3.383	3.207
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	3.316	3.923	3.545
Lärmbelastung von Naturschutzgebieten			
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	524	518	484
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	478	343	412
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	389	442	612
Neuverlärmt $L_{eq(3),Tag} \geq 55$ dB(A)	Bereiche westlich von Darmstadt, westlich von Trebur, südöstlich von Rüsselsheim, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, östlich und westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf (insgesamt 125 ha NSG, 1.930 ha LSG)	Bereiche westlich von Darmstadt, südöstlich von Rüsselsheim, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim, südlich von Hattersheim und südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt und Mühlheim, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf (insgesamt 82 ha NSG, 2.577 ha LSG)	Bereiche westlich von Riedstadt, südöstlich von Rüsselsheim, westlich von Flörsheim, südlich von Hattersheim und südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, westlich und östlich von Neu-Isenburg, nördlich von Dreieich sowie nordwestlich von Walldorf (insgesamt 180 ha NSG, 2.495 ha LSG)

Alle Varianten führen zur Verlärmung von *Landschafts- und Naturschutzgebieten*. Die Belastungssituation für die einzelnen Varianten ist in den verschiedenen Pegelstufen sehr unterschiedlich. In der *Pegelstufe $L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)* weist die Nordwestvariante den günstigsten Wert bei den Landschaftsschutzgebieten auf, da nicht, wie bei den anderen Varianten große Teile des LSG um Frankfurt herum verlärmt werden. Bei den Naturschutzgebieten führt dagegen die Variante Süd zur geringsten flächenmäßigen Betroffenheit. In der *mittleren Pegelstufe* weist bei den Landschaftsschutzgebieten auch die Südvariante den günstigsten Wert auf. Bei den Naturschutzgebieten führt die Nordostvariante zu der geringsten Betroffenheit,

Das gleiche gilt in der *Pegelstufe $55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)* bei den Landschaftsschutzgebieten, wo auch weniger Teile des Landschaftsschutzgebietes um Frankfurt und des Landschaftsschutzgebietes Mark- und Gundwald verlärmt werden. Bei den Naturschutzgebieten

führt die Südvariante dagegen zur flächenmäßig größten Betroffenheit, da die Naturschutzgebiete ‚Bruch von Gravenbruch' und ‚Luderbachaue von Dreieich' verlärmt werden, die bei den anderen Varianten nicht betroffen sind. Die Nordwestvariante weist in dieser Pegelstufe den günstigsten Wert auf.

Insgesamt führt die Südvariante bei den Landschafts- und Naturschutzgebieten zur größten *Neuverlärmung* im Vergleich zu den anderen Varianten.

Bewertung der Auswirkungen

Die Bewertung ergibt sich durch Zuweisung der Auswirkungen zu den Wertstufen entsprechend der Bewertungsrahmen in den Tab. B-38 bis Tab. B-40.

Tab. B-44: Bewertungsergebnisse für die Belastung der erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen durch Fluglärm

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
$L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung			
Regionale Landschaftsbildeinheiten			
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmter Bereich (ha)		
Summe aus A - C	22.660	23.671	24.479
Wertstufe A	4.493	4.422	4.462
Wertstufe B	6.338	6.477	6.687
Wertstufe C	11.829 Neuverlärmung: Bereiche nordöstlich von Darmstadt, nördlich von Trebur, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim und südlich von Frankfurt Main	12.772 Neuverlärmung: Bereiche nordöstlich von Darmstadt, nördlich von Hochheim und Flörsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt Main und westlich von Offenbach	13.330 Neuverlärmung: Bereiche westlich von Riedstadt, nördlich von Rüsselsheim, nördlich von Hochheim und Flörsheim, südlich von Neu-Isenburg, westlich von Dreieich, nordwestlich von Langen, südlich von Zeppelinheim und westlich von Walldorf
Beliebte Erholungsbereiche			
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmter Bereich (ha)		
Summe aus A - C	7.383	7.505	6.380
Wertstufe A	1.963	1.905	1.425
Wertstufe B	3.311	2.636	2.168
Wertstufe C	2.109 Neuverlärmung: Bereiche nordöstlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim sowie	2.964 Neuverlärmung: Bereiche nordöstlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwest-	2.787 Neuverlärmung: Bereiche östlich von Rüsselsheim sowie südlich von Offenbach

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
	südlich von Frankfurt und Offenbach	lich von Kelsterbach, sowie südlich von Frankfurt und Offenbach	
Überörtlich bedeutsame Wegeverbindungen			
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmte Wege (m)		
Summe aus A - C	50.035	41.377	42.877
Wertstufe A	4.086	2.964	2.580
Wertstufe B	14.150	17.632	9.967
Wertstufe C	31.799	20.781	30.330
Regionalparkrouten			
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmte Routen (m)		
Summe aus A - C	130.215	166.099	165.462
Wertstufe A	17.234	18.660	22.943
Wertstufe B	35.726	44.344	48.970
Wertstufe C	77.255	103.095	93.549
Erholungswald und Wald mit Erholungsfunktion			
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmter Bereich (ha)		
Summe aus A - C	9.814	9.602	10.329
Wertstufe A	1.394	1.303	1.360
Wertstufe B	3.899	3.341	3.934
Wertstufe C	4.521 Neuverlärmung: Bereiche westlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt und Offenbach, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	4.958 Neuverlärmung: Bereiche, westlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, Mühlheim und Offenbach, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	5.035 Neuverlärmung: Bereiche westlich und östlich von Rüsselsheim, südlich von Frankfurt und Offenbach, westlich und östlich von Neu-Isenburg, nördlich von Dreieich und Langen, südlich von Zeppelinheim sowie nordwestlich von Walldorf
Landschafts- und Naturschutzgebiete			
Wertstufe der Auswirkung	Verlärmter Bereich (ha)		
Summe aus A - C	10.238	10.811	10.699
Wertstufe A	2.475	2.720	2.893
Wertstufe B	4.058	3.726	3.619
Wertstufe C	3.705 Neuverlärmung: Bereiche westlich von Darmstadt, westlich von Trebur, südöstlich	4.365 Neuverlärmung: Bereiche westlich von Darmstadt, südöstlich von Rüsselsheim,	4.157 Neuverlärmung: Bereiche westlich von Riedstadt, südöstlich von Rüsselsheim, westlich

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
	von Rüsselsheim, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, östlich und westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim, südlich von Hattersheim und südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt und Mühlheim, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	von Flörsheim, südlich von Hattersheim und südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, westlich und östlich von Neu-Isenburg, nördlich von Dreieich sowie nordwestlich von Walldorf

Im Falle der *Regionalen Landschaftsbildeinheiten* führen alle drei Varianten in der *Wertstufe A* zu Verlärmungen in der gleichen Größenordnung. In der *Wertstufe B* ergibt sich eine geringer Vorteil der Nordwestvariante gegenüber den anderen Varianten, wobei die Südvariante den ungünstigsten Wert aufweist. Auch in der *Wertstufe C* verursacht die Nordwestvariante im Vergleich zu den anderen Varianten die geringsten Verlärmungen sowie die wenigsten Neuverlärmungen von bisher unbelasteten Regionalen Landschaftsbildeinheiten. In der Variantenreihung steht die Nordwestvariante demnach auf den ersten Rang gefolgt von der Nordostvariante und der Südvariante.

Bei den *beliebten Erholungsbereichen* ergibt sich in den *Wertstufen A* und *B* ein Vorteil für die Südvariante, wobei in der *Wertstufe C* sie zusammen mit der Nordostvariante die ungünstigsten Werte aufweist. In der Wertstufe A hat zwar die Variante Nordost einen leichten Vorteil gegenüber der Nordwestvariante, in der Summe führt die Nordostvariante aber zu einer flächenmäßig größeren Verlärmung und zu einer höheren Neuverlärmung, so dass sich insgesamt eine Variantenreihung Südvariante besser als Nordwest besser als Nordost ergibt.

In den *Wertstufen A* und *B* hat die Südvariante bei den *überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen* einen klaren Vorteil gegenüber den Nordvarianten. In der *Wertstufe C* verursacht dagegen die Nordostvarianten am wenigsten verlärmte Wegeverbindungen. Auch kommt es in der Summe zu den wenigsten Verlärmungen von den überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen durch diese Variante. Insgesamt lässt die Variantenreihung Süd besser als Nordost besser als Nordwest ableiten. Bei den *Regionalparkrouten* hat die Nordwestvariante in *allen Wertstufen* einen klaren Vorteil gegenüber den anderen Varianten. Auch führt diese Variante in der Summe zur geringsten Betroffenheit. Die Nordost- und die Südvariante verursachen in allen Wertstufen und in der Summe den gleichen Umfang an verlärmten Regionalparkrouten. Danach ergibt sich folgende Variantenreihung: Nordwest vor Süd und Nordost.

Bei den *Erholungswäldern* und den *Waldflächen mit Erholungsfunktion* ist die Nordostvariante die beste, da sie in der Summe und in den *Wertstufen A* und *B* die geringsten Verlärmungsflächen verursacht. Sie wird gefolgt von der Nordwestvariante, während die Südvariante über alle Wertstufen die größten Flächen an Erholungswald bzw. Wald mit Erholungsfunktionen beeinträchtigt.

Im Falle der *Landschafts- und Naturschutzgebieten* liegt die Nordwestvariante vorn, da sie in der *Wertstufe A* und in der Summe zur geringsten Verlärmung der Schutzgebiete führt. Dahinter ist in der Variantenreihung die Variante Nordost einzustufen, da sie in der *Wertstufe A* weniger Schutzgebietsflächen verlärmt als die Südvariante.

I.2.2.3 Belastungen durch Straßenlärm

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Durch die geplante LEP-Änderung werden Ausbaumaßnahmen von verschiedenen Autobahnabschnitten festgelegt, die als wesentliche Änderung im Sinne der 16. BImSchV anzusehen sind.

Die 16. BImSchV legt, wie unter Kap. B.I.1.2.3 beschrieben, Immissionsgrenzwerte für bestimmte Baugebiete fest. In der Verordnung sind keine Grenzwerte für erholungsrelevante Bereiche enthalten. Die DIN 18005 enthält für Campingplatzgebiete einen Orientierungswert von 55 dB(A).

In Anlehnung an das Vorgehen bei der Prüfung der Auswirkungen durch Fluglärm soll hinsichtlich des Straßenlärms dieser Orientierungswert als Relevanzschwelle herangezogen werden.

Eine dezidierte Ermittlung der Lärmbelastungen für verschiedene Pegelstufen wird jedoch nicht vorgenommen. Die erholungsrelevanten Bereiche und Strukturen weisen aufgrund der relativ geringen Aufenthaltsdauer von wenigen Stunden und des engen Nutzerkreises eine geringere Empfindlichkeit gegenüber Lärm auf als bspw. die Wohnbauflächen. Hinzu kommen die bestehenden Vorbelastungen. Es wird demnach nur eine überschlägige Betrachtung der belasteten Bereiche mit einem Pegel von $L_{eq(3),Tag} \geq 55$ dB(A) vorgenommen.

Prognose der Auswirkung

Durch die Ausbaumaßnahmen an den verschiedenen Autobahnabschnitte an der A 3, A 5 und A 60 und A 67 kommt es zu einer Erhöhung der Lärmbelastung, daraus folgt, dass sich die vorhandenen Verlärmungsbänder entlang der Autobahnen verbreitern werden.

Entlang der A 60 und A 67 ist von Verlärmungsbänder mit einer Belastung von mehr als 55 dB(A) in einem Korridor von 1.000 bis 1.500 m auszugehen.

Ähnliches gilt für die Ausbaumaßnahmen an der A 3, wobei hier der Beurteilung ein Belastungsbild aus Straßenlärm der Autobahn einschließlich der angrenzenden Landes- und Kreisstraßen zugrunde liegt, so dass allein durch den Ausbau der A 3 von einer geringeren Belastung auszugehen ist.

Bei den Ausbaumaßnahmen an der A 5 und im Bereich des Frankfurter Kreuzes ist mit hoher Wahrscheinlichkeit davon auszugehen, dass es im Vergleich zur Vorbelastung zu keiner erheblichen Erhöhung der Lärmbelastung kommen wird.

Bewertung der Auswirkungen

Die oben genannten Auswirkungen durch Verlärmung sind in Anbetracht der relativ geringen Aufenthaltsdauer und der Anpassungsmöglichkeiten im Nutzerverhalten nicht als starke Umweltauswirkungen einzustufen.

Angesichts der vorhandenen Vorbelastungen und der Überlagerung insbesondere im Umfeld des Flughafens mit den Belastungen durch den Fluglärm sind diese Auswirkungen jedoch als deutliche Umweltauswirkungen zu werten.

I.2.3 UMWELTAUSWIRKUNGEN EINSCHLIEßLICH VARIANTENVERGLEICH SOWIE KONFLIKTSCHWERPUNKTE

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend den **Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung** und die daraus abgeleitete Gesamtrangfolge der Varianten:

Tab. B-45: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Verlust / Funktionsverlust von Regionalen Landschaftsbildeinheiten (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	-	-	-
Wertstufe B	800	746	742
Wertstufe C	-	-	-
Rangfolge	**3**	**2**	**1**
Verlust / Funktionsverlust von Beliebten Erholungsbereichen (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	400	580	21
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**2**	**3**	**1**
Verlust / Funktionsverlust von Regionalen Grünzügen (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	591	680	666
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**1**	**3**	**2**
Verlust von überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen (Betroffene Wegelänge in m)*			
Wertstufe A	-	370	-
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**1**	**2**	**1**

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Verlust von Regionalparkrouten (Betroffene Routenlänge in m)*			
Wertstufe A	926	3.318	2.685
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**1**	**3**	**2**
Verlust / Funktionsverlust von Wäldern mit Erholungsfunktion (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	343	418	81
Wertstufe B	98	94	516
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Rangfolge	**1**	**3**	**2**
Verlust / Funktionsverlust von Landschaftsschutzgebiete (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	96	660	588
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**1**	**3**	**2**
Verlust / Funktionsverlust von Naturschutzgebiete (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	29	-	-
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**2**	**1**	**1**
Verlust / Funktionsverlust von kleinräumigeren Landschaftsbildeinheiten (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	421	493	511
Wertstufe B	215	200	192
Wertstufe C	57	-	-
Rangfolge	**1**	**3**	**2**
Verlärmung von Regionalen Landschaftsbildeinheiten durch Fluglärm (Verlärmter Bereich in ha)**			
Wertstufe A	4.493	4.422	4.462
Wertstufe B	6.338	6.477	6.687
Wertstufe C	11.829 Neuverlärmung: Bereiche nordöstlich von Darmstadt, nördlich von Trebur, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim und südlich von Frankfurt Main	12.772 Neuverlärmung: Bereiche nordöstlich von Darmstadt, nördlich von Hochheim und Flörsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt Main und westlich von Offenbach	13.330 Neuverlärmung: Bereiche westlich von Riedstadt, nördlich von Rüsselsheim, nördlich von Hochheim und Flörsheim, südlich von Neu-Isenburg, westlich von Dreieich, nordwestlich von Langen, südlich von Zeppelinheim und west-

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
			lich von Walldorf
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Verlärmung von Beliebten Erholungsbereichen durch Fluglärm (Verlärmter Bereich in ha)**			
Wertstufe A	1.963	1.905	1.425
Wertstufe B	3.311	2.636	2.168
Wertstufe C	2.109 Neuverlärmung: Bereiche nordöstlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim sowie südlich von Frankfurt und Offenbach	2.964 Neuverlärmung: Bereiche nordöstlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwestlich von Kelsterbach, sowie südlich von Frankfurt und Offenbach	2.787 Neuverlärmung: Bereiche östlich von Rüsselsheim sowie südlich von Offenbach
Rangfolge	**2**	**3**	**1**
Verlärmung von überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen durch Fluglärm (Verlärmter Weg in m)**			
Wertstufe A	4.086	2.964	2.580
Wertstufe B	14.150	17.632	9.967
Wertstufe C	31.799	20.781	30.330
Rangfolge	**3**	**2**	**1**
Verlärmung von Regionalparkrouten durch Fluglärm (Verlärmte Routen in m)**			
Wertstufe A	17.234	18.660	22.943
Wertstufe B	35.726	44.344	48.970
Wertstufe C	77.255	103.095	93.549
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Verlärmung von Erholungswald und Wald mit Erholungsfunktion (Verlärmter Bereich in ha)**			
Wertstufe A	1.394	1.303	1.360
Wertstufe B	3.899	3.341	3.934
Wertstufe C	4.521 Neuverlärmung: Bereiche westlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt und Offenbach, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	4.958 Neuverlärmung: Bereiche, westlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, Mühlheim und Offenbach, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	5.035 Neuverlärmung: Bereiche westlich und östlich von Rüsselsheim, südlich von Frankfurt und Offenbach, westlich und östlich von Neu-Isenburg, nördlich von Dreieich und Langen, südlich von Zeppelinheim sowie nordwestlich von Walldorf
Rangfolge	**2**	**1**	**3**
Verlärmung von Landschafts- und Naturschutzgebiete (Verlärmter Bereich in ha)**			
Wertstufe A	2.475	2.720	2.893
Wertstufe B	4.085	3.726	3.619

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Wertstufe C	3.705 Neuverlärmung: Bereiche westlich von Darmstadt, westlich von Trebur, südöstlich von Rüsselsheim, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, östlich und westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	4.365 Neuverlärmung: Bereiche westlich von Darmstadt, südöstlich von Rüsselsheim, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim, südlich von Hattersheim und südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt und Mühlheim, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	4.157 Neuverlärmung: Bereiche westlich von Riedstadt, südöstlich von Rüsselsheim, westlich von Flörsheim, südlich von Hattersheim und südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, westlich und östlich von Neu-Isenburg, nördlich von Dreieich sowie nordwestlich von Walldorf
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Gesamtrangfolge* für den Umweltaspekt Erholung und Landschaft**	**1**	**3**	**2**

* vgl. Kap. B.I.2.2.1

** vgl. Kap. B.I.2.2.2

*** Die Gesamtrangfolge ergibt sich durch eine gewichtete Aggregation der Einzelrangfolgen. Die Gewichtung ist in Verbindung mit der Ausweisung von Konfliktschwerpunkten im nachfolgenden Text erläutert. Eine simple Addition der Einzelrangfolgen zu einer Gesamtrangfolge ist nicht zulässig.

Nach dem Raumordungsgesetz ist einer der Grundsätze der Raumordnung, dass für Erholung in Natur und Landschaft sowie für Freizeit und Sport geeignete Gebiete zu sichern sind (§ 2 Abs. 2 Nr. 14 ROG). Aus raumordnerischer Sicht werden demzufolge die Auswirkungen auf die beliebten Erholungsbereiche, auf die Landschaftsschutzgebiete sowie auf die überörtlich bedeutsame Rad- und Wanderwege und die Regionalparkrouten aufgrund ihrer Bedeutung für die Erholungs- und Freizeitnutzung als besonders gewichtig für die oben genannte Gesamtrangfolge angesehen. Auch den Auswirkungen auf die Wälder mit Erholungsfunktion und die Erholungswälder kommt eine hohe Bedeutung zu. Im waldgeprägten näheren und weiterem Umfeld des Flughafens stellen sie einen wichtigen Erholungsraum dar.

Somit ergibt sich, dass die Nordostvariante im Vergleich zu den anderen Varianten aus der Sicht der Erholungs- und Freizeitfunktion schlechter da steht. Dies gilt auch im Hinblick auf die Auswirkungen auf den Umweltaspekt Landschaft.

Insbesondere hinsichtlich der Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahmen ist die Variante Nordost negativer zu bewerten als die anderen Varianten. Beim Vergleich zwischen der Nordwestvariante und der Südvariante ist die Nordwestvariante nur geringfügig besser einzustufen als die Südvariante. Insgesamt verursacht die Nordwestvariante weniger Auswirkungen durch Verlärmung bei den erholungsrelevanten Wäldern und Landschaftsschutzgebieten. Auch ist die Flächeninanspruchnahme der erholungsrelevanten Wälder und der Landschaftsschutzgebiete sowie der hochwertigen Landschaftsbildeinheiten im Umfeld des Flughafens geringer, so dass in der **Gesamtrangfolge** die Nordwestvariante vor der Südvariante liegt.

Bezogen auf den **geplanten Autobahnausbau** lassen sich die quantifizierbaren Umweltauswirkungen zusammenfassend wie folgt beschreiben:

Tab. B-46: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust / Funktionsverlust von Regionalen Landschaftsbildeinheiten (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	-
Wertstufe B	32
Wertstufe C	-
Verlust / Funktionsverlust von Beliebten Erholungsbereichen (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	5
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.
Wertstufe C	
Verlust / Funktionsverlust von Regionalen Grünzügen (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	15
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.
Wertstufe C	
Verlust / Funktionsverlust von Wäldern mit Erholungsfunktion (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	11
Wertstufe B	1
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Verlust / Funktionsverlust von Landschaftsschutzgebiete (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	6
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.
Wertstufe C	
Verlust / Funktionsverlust von Naturschutzgebiete (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	-
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.
Wertstufe C	
Verlust / Funktionsverlust von kleinräumigeren Landschaftsbildeinheiten (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	14
Wertstufe B	7
Wertstufe C	4

* vgl. Kap. B.I.2.2.1

Abschließend werden für die Wohn- und Wohnumfeldfunktion die **Konfliktschwerpunkte** der entscheidungsrelevanten Auswirkungskategorien beschrieben. Betrachtet werden hierbei alle vertieft geprüften Festlegungen, d.h. sowohl die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung, als auch den geplanten Autobahnausbau:

Tab. B-47: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft

		Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Beliebten Erholungsbereiche		Verlust / Funktionsverlust von **400 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **580 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **21 ha**
Landschaftsschutzgebiete		Verlust / Funktionsverlust von **96 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **660 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **588 ha**
Waldflächen mit Erholungsfunktion		Verlust / Funktionsverlust von **441 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **512 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **597 ha**
hochwertige Landschaftsbildeinheiten		Verlust / Funktionsverlust von **421 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **493 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **511 ha**
Verlärmung von linienhafter Erholungsinfrastruktur (überörtliche bedeutsame Wegeverbindungen / Regionalparkrouten) ($L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung)	$L_{eq(3),Tag} \geq$ 65 dB(A)	**4.086 m / 17.234 m**	**2.964 m / 18.660 m**	**2.580 m / 22.943 m**
	60 ≤ $L_{eq(3),Tag}$ < 65 dB(A)	**14.150 m / 35.726 m**	**17.632 m / 44.344 m**	**9.967 m / 48.970m**
	55 ≤ $L_{eq (3),Tag}$ < 60 dB(A)	**31.799 m / 77.255 m**	**20.781 m / 103.095 m**	**30.330 m / 93.549 m**
Verlärmung von beliebten Erholungsbereichen nach LRP / **Neuverlärmung** ≥ 55 dB(A) ($L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung)	$L_{eq(3),Tag} \geq$ 65 dB(A)	**1.963 ha**	**1.905 ha**	**1.425 ha**
	60 ≤ $L_{eq(3),Tag}$ < 65 dB(A)	**3.311 ha**	**2.636 ha**	**2.168 ha**
	55 ≤ $L_{eq (3),Tag}$ < 60 dB(A)	**2.109 ha** Neuverlärmung: Bereiche nordöstlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim sowie südlich von Frankfurt und Offenbach	**2.964 ha** Neuverlärmung: Bereiche nordöstlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwestlich von Kelsterbach, sowie südlich von Frankfurt und Offenbach	**2.787 ha** Neuverlärmung: Bereiche östlich von Rüsselsheim sowie südlich von Offenbach
Verlärmung von Erholungswäldern und Wäldern mit Erholungsfunktion / Neuverlärmung ≥ 55 dB(A) ($L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung)	$L_{eq(3),Tag} \geq$ 65 dB(A)	**1.394 ha**	**1.303 ha**	**1.360 ha**
	60 ≤ $L_{eq(3),Tag}$ < 65 dB(A)	**3.899 ha**	**3.341 ha**	**3.934 ha**
	55 ≤ $L_{eq (3),Tag}$ < 60 dB(A)	**4.521 ha** Neuverlärmung: Bereiche westlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt und Offenbach, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	**4.958 ha** Neuverlärmung: Bereiche, westlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, Mühlheim und Offenbach, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	**5.035 ha** Neuverlärmung: Bereiche westlich und östlich von Rüsselsheim, südlich von Frankfurt und Offenbach, westlich und östlich von Neu-Isenburg, nördlich von Dreieich und Langen, südlich von Zeppelinheim sowie nordwestlich von Walldorf

		Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Verlärmung von Naturschutz- und Landschafts-schutzgebieten / **Neuverlärmung ≥** 55 dB(A) ($L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung)	$L_{eq(3),Tag} \geq$ 65 dB(A)	**2.475 ha**	**2.720 ha**	**2.893 ha**
	60 ≤ $L_{eq(3),Tag}$ < 65 dB(A)	**4.058 ha**	**3.726 ha**	**3.619 ha**
	55 ≤ $L_{eq (3),Tag}$ < 60 dB(A)	**3.705 ha** Neuverlärmung: Bereiche westlich von Darmstadt, westlich von Trebur, südöstlich von Rüsselsheim, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, östlich und westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	**4.365 ha** Neuverlärmung: Bereiche westlich von Darmstadt, südöstlich von Rüsselsheim, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim, südlich von Hattersheim und südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt und Mühlheim, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	**4.157 ha** Neuverlärmung: Bereiche westlich von Riedstadt, südöstlich von Rüsselsheim, westlich von Flörsheim, südlich von Hattersheim und südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, westlich und östlich von Neu-Isenburg, nördlich von Dreieich sowie nordwestlich von Walldorf

Tab. B-48: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Beliebten Erholungsbereiche	Verlust von ca. **5 ha**
Landschaftsschutzgebiete	Verlust von ca. **6 ha**
Waldflächen mit Erholungsfunktion	Verlust von ca. **12 ha**
hochwertige Landschaftsbildeinheiten	Verlust von ca. **14 ha**

I.3. FLORA UND FAUNA – FLORA

I.3.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE AUSWIRKUNGSKATEGORIEN UND PROGNOSEMETHODEN

Bei der geplanten Änderung des LEP Hessen 2000 werden folgende **anlage- und betriebsbedingte Auswirkungskategorien** berücksichtigt (vgl. Tab. B-49):

- Anlagebedingter Verlust / Funktionsverlust von Biotopflächen (betrachtet auf der Ebene von Biotoptypengruppen bzw. von Biotoptypen- und Nutzungstypengruppen).
- Anlagebedingter Verlust / Funktionsverlust von gesetzlich geschützten Bereichen nach HENatG (Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Natura 2000-Gebiete, gesetzlich geschützte Biotope) und nach HForstG (Bannwald, Schutzwald).
- Anlagebedingter Verlust / Funktionsverlust von ‚Bereichen für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft' gemäß Regionalplan Südhessen 2000 sowie von ‚Gebieten mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes' gemäß Landschaftsrahmenplan Südhessen 2000.
- Anlagebedingte Funktionsbeeinträchtigung der zuvor genannten betrachteten Flächen nach HENatG und HForstG durch Verinselung und Anschnitt geschlossener Waldbestände.
- Betriebsbedingte Beeinträchtigung der zuvor genannten Flächen nach HENatG und HForstG durch vermehrte Schadstoffimmissionen.

Zur Ermittlung der möglichen Planungsauswirkungen werden zum einen **quantitative Prognosen** durchgeführt. Dies gilt für die Biotoptypen- und Nutzungstypengruppen und Teile der gesetzlich geschützten Bereiche (Naturschutzgebiete, Landschaftsschutzgebiete, Natura 2000-Gebiete, Bannwald, Schutzwald). Bilanziert werden im Einzelnen

- der (Funktions-) Verlust der Flächen,
- die Funktionsbeeinträchtigung der Flächen durch Anschnitt geschlossener Waldbestände.

Bei der *Ermittlung der Verluste* erfolgt keine Differenzierung zwischen dem anlagebedingten Flächenverlust durch Überbauung und Vollversiegelung (z.B. Gebäude, Start- und Landebahnen) und der anlagebedingten Funktionsbeeinträchtigung von Flächen, die zwar beeinträchtigt, aber nicht dauerhaft versiegelt werden. Zwar können über die Bestimmungen der BMVBW-Richtlinie in Verbindung mit dem ICAO Annex 14 Volumen I sowie aufgrund der geplanten Nutzungen im Erweiterungsbereich Süd grobe Rückschlüsse auf die Neuversiegelungsanteile gezogen werden. Da jedoch bei der LEP-Änderung selbst keine Festlegungen zur Versiegelung getroffen werden, können diese beiden Beeinträchtigungsarten nicht hinreichend flächenscharf ermittelt werden. Daher wird in einer überschlägigen Betrachtung auf folgenden von der Planung möglicherweise betroffenen Flächen von einem Verlust ausgegangen:

- Bezogen auf die geplante Flughafenerweiterung im Bereich des variantenunabhängigen Erweiterungsbereichs Süd sowie in der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie der alternativ betrachteten Bahnsysteme,
- bezogen auf den geplanten Autobahnausbau im Bereich eines 5 m breiten Streifens pro auszubauendem Fahrstreifen und im Bereich des Um- und Ausbaus der Anschlussstelle Zeppelinheim in einer Fläche von ca. 7 ha;

Zusätzliche Verluste werden bei den waldgeprägten Flächen in den Bereichen bilanziert, wo Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit erforderlich werden können. Da im raumordnerischen Planungsmaßstab keine Differenzierung zwischen dem anlagebedingten Totalverlust des Waldes durch Rodung und den anlagebedingten Funktionsbeeinträchtigungen bzw. Funktionsverlusten durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit (z.B. Baumeinkürzungen, Einzelbaumfällungen) möglich ist, wird in beiden Fällen in einer überschlägigen Betrachtung ein Verlust der Waldstrukturen angenommen. Einbezogen werden in diese Bilanz die von Wald geprägten Biotoptypengruppen[60] (Laubwald, Mischwald, Nadelwald, Aufforstungsflächen) sowie alle Schutzgebiete im Bereich der betrachteten Planungsvarianten, da diese überwiegend von Wald geprägt sind. Quantifiziert werden diese zusätzlichen Flächeninanspruchnahmen innerhalb der seitlichen Übergangsflächen und der An- bzw. Abflugbereiche jeweils bis zu 30 m Baumhöhe.

Die *Ermittlung der Flächen mit Funktionsbeeinträchtigungen* durch Anschnitt geschlossener Waldbestände erfolgt in einer überschlägigen Betrachtung innerhalb einer 300 m breiten Zone ab der äußeren Randzone nach BMVBW-Richlinie (vgl. Kap. A.III.3.1 und Abb. A-2). Hier kann es z.B. durch eine stärkere Einstrahlung und Windexposition zu Veränderungen bzw. Beeinträchtigungen in der Baumschicht kommen.

Über diese durch unmittelbare Flächeninanspruchnahme betroffenen Bereiche hinausgehende potenzielle Auswirkungen werden **verbal-argumentativ** beschrieben. Hierzu gehören

- die durch die Planung hervorgerufene Verinselung von Flächen,
- die Beeinträchtigung von Flächen durch vermehrte Schadstoffimmissionen.
- die planungsbedingte Inanspruchnahme von nicht hinreichend flächenscharf abgrenzbaren Bereichen (im Regionalplan und Landschaftsrahmenplan ausgewiesene Flächen, gesetzlich geschützte Biotope nach § 15d HENatG).

[60] Gehölze werden wegen ihres vergleichsweise geringen Flächenanteils und der geringen flächenmäßigen Ausdehnung nicht einbezogen

Tab. B-49: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Flora

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanzgröße
anlagebedingt		
(Funktions-) Verlust von Biotopflächen (betrachtet auf der Ebene von Biotop- und Nutzungstypengruppen) innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - der seitlichen Übergangsflächen, An- / Abflugbereiche (bis 30 m Baumhöhe) bei waldgeprägten Biotoptypengruppen, - des Erweiterungsbereichs Süd, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim.	Verlustflächenermittlung	ha
Funktionsbeeinträchtigung von Biotopflächen (s.o.) durch - randlichen Anschnitt von Waldbeständen innerhalb einer 300 m breiten Wirkzone, - vermehrte Verinselung	- Verlustflächenermittlung (300 m-Wirkzone), - verbal-argumentativ (Verinselung)	ha / qualitativ
(Funktions-) Verlust von NSG, LSG, geschützten Biotopen, Natura 2000-Gebieten nach HE-NatG und Bannwald, Schutzwald nach HForstG innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - der seitlichen Übergangsflächen, An- / Abflugbereiche (bis 30 m Baumhöhe) bei waldgeprägten Flächen, - des Erweiterungsbereichs Süd, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim.	- Verlustflächenermittlung (NSG, LSG, Natura 2000-Gebieten, Bannwald), - verbal-argumentativ (gesetzlich geschützte Biotope)	ha / qualitativ
Funktionsbeeinträchtigung der o.g. betrachteten Flächen nach HENatG / HForstG durch - randlichen Anschnitt von Waldbeständen innerhalb einer 300 m breiten Wirkzone, - vermehrte Verinselung	- Flächenermittlung (300 m-Wirkzone), - verbal-argumentativ (Verinselung)	ha / qualitativ
(Funktions-) Verlust von ‚Bereichen für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft' gemäß Regionalplan Südhessen sowie in ‚Gebieten mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspfege' gemäß Landschaftsrahmenplan Südhessen innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - der seitlichen Übergangsflächen, An- / Abflugbereiche (bis 30 m Baumhöhe) bei waldgeprägten Flächen, - des Erweiterungsbereichs Süd, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim.	verbal-argumentativ	qualitativ

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanzgröße
Funktionsbeeinträchtigung der o.g. Flächen im Regionalplan und Landschaftsrahmenplan durch - randlichen Anschnitt von Waldbeständen innerhalb einer 300 m Wirkzone, - vermehrte Verinselung	- Flächenermittlung (300 m-Wirkzone), - verbal-argumentativ (Verinselung)	ha / qualitativ
betriebsbedingt		
Funktionsbeeinträchtigung aller o.g. Flächen durch Schadstoffimmissionen	verbal-argumentativ	qualitativ

I.3.2 AUSWIRKUNGSPROGNOSE

I.3.2.1 Verlust / Funktionsbeeinträchtigung von Biotopflächen

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

In der *Auswirkungsprognose* werden die quantifizierbaren Flächeninanspruchnahmen mittels Verlustflächenbetrachtung, die quantifizierbaren Funktionsbeeinträchtigungen durch Betrachtung betroffener Flächen erfasst und tabellarisch dargestellt. Die Bilanzen beziehen bei der geplanten Flughafenerweiterung neben den betrachteten Varianten des Bahnsystems auch den variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd ein.

Die Prognose der nicht hinreichend quantifizierbaren Flächeninanspruchnahmen (Inanspruchnahme von gesetzlich geschützten Biotopen) und Funktionsbeeinträchtigungen erfolgt verbal-argumentativ. Letztere umfassen die planungsbedingten Verinselungen, da die ihnen zugrunde liegenden Flächeninanspruchnahmen nur grob abgeschätzt sind und erst auf der Grundlage detaillierter Planungen auf der Ebene des Zulassungsverfahrens hinreichend konkret ermittelt werden können.

Die *Bewertung der Umweltauswirkungen* erfolgt dreistufig. So führen der Verlust und die Funktionsbeeinträchtigung von hochwertigen Biotop- bzw. Nutzungstypengruppen stets zu einer starken Umweltauswirkung (**Wertstufe A**), die von mittelwertigen zu einer deutlichen Umweltauswirkung (**Wertstufe B**) und die von geringwertigen zu mäßigen Umweltauswirkungen (**Wertstufe C**). Bei den geringwertigen Biotop- bzw. Nutzunstypengruppen liegen Verluste von anthropogen stark überformten Flächen unterhalb der Relevanzschwelle (**Wertstufe D**). Bei der Bewertung ist allen Biotoptypengruppen eine gleiche Empfindlichkeit gegenüber Flächeninanspruchnahme und Funktionsbeeinträchtigung zugrunde gelegt.

Eine zusammenfassende Übersicht der Auswirkungsprognose und –bewertung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-50: Bewertungsrahmen für den Verlust / die Funktionsbeeinträchtigung von Biotopflächen

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsbeeinträchtigung von **hochwertigen** Biotop-, Nutzungstypengruppen	-
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsbeeinträchtigung von **mittelwertigen** Biotop-, Nutzungstypengruppen	-
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsbeeinträchtigung von **geringwertigen** Biotop-, Nutzunstypengruppen	-
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Verlust von anthropogen stark geprägten Flächen	-

Prognose der Auswirkungen

Die Quantifizierung der möglichen **Verluste,** differenziert nach den betrachteten **Biotoptypengruppen** des *Betrachtungsraumes* zeigt die nachfolgende Tabelle. In dieser sind die Flächen auf 1 ha Größe gerundet.

Tab. B-51: Prognoseergebnisse der Verluste von Biotoptypengruppen im Betrachtungsraum

Verlust		**Variante Nordwest** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5) (ha)
Biotoptypengruppe	**Wert**				
Laubwald	3	**Gesamt: 124** L.-Bahn: 94 Erw. Süd: 30	**Gesamt: 213** L.-Bahn: 183 Erw. Süd: 30	**Gesamt: 122** L.-Bahn: 92 Erw. Süd: 30	**Gesamt: 3** BAB 3: < 1 BAB 5: 3
Mischwald	2	**Gesamt: 126** L.-Bahn: 98 Erw. Süd: 28	**Gesamt: 119** L.-Bahn: 91 Erw. Süd: 28	**Gesamt: 134** L.-Bahn: 106 Erw. Süd: 28	**Gesamt: 2** BAB 3: - BAB 5: 2
Nadelwald	2	**Gesamt: 82** L.-Bahn: 59 Erw. Süd: 23	**Gesamt: 84** L.-Bahn: 61 Erw. Süd: 23	**Gesamt: 164** L.-Bahn: 141 Erw. Süd: 23	**Gesamt: 2** BAB 3: < 1 BAB 5: 2
Aufforstung, sonstige Waldflächen	2	**Gesamt: 39** L.-Bahn: 24 Erw. Süd: 15	**Gesamt: 31** L.-Bahn: 16 Erw. Süd: 15	**Gesamt: 42** L.-Bahn: 27 Erw. Süd: 15	**Gesamt: 1** BAB 3: - BAB 5: 1
Gehölze, Gebüsch	2	**Gesamt: 6** L.-Bahn: 6 Erw. Süd: -	**Gesamt: 5** L.-Bahn: 5 Erw. Süd: -	**Gesamt: 3** L.-Bahn: 3 Erw. Süd: -	**Gesamt: 3** BAB 3: 1 BAB 5: 2
Gewässer	2	**Gesamt: 1** L.-Bahn: 1 Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: 3** L.-Bahn: 3 Erw. Süd: -	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: -

Verlust Biotoptypengruppe	Wert	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	Variante Nordost mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	Variante Süd mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5) (ha)
Röhrichte, Großseggenried, Feuchtflächen	3	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: 1** L.-Bahn: 1 Erw. Süd: -	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: -
Grünland, feucht bis nasse, wechselfeucht	3	**Gesamt: 3** L.-Bahn: 3 Erw. Süd: -	**Gesamt: 1** L.-Bahn: 1 Erw. Süd: -	**Gesamt: 5** L.-Bahn: 5 Erw. Süd: -	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: -
Grünland, stark degradiert, intensiv genutzt	2	**Gesamt: 3** L.-Bahn: 3 Erw. Süd: -	**Gesamt: 1** L.-Bahn: 1 Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: -
Magerrasen, Heiden	3	**Gesamt: 10** L.-Bahn: 10 Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: 7** L.-Bahn: 7 Erw. Süd: -	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: -
Acker	1	**Gesamt: 4** L.-Bahn: 4 Erw. Süd: -	**Gesamt: 1** L.-Bahn: 1 Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: -
Streuobst	2	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: -
Brach-, Aufschüttungs-, Abgrabungsflächen	2	**Gesamt: 13** L.-Bahn: 12 Erw. Süd: 1	**Gesamt: 2** L.-Bahn: 1 Erw. Süd: 1	**Gesamt: 17** L.-Bahn: 16 Erw. Süd: 1	**Gesamt: 2** BAB 3: 2 BAB 5: < 1
Park-, Grün-, Erholungsanlagen	2	**Gesamt: 1** L.-Bahn: 1 Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: 1** L.-Bahn: 1 Erw. Süd: -	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: -
Anthropogen stark geprägte Flächen	1	**Gesamt: 43** L.-Bahn: 35 Erw. Süd: 8	**Gesamt: 24** L.-Bahn: 16 Erw. Süd: 8	**Gesamt: 33** L.-Bahn: 25 Erw. Süd: 8	**Gesamt: 1** BAB 3: 1 BAB 5: -
Gesamt	1	**Gesamt: 455** L.-Bahn: 350 Erw. Süd: 105	**Gesamt: 492** L.-Bahn: 376 Erw. Süd: 105	**Gesamt: 532** L.-Bahn: 427 Erw. Süd: 105	**Gesamt: 14** BAB 3: 5 BAB 5: 9

L-Bahn: Landebahn / Start- und Landebahn

Erw. Süd: Variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd

Im *erweiterten Betrachtungsraum* sind folgende Verluste möglich:

- Mischwald: ca. 3 ha
- Nadelwald: ca. 2 ha
- Acker und Sonderkulturen: ca. 1 ha
- Anthropogen stark geprägte Fläche: ca. 1 ha.

Bei den übrigen Biotop- und Nutzungstypeneinheiten sind Verluste entweder gar nicht (nasses bis wechselfeuchtes Grünland, Streuobst, Brache) oder nur in sehr geringem Umfang mit deutlich unter 1 ha (übrige Biotop- und Nutzungstypengruppen) zu erwarten.

Funktionsbeeinträchtigungen durch *Anschnitt geschlossener Waldbestände* sind ausschließlich im Bereich der von der Flughafenerweiterungsplanung betroffenen Flächen zu erwarten (Betrachtungsraum). Die Quantifizierung der diesbezüglich möglichen Beeinträchtigungen zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-52: Prognoseergebnisse der Funktionsbeeinträchtigung von waldgeprägten Biotoptypengruppen

Beeinträchtigung		Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Biotoptypengruppe	Wert	mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	mit Erweiterungsbereich Süd (ha)
Laubwald	3	**Gesamt: 54** L.-Bahn: 41 Erw. Süd: 13	**Gesamt: 74** L.-Bahn: 61 Erw. Süd: 13	**Gesamt: 59** L.-Bahn: 46 Erw. Süd: 13
Mischwald	2	**Gesamt: 70** L.-Bahn: 29 Erw. Süd: 41	**Gesamt: 95** L.-Bahn: 54 Erw. Süd: 41	**Gesamt: 73** L.-Bahn: 32 Erw. Süd: 41
Nadelwald	2	**Gesamt: 86** L.-Bahn: 52 Erw. Süd: 34	**Gesamt: 77** L.-Bahn: 43 Erw. Süd: 34	**Gesamt: 111** L.-Bahn: 77 Erw. Süd: 34
Aufforstung, sonstige Waldflächen	2	**Gesamt: 24** L.-Bahn: 8 Erw. Süd: 16	**Gesamt: 32** L.-Bahn: 16 Erw. Süd: 16	**Gesamt: 45** L.-Bahn: 29 Erw. Süd: 16

L-Bahn: Landebahn / Start- und Landebahn

Erw. Süd: Variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd

Funktionsbeeinträchtigungen durch Verinselung entstehen ebenfalls in erster Linie infolge der Flughafenerweiterungsplanung und damit ausschließlich im Betrachtungsraum. Hier kommt es seitlich der Bahnsysteme in den Biotopkomplexen zur Ausbildung von voneinander isolierten Restflächen. Betroffen sind die Biotopkomplexe „Kelsterbacher Wald“ (Ausbildung von 3 neuen verinselten Restflächen zwischen ca. 170 ha und 20 ha), „Wald bei Walldorf“ (Ausbildung einer verinselten Restfläche von ca. 180 ha) und „Schwanheimer Wald“ (Ausbildung von zwei verinselten Restflächen nördlich der BAB 3 von maximal 50 ha; eine weitere nördlich der Landebahn verbleibende Fläche steht trotz einer dort verlaufenden Bahntrasse in engem räumlichen Bezug zu dem sich in nördlicher Richtung fortsetzenden Schwanheimer Wald und wird daher nicht als Inselfläche betrachtet).

Auf den verinselten Flächen befinden sich überwiegend die waldgeprägten Biotoptypengruppen, im Biotopkomplex „Kelsterbacher Wald’ auch die Biotoptypengruppe ‚Heide, Magerrasen’.

Bewertung der Auswirkungen

Gemäß der in Tab. B-50 beschriebenen Bewertungsmethodik werden nachfolgend die Verluste bzw. Funktionsbeeinträchtigungen der Biotoptypengruppen nach Wertstufen ermittelt.

Das Bewertungsergebnis für den *Betrachtungsraum* zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-53: Bewertungsergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Biotopflächen (betrachtet auf der Ebene von Biotoptypengruppen)

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verluste von Biotopflächen				
Wertstufe der Auswirkung	**Verlustfläche in ha**			
Wertstufe A	137	214	135	3
Wertstufe B	271	242	364	15
Wertstufe C	4	1	-	1
Funktionsbeeinträchtigungen von Biotopflächen				
Wertstufe der Auswirkung	**Beeinträchtigte Fläche in ha**			
Wertstufe A	54	74	59	-
Wertstufe B	180	204	229	-
Wertstufe C	-	-	-	-

Im Ergebnis zeigt sich, dass infolge der Flughafenerweiterungsplanung die Varianten Nordwest und Süd nahezu gleiche **Verluste der Wertstufe A** aufweisen. Da jedoch die Variante Süd deutlich höhere Verluste an Flächen der Wertstufe B besitzt, ist im Ergebnis die Variante Nordwest als die günstigere einzustufen. Die Variante Nordost mit ihren vergleichsweise hohen Verlusten an Flächen der Wertstufe A stellt die ungünstigste Variante dar. Durch den geplanten Autobahnausbau sind überwiegend Flächen der Wertstufe B betroffen.

Auch bei den **quantifizierten Funktionsbeeinträchtigungen (Anschnitt geschlossener Waldbestände)** sind die Anteile an betroffenen Flächen der Wertstufe A bei der Variante Nordwest am geringsten. Die Variante Süd weist gegenüber der Variante Nordost einen deutlich geringeren Anteil betroffener Flächen auf und ist daher im Vergleich als günstiger einzustufen. Im Ergebnis ist somit bezogen auf diesse Funktionsbeeinträchtigung die Variante Nordwest als am günstigsten und die Variante Nordost als am ungünstigsten einzustufen.

Bei den **nicht quantifizierbaren Funktionsbeeinträchtigungen (Verinselung)** sind in erster Linie Flächen der Wertstufe B betroffen. Die Zahl der verinselten Flächen und ihr Anteil an der Gesamtfläche des Biotopkomplexes ist bei der Variante Nordwest am größten, bei der Varianten Nordost am geringsten. Daher ist diesbezüglich die Variante Nordwest als am ungünstigsten, die Variante Nordost als am günstigsten zu bewerten.

I.3.2.2 Verlust / Funktionsbeeinträchtigung von Flächen mit Schutz nach HENatG

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

In der *Auswirkungsprognose* wird die Flächeninanspruchnahme von Natur- und Landschaftsschutzgebieten sowie von Natura 2000-Gebieten quantitativ mittels Verlustflächenbetrachtung erfasst und tabellarisch dargestellt. Bei den Natura 2000-Gebieten ist zu berücksichtigen, dass sich die gemeldeten EU-Vogelschutzgebiete im Betrachtungsraum im Unterschutzstellungsverfahren als LSG befinden (vgl. Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung) und daher als entsprechende Schutzgebiete nach HENatG bilanziert sind. Aus diesem Grund wird bei den Natura 2000-Gebieten in der Bilanz nur noch auf die FFH-Gebiete eingegangen.

Quantifiziert werden bei diesen Kategorien auch die Funktionsbeeinträchtigungen infolge des Anschnitts geschlossener Waldbestände, da im Umfeld des Frankfurter Flughafens die in den Variantenvergleich eingehenden Schutzgebiete nach HENatG überwiegend von Wald dominiert sind. Die Bilanzen beziehen bezogen auf die geplante Flughafenerweiterung neben den betrachteten Varianten des Bahnsystems zugleich den variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd ein.

Die Auswirkungsprognose bei den gesetzlich geschützten Biotopen nach § 15d HENatG und den zu erwartenden Verinselungen wird qualitativ vorgenommen.

Die *Bewertung der Umweltauswirkungen* erfolgt einstufig. So führt ein Flächenverlust bzw. die Funktionsbeeinträchtigung von gesetzlich geschützten Bereichen stets zu einer starken Umweltauswirkung (**Wertstufe A**), da gesetzlich geschützte Bereiche nicht in unterschiedliche Wertstufen eingeteilt werden. Planungsbedingte Verinselungen von Biotopen gehen nicht in die Bewertung ein, da die ihnen zugrunde liegenden Flächeninanspruchnahmen nur grob abgeschätzt sind und erst anhand konkreter Planungsunterlagen im Zulassungsverfahren hinreichend flächenscharf ermittelt werden können.

Eine zusammenfassende Übersicht der Auswirkungsprognose und –bewertung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-54: Bewertungsrahmen für den Verlust von geschützten Bereichen nach HENatG

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Flächenverlust / Funktionsbeeinträchtigung von **Flächen mit Schutz nach HENatG** (NSG, LSG, FFH-Gebiete, gesetzlich geschützte Biotope)	Geschützte Biotope und Schutzgebiete genießen einen strengen Schutz nach HENatG; die Zerstörung der hierunter fallenden Flächen bzw. ihr Funktionsverlust ist grundsätzlich verboten
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	-	-
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	-
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	-	-

Prognose der Auswirkungen

Die Prognose-Ergebnisse für die ***Verluste*** an den zuvor beschriebenen gesetzlich geschützten Bereichen innerhalb des *Betrachtungsraumes* zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-55: Prognoseergebnisse für den Verlust und Funktionsverlust bei geschützten Flächen nach HENatG innerhalb des Betrachtungsraumes

Verlust von gesetzlich geschützten Flächen	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	Variante Nordost mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	Variante Süd mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5. BAB 60/67) (ha)
Naturschutzgebiete*	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: - BAB 60/67: -
Landschaftsschutzgebiete*	**Gesamt: 97** L.-Bahn: 5 Erw. Süd: 92	**Gesamt: 460** L.-Bahn: 368 Erw. Süd: 92	**Gesamt: 400** L.-Bahn: 308 Erw. Süd: 92	**Gesamt: 6** BAB 3: - BAB 5: 6 BAB 60/67: -
Gemeldete FFH-Gebiete	**Gesamt: 357** L.-Bahn: 270 Erw. Süd: 87	**Gesamt: 386** L.-Bahn: 299 Erw. Süd: 87	**Gesamt: 367** L.-Bahn: 280 Erw. Süd: 87	**Gesamt: 3** BAB 3: 3 BAB 5: < 1 BAB 60/67: -
Gesamt	**454**	**846**	**767**	**10**

* Ausgewiesen / einstweilig sichergestellt nach § 18 HENatG / geplant (im Ausweisungsverfahren befindlich)

L-Bahn: Landebahn / Start- und Landebahn

Erw. Süd: Variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd

Im Ergebnis zeigt sich, dass bei der Variante Nordost die meisten Verluste an Flächen mit Schutz nach HENatG zu erwarten sind und bei der Variante Nordwest die geringsten.

Gesetzlich geschützte Biotope werden im *Betrachtungsraum* bei allen Planungsvarianten der Flughafenerweiterung in Anspruch genommen. Betroffen sind insbesondere die häufigen, kleinräumig verstreuten Vorkommen von Trockenrasen/Heiden sowie geschützte Wälder (insbesondere trockene Eichenwälder). Auch bei dem geplanten Autobahnausbau entlang der BAB 3, BAB 5 und im *erweiterten Betrachtungsraum* entlang der BAB 60/67 ist von einer Inanspruchnahme von gesetzlich geschützten Biotopen auszugehen, da im straßenangrenzenden Bereich beispielsweise geschützte Gehölze verstreute Vorkommen aufweisen.

Die **quantifizierbaren Funktionsbeeinträchtigungen** *(Anschnitt geschlossener Waldbestände)* sind ausschließlich im Bereich der von der Flughafenerweiterungsplanung betroffenen Flächen zu erwarten (Betrachtungsraum). Sie sind zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. B-56: Prognoseergebnisse der Funktionsbeeinträchtigung von geschützten Bereichen nach HENatG

Funktionsbeeinträchtigung von gesetzlich geschützten Flächen	**Variante Nordwest** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)
Naturschutzgebiete*	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -
Landschaftsschutzgebiete*	**Gesamt: 123** L.-Bahn: 28 Erw. Süd: 95	**Gesamt: 270** L.-Bahn: 175 Erw. Süd: 95	**Gesamt: 272** L.-Bahn: 177 Erw. Süd: 95
Gemeldete FFH-Gebiete	**Gesamt: 208** L.-Bahn: 113 Erw. Süd: 95	**Gesamt: 198** L.-Bahn: 103 Erw. Süd: 95	**Gesamt: 248** L.-Bahn: 153 Erw. Süd: 95
Gesamt	**334**	**468**	**499**

* Ausgewiesen, einstweilig sichergestellt nach § 18 HENatG, geplant (im Ausweisungsverfahren befindlich)

L-Bahn: Landebahn / Start- und Landebahn

Erw. Süd: Variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd

Im Ergebnis zeigt sich, dass Funktionsbeeinträchtigungen durch Anschnitt geschlossener Waldbestände bei der Variante Nordwest mit Abstand am geringsten und bei der Variante Süd am größten sind.

Nicht quantifizierbare Funktionsbeeinträchtigungen durch *Verinselung* entstehen ebenfalls in erster Linie infolge der geplanten Flughafenerweiterungsplanung und damit ausschließlich im Betrachtungsraum. Betroffen von dieser Planungsauswirkung sind:

- Zwei Landschaftsschutzgebiete:

  Das eine betroffene Landschaftsschutzgebiet befindet sich nordöstlich des Flughafens im Biotopkomplex „Schwanheimer Wald“. Hier entstehen südlich der geplanten Landebahn-Variante Nordost zwei verinselte Restflächen von maximal 50 ha Größe. Das andere Landschaftsschutzgebiet befindet sich südlich des Flughafens im Biotopkomplex „Wald bei Walldorf“. Hier kommt es zur Ausbildung einer verinselten Restfläche von ca. 180 ha nördlich der geplanten Start- und LandebahnVariante. Naturschutzgebiete sind von der Planung nicht betroffen.

- Drei FFH-Gebiete:

  Im Bereich der drei Varianten der Flughafenerweiterungsplanung befinden sich drei FFH-Gebiete (vgl. Übersichtsplan der Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung’). In ihnen kommt es planungsbedingt zur Ausbildung folgender verinselter Flächen:
  - Im Bereich der Variante Nordwest befindet sich ein FFH-Gebiet, dessen Fläche bereits durch die BAB 3 in zwei Teilflächen getrennt ist. Planungsbedingt entstehen insgesamt fünf verinselte Flächen innerhalb des Gesamtgebietes, von denen die größte ca. 85 ha umfasst.
  - Im Bereich der Landebahnvariante Nordost befindet sich ebenfalls ein FFH-Gebiet, das durch in Nord-Süd und in Ost-West-Richtung verlaufende Verkehrstrassen bereits in drei Teilbereiche zerteilt ist. Planungsbedingt sind innerhalb der südlichen Teilfläche zwischen BAB 3 und BAB 5 zwei zusätzliche kleinere verinselte Flächen von maximal 11 ha zu prognostizieren.
  - Im Bereich der Variante Süd kommt es innerhalb des dort vorhandenen FFH-Gebietes zur Ausbildung von zwei Inselflächen (ca. 170 ha und < 10 ha); die übrigen hier entstehenden Restflächen haben Anschluss an die außerhalb des FFH-Gebietes liegenden Flächen des Walldorfer Waldes und sind daher nicht als verinselt zu bezeichnen.

Bewertung der Auswirkungen

Gemäß der in Tab. B-54 beschriebenen Bewertungsmethodik werden im Folgenden die quantifizierbaren Verluste bzw. Funktionsverluste von gesetzlich geschützten Bereichen nach HENatG in Wertstufen bewertet.

Das Ergebnis der Bewertung der Verluste im *Betrachtungsraum* zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-57: Bewertungsergebnisse für den Verlust von geschützten Bereichen nach HENatG

	Variante Nordwest mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Autobahn-ausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust von gesetzlich geschützten Bereichen nach HENatG (NSG, LSG, FFH-Gebiete)				
Wertstufe der Auswirkung	**Verlustfläche in ha**			
Wertstufe A	454	846	767	10
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe C				
Beeinträchtigung gesetzlich geschützter Bereiche nach HENatG (NSG, LSG, FFH-Gebiete)				
Wertstufe der Auswirkung	**Beeinträchtigte Fläche in ha**			
Wertstufe A	334	468	499	-
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe C				

Im Ergebnis zeigt sich, dass im Variantenvergleich bezogen auf die quantifizierbaren Verluste die Variante Nordwest am günstigsten abschneidet und die Variante Nordost am ungünstigsten. Bezogen auf die quantifizierbaren Funktionsbeeinträchtigungen ist die Variante Nordwest ebenfalls am günstigsten, jedoch die Variante Süd am ungünstigsten.

Weiterhin werden Flächen der Wertstufe A bei allen Planungsvarianten und bei dem geplanten Autobahnausbau im Bereich von Vorkommen an **gesetzlich geschützten Biotopen** beansprucht, die jedoch wegen ihrer unzureichenden Quantifizierbarkeit nicht weiter betrachtet werden. Gleiches gilt für die planungsbedingten Verinselungen. Diesbezüglich lässt sich jedoch in der vergleichenden Betrachtung feststellen, dass die Auswirkungen (Anzahl und ungefähre Größe der verinselten Flächen) bei der Variante Nordwest am höchsten und bei der Variante Nordost am geringsten sind.

I.3.2.3 Verlust / Funktionsbeeinträchtigung von Schutz- und Bannwald nach § 22 HForstG

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

In der *Auswirkungsprognose* wird die Flächeninanspruchnahme mittels Verlustflächenbetrachtung erfasst und tabellarisch dargestellt. Quantifiziert werden auch die Funktionsbeeinträchtigungen von Flächen infolge des Anschnitts geschlossener Waldbestände. Die Bilanzen beziehen, wie auch bei den Biotopflächen und nach den HENatG geschützten Bereichen, bei der geplanten Flughafenerweiterung neben den betrachteten Varianten des Bahnsystems zugleich den variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd ein.

Die Prognose möglicher Funktionsbeeinträchtigungen durch Verinselung erfolgt verbal-argumentativ.

Die *Bewertung der Umweltauswirkungen* erfolgt einstufig. So führt eine Flächeninanspruchnahme von Schutz- und Bannwald stets zu einer starken Umweltauswirkung (**Wertstufe A**), da im Hessischen Forstgesetz der Erhalt der Flächensubstanz des Schutz- und Bannwaldes gefordert ist. Verinselungen gehen nicht in die Bewertung ein, da die ihnen zugrunde liegenden Flächeninanspruchnahmen nur grob abgeschätzt sind und lediglich auf der Grundlage detaillierter Planungsunterlagen auf der Ebene des Zulassungsverfahrens hinreichend flächenscharf ermittelt werden können. Eine zusammenfassende Übersicht der Auswirkungsprognose und –bewertung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-58: Bewertungsrahmen für den Verlust von Schutz- und Bannwald nach § 22 HForstG

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Flächenverlust / Funktionsbeeinträchtigung von **Schutz- und Bannwald nach § 22 HForstG**	Schutz- und Bannwald sind gemäß § 22 HForstG geschützt; jede Rodung oder Umwandlung in eine andere Nutzungsart bedürfen der vorherigen Aufhebung der Erklärung und der Genehmigung durch die obere Forstbehörde.
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	-	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	-	

Prognose der Auswirkungen

Die Prognoseergebnisse hinsichtlich der zu erwartenden planungsbedingten **Verluste** von Schutz- und Bannwald innerhalb des *Betrachtungsraumes* und des *erweiterten Betrachtungsraumes* zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-59: Prognoseergebnisse für den Verlust von Schutz- und Bannwald nach § 22 HForstG

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67) (ha)
Verlust von Schutzwald	-	-	-	**Gesamt: 1** BAB 3: - BAB 5: - BAB 60/67: 1
Verlust von Bannwald	**Gesamt: 309** L.-Bahn: 225 Erw. Süd: 84	**Gesamt: 441** L.-Bahn: 357 Erw. Süd: 84	**Gesamt: 474** L.-Bahn: 390 Erw. Süd: 84	**Gesamt: 13** BAB 3: 4 BAB 5: 6 BAB 60/67: 3
Gesamt	**309**	**441**	**474**	**14**

L-Bahn: Landebahn / Start- und Landebahn

Erw. Süd: Variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd

Im Ergebnis zeigt sich, dass bezogen auf die geplante Flughafenerweiterung bei der Variante Süd die meisten Verluste von Bannwald und bei der Variante Nordwest die geringsten Verluste entstehen. Schutzwald wird durch keine der drei Varianten in Anspruch genommen. Durch den geplanten Autobahnausbau sind ca. 13 ha Verluste an Bannwald und ca. 1 ha Verluste an Schutzwald zu erwarten.

Funktionsbeeinträchtigungen durch *Anschnitt geschlossener Waldbestände* sind ausschließlich im Bereich des von der Flughafenerweiterungsplanung betroffenen Bannwaldes zu erwarten (Betrachtungsraum). Vorkommen von Schutzwald sind in diesem Bereich nicht zu verzeichnen. Die Quantifizierung der möglichen Beeinträchtigungen des Bannwaldes zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-60: Prognoseergebnisse der Funktionsbeeinträchtigung von Bannwald nach HForstG im Betrachtungsraum

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)
Funktionsbeeinrächtigung von Bannwald nach § 22 HForstG	**Gesamt: 242** L.-Bahn: 136 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 280** L.-Bahn: 174 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 296** L.-Bahn: 190 Erw. Süd: 106

L-Bahn: Landebahn / Start- und Landebahn

Erw. Süd: Variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd

Im Ergebnis zeigt sich, dass bei der Variante Süd die meisten und bei der Variante Nordwest die geringsten Funktionsbeeinträchtigungen entstehen.

Funktionsbeeinträchtigungen durch Verinselung entstehen in erster Linie infolge der Flughafenerweiterungsplanung und damit ausschließlich im Betrachtungsraum. Da im Umfeld des Frankfurter Flughafens großflächige Vorkommen an Bannwald nach HForstG zu verzeichnen sind, entstehen hier planungsbedingt zahlreiche verinselte Restflächen. So kommt es im Bereich der Landebahnvariante Nordwest zur Ausbildung von drei Inselflächen, deren größte ca. 80 ha umfasst, im Bereich der Variante Nordost von drei Inselflächen, deren größte ca. 130 ha umfasst, und im Bereich der Variante Süd von einer Inselfläche (ca. 180 ha).

Bewertung der Auswirkungen

Gemäß der in Tab. B-58 beschriebenen Bewertungsmethodik werden Verluste bzw. Funktionsverluste von Schutz- und Bannwald nach § 22 HForstG pauschal als starke Umweltauswirkung (Wertstufe A) bewertet. Das Ergebnis dieser Bewertung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-61: Bewertungsergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Bannwald nach § 22 Abs. 2 HForstG

	Variante Nord-west mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Nord-ost** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Autobahn-ausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust von Schutz- und Bannwald nach § 22 HForstG				
Wertstufe der Auswirkung	**Verlustfläche in ha**			
Wertstufe A	309	441	474	14
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe C				
Funktionsbeeinträchtigung von Bannwald nach § 22 HForstG				
Wertstufe der Auswirkung	**Beeinträchtigte Fläche in ha**			
Wertstufe A	242	280	296	-
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe C				

Im Ergebnis zeigt sich, dass bei den zu erwartenden Flächenverlusten und Funktionsbeeinträchtigungen bezogen auf die Flughafenerweiterungsplanung die Variante Nordwest am günstigsten abschneidet. Die Variante Süd ist als die ungünstigste zu bewerten. Durch den geplanten Autobahnausbau sind ca. 14 ha Fläche der Wertstufe A betroffen.

Weiterhin werden Flächen der Wertstufe A bei allen Planungsvarianten im Bereich planungsbedingter Verinselungen beeinträchtigt. Zwar sind diese Planungsauswirkungen nicht hinreichend quantifizierbar. Jedoch lässt sich in der vergleichenden Betrachtung feststellen, dass die Auswirkungen (Anzahl und ungefähre Größe der verinselten Flächen) bei der Variante Nordwest am höchsten und bei der Variante Nordost am geringsten sind.

I.3.2.4 Verlust / Funktionsbeeinträchtigung von für den Umweltaspekt Flora relevanten Flächen im Regionalplan und im Landschaftsrahmenplan

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

In der *Auswirkungsprognose* wird die Flächeninanspruchnahme bzw. Funktionsbeeinträchtigung von im Regionalplan dargestellten Bereichen für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft, ebenso wie die im Landschaftsrahmenplan dargestellten Flächen mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes, qualitativ erfasst und beschrieben. Gleiches gilt für die Funktionsbeeinträchtigungen dieser Bereiche.

Die *Bewertung der Umweltauswirkungen* erfolgt zweistufig. Da nur die im Regionalplan dargestellten Bereiche einen rechtlichen Status besitzen, werden hier zu erwartende Flächeninanspruchnahmen als starke Umweltauswirkung (**Wertstufe A**) bewertet. Die planerischen Darstellungen im Landschaftsrahmenplan stellen naturschutzfachliche Empfehlungen dar,

die geringer zu gewichten sind. Daher werden in diesen Bereichen zu erwartende Flächeninanspruchnahmen als deutliche Umweltauswirkung (**Wertstufe B**) bewertet.

Planungsbedingte Verinselungen gehen verbal-argumentativ in die Bewertung ein, da die ihnen zugrunde liegenden Flächeninanspruchnahmen nur grob abgeschätzt sind.

Eine zusammenfassende Übersicht der Auswirkungsprognose und –bewertung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-62: Bewertungsrahmen für den Verlust von planerisch ausgewiesenen Bereichen im Regionalplan und im Landschaftsrahmenplan

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Flächenverlust / Funktionsbeeinträchtigung von „Bereichen für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft“ gemäß **Regionalplan**	Auf diesen Flächen haben Ziele des Naturschutzes und Maßnahmen, die dem Aufbau, der Entwicklung und der Gestaltung eines regionalen ökologischen Verbundsystems dienen, Vorrang vor entgegenstehenden oder beeinträchtigenden Nutzungen
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Flächenverlust / Funktionsbeeinträchtigung von „Gebieten mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege’ im **Landschaftsrahmenplan**	Die dargestellten Flächen sind aus naturschutzfachlicher Sicht besonders für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege geeignet
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	-
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	-	-

Prognose der Auswirkungen

Die Prognose-Ergebnisse hinsichtlich der Flächeninanspruchnahme von planerisch festgelegten Flächen im Regionalplan sowie im Landschaftsrahmenplan zeigt, bezogen auf den *Betrachtungsraum* und den *erweiterten Betrachtungsraum*, die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-63: Prognoseergebnisse für den Verlust von planerisch ausgewiesenen Bereichen im Regionalplan und im Landschaftsrahmenplan

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67) (ha)
Flächenverlust von „Bereichen für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft“ gemäß **Regionalplan**	-*	-*	-	Geringe Flächeninanspruchnahme
Flächenverlust von „Gebieten mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege’ gemäß **Landschaftsrahmenplan**	-*	-*	umfangreicher Verlust von Entwicklungsräumen des Biotopverbundes	Verlust von Entwicklungsräumen des Biotopverbundes

* Die Darstellungen im Regionalplan und Landschaftsrahmenplan beziehen sich hier nahezu ausschließlich auf die Acker- und Grünlandbereiche der Feldflur Kelsterbach. Da diese innerhalb der seitlichen Übergangsfläche und der Anflugbereiche liegen, wo ausschließlich Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit zu erwarten sind, ist kein Verlust dieser Strukturen zu veranschlagen.

Im Ergebnis zeigt sich, dass bezüglich der geplanten Flughafenerweiterung bei der Variante Nordwest und Nordost keine Verluste bzw. Beeinträchtigungen von regionalplanerisch ausgewiesenen Flächen sowie im Landschaftsrahmenplan dargestellten Flächen zu erwarten sind. Letztere sind dagegen großflächig bei der Variante Süd betroffen. Daher ist die Variante Süd als die ungünstigste Variante zu bewerten. Die Varianten Nordost und Nordwest belegen einen vergleichbaren Rang. Bei dem geplanten Autobahnausbau sind geringfügig im Regionalplan ausgewiesene Flächen, zu einem größeren Anteil Entwicklungsräume des Biotopverbundes gemäß Landschaftsrahmenplan betroffen.

Funktionsbeeinträchtigungen durch *Anschnitt geschlossener Waldbestände* sind im Bereich der von der Flughafenerweiterungsplanung betroffenen Flächen zu erwarten (Betrachtungsraum). Die möglichen Beeinträchtigungen beschreibt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-64: Prognoseergebnisse der Funktionsbeeinträchtigung von planerisch ausgewiesenen Bereichen im Regionalplan und im Landschaftsrahmenplan

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)
Funktionsbeeinträchtigung von „Bereichen für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft“ gemäß **Regionalplan**	-	-	-
Funktionsbeeinträchtigung von „Gebieten mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege’ gemäß **Landschaftsrahmenplan**	Keine Funktionsbeeinträchtigung	Kleinräumige Funktionsbeeinträchtigung von waldgeprägten Entwicklungsräumen des Biotopverbundes	Großräumige Funktionsbeeinträchtigung von Entwicklungsräumen des Biotopverbundes

Im Ergebnis zeigt sich, dass bei der Variante Nordost geringfügig und bei der Variante Süd großflächig ‚Gebiete mit besonderer Eignung für künftige Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege" gemäß Landschaftsrahmenplan beeinträchtigt werden können. Daher ist diesbezüglich die Variante Süd als die ungünstigste Variante zu bewerten. Die Varianten Nordost und Nordwest belegen einen vergleichbaren Rang.

Funktionsbeeinträchtigungen dieser Bereiche durch *Verinselung* sind ebenfalls infolge der Flughafenerweiterungsplanung und damit ausschließlich im Betrachtungsraum möglich. Betroffen sind hiervon die Entwicklungsräume des Biotopverbundes südlich des Frankfurter Flughafens durch die geplante Variante Süd.

I.3.2.5 Funktionsbeeinträchtigungen durch Zunahme der Schadstoffimmissionen

Entscheidend für die Prognose und Bewertung der Umweltauswirkungen ist der Umstand, dass zwar bereits die Vorbelastungen durch Eintrag von Stickstoff aus der Luft über den kritischen Mengen (Critical Loads) an Luftstickstoffeinträgen für Wälder, Zwergstrauchheiden, Mager-und Trockenrasen aus Literaturangaben liegen (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001c), aber auch die Zusatzbelastung an der Startbahn 18 West nach den Ergebnissen bislang vorliegender Untersuchungen zu keinen nachweisbaren Beeinträchtigungen dieser Biotoptypen im Nahbereich des Flughafens durch Stickstoffeinträge oder Säuredeposition geführt haben. Insofern ist für die im ROV fachgutachterlich mittels eines Berechnungsmodells abgeschätzten Stickstoff-Depositionen (vgl. IBJ 2001b in: ARGE BAADER BOSCH 2001c), die nur für den Prognosenullfall und die Variante Nordwest vorliegen, auch für die Planungsvarianten mit keinem nachweisbaren Auswirkungen zu rechnen. Von einer Prognose bzw. Bewertung der Umweltauswirkungen durch Luftschadstoffe wird daher im Folgenden abgesehen.

I.3.3 UMWELTAUSWIRKUNGEN EINSCHLIEßLICH VARIANTENVERGLEICH SOWIE KONFLIKTSCHWERPUNKTE

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend den **Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung** und die daraus abgeleitete Gesamtrangfolge der einzelnen Varianten. Differenziert wird zwischen

- Restriktionskriterien (Inanspruchnahme von gesetzlich geschützten Bereichen nach HE-NatG/HForstG und von planerisch ausgewiesenen Flächen im Regional-/Landschaftsrahmenplan),
- Konfliktkriterien (Inanspruchnahme von Flächen mit bewerteten Biotoptypengruppen).

Diese Unterscheidung beruht darauf, dass gesetzlich geschützte und planerisch ausgewiesene Bereiche wegen ihres höherrangigen Rechts ein Planungshindernis darstellen. Da sie aber nicht notwendigerweise gleichzusetzen sind mit einer höheren Qualität der Flora und Fauna im Vergleich zu ihrer Umgebung, gehen sie nicht mit einer höheren Gewichtung in die Abwägung ein. Die nicht hinreichend quantifizierbaren Planungsauswirkungen auf für die Flora relevante Flächen im Regionalplan und Landschaftsrahmenplan sowie auf gesetzlich geschützte Biotope sind für eine vergleichende Variantenbetrachtung weniger geeignet und

werden daher mit der geringsten Gewichtung in die Festlegung der Gesamtrangfolge eingestellt.

Tab. B-65: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Flora

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
K o n f l i k t k r i t e r i e n			
Verlust/Funktionsverlust von Flächen mit bewerteten Biotoptypengruppen (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	137	214	135
Wertstufe B	271	242	364
Wertstufe C	4	1	-
Rangfolge	**1**	**3**	**2**
Funktionsbeeinträchtigung von Flächen bewerteter Biotoptypengruppen (Fläche in ha)*			
Wertstufe A	54	74	59
Wertstufe B	180	204	229
Wertstufe C	-	-	-
Rangfolge	**1**	**3**	**2**
R e s t r i k t i o n s k r i t e r i e n			
Verlust/Funktionsverlust von gesetzlich geschützten Bereichen nach HENatG (Verlustfläche in ha)**			
Wertstufe A	454	846	767
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**1**	**3**	**2**
Funktionsbeeinträchtigung von gesetzlich geschützten Bereichen nach HENatG (Fläche in ha)**			
Wertstufe A	334	468	499
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Verlust/Funktionsverlust von Bannwald nach § 22 HForstG (Verlustfläche in ha)***			
Wertstufe A	309	441	474
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Funktionsbeeinträchtigung von Bannwald nach § 22 HForstG (Fläche in ha)***			
Wertstufe A	242	280	296
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Verlust/Funktionsverlust von planerisch festgelegten Flächen (Verlustfläche qualitativ)****			
Wertstufe A	Keine Inanspruchnahme	Keine Inanspruchnahme	Keine Inanspruchnahme
Wertstufe B	Keine Inanspruchnahme	Keine Inanspruchnahme	Keine Inanspruchnahme
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Rangfolge	**2**	**2**	**3**
Funktionsbeeinträchtigung von planerisch festgelegten Flächen (Fläche qualitativ)****			
Wertstufe A	Keine Funktionsbeeinträchtigung	Keine Funktionsbeeinträchtigung	Keine Funktionsbeeinträchtigung
Wertstufe B	Keine Funktionsbeeinträchtigung	Kleinräumige Funktionsbeeinträchtigung	Großräumige Funktionsbeeinträchtigung
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Verlust/Funktionsverlust von gesetzlich geschützten Biotopen nach § 15d HENatG (Fläche qualitativ)**			
Wertstufe A	ja	ja	ja
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**3**	**3**	**3**
Funktionsbeeinträchtigung von gesetzlich geschützten Biotopen nach § 15d HENatG (Fläche qualitativ)**			
Wertstufe A	ja	ja	ja
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**3**	**3**	**3**
Gesamtrangfolge*** für den Umweltaspekt Flora**	**1**	**2**	**3**

* vgl. Kap. B.I.3.2.1
** vgl. Kap. B.I.3.2.2
*** vgl. Kap. B.I.3.2.3
**** vgl. Kap. B.I.3.2.4
***** Die Gesamtrangfolge ergibt sich durch eine gewichtete Aggregation der Einzelrangfolgen. Die Gewichtung ist in Verbindung mit der Ausweisung von Konfliktschwerpunkten im nachfolgenden Text erläutert. Eine simple Addition der Einzelrangfolgen zu einer Gesamtrangfolge ist nicht zulässig.

Die abschließende **Gesamtrangfolge** ist folgendermaßen begründet:

Aus raumordnerischer Sicht kommt im Variantenvergleich der *Gesamtinanspruchnahme von Flächen* besondere Bedeutung zu. Daher wird in einem ersten Schritt bei den quantifizierbaren Flächenverlusten (Biotope nach Biotoptypengruppen, NSG, LSG, FFH-Gebiete, Bann-

wald), differenziert nach Restriktions- und Konfliktkriterien, eine vergleichende Betrachtung der Varianten durchgeführt (vgl. Tab. B-66).

Tab. B-66: Zusammenfassender Variantenvergleich hinsichtlich der beanspruchten und beeinträchtigten Flächen beim Umweltaspekt Flora

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Flächeninanspruchnahmen (Wertstufen A-C)	**1.175 ha**	**1.744 ha**	**1.740 ha**
Biotoptypengruppen*	412 ha	457 ha	499 ha
Gesetzlich geschützte / planerisch ausgewiesene Bereiche**	763 ha	1.287 ha	1.241 ha
Funktionsbeeinträchtigung (Wertstufen A-C)	**810 ha**	**1.026 ha**	**1.083 ha**
Biotoptypengruppen*	234 ha	278 ha	288 ha
Gesetzlich geschützte / planerisch ausgewiesene Bereiche**	576 ha	748 ha	795 ha

* Konfliktkriterium

** Restriktionskriterium

Hierbei ist **im Ergebnis** festzuhalten, dass sowohl die Einzelsummen, als auch die Gesamtsumme aller Flächenverluste und beeinträchtigten Flächen bei der Variante Nordwest am geringsten sind. Bei den beiden übrigen Varianten sind die Verluste in der Gesamtsumme zwar vergleichbar. Jedoch sind die höher zu gewichteten Verluste der Flächen mit bewerteten Biotoptypengruppen bei der Variante Süd am größten, so dass sie im Ergebnis dennoch als ungünstigste Variante einzustufen ist. Auch bei den beeinträchtigten Flächen nimmt die Variante Süd den schlechtesten Rang ein.

Für die Festlegung der Gesamtrangfolge ist weiterhin der Verlust an Flächen der *Wertstufe A* entscheidend, da es sich hier um die Auswirkungen mit dem größten Gewicht (Relevanz) handelt. Innerhalb dieser Wertstufe ist der *Flächenverlust stärker als die Funktionsbeeinträchtigung* zu werten. Zusammenfassend lässt sich folgendes feststellen:

- Die Variante Nordwest belegt bei den ***quantifizierbaren Verlusten*** Rang 1. Zwar ist sie bezogen auf die Flächen mit bewerteten Biotoptypengruppen vergleichbar mit der Variante Süd. Da die Variante Süd jedoch deutlich höhere Verluste an Flächen der Wertstufe B aufweist, ist sie dennoch als ungünstiger einzustufen. Hinsichtlich der Verluste an gesetzlich geschützten Bereichen nach HENatG und HForstG belegt die Variante Nordwest ebenfalls den besten Rang, weshalb sie im Ergebnis als die günstigste Variante einzustufen ist. Die Variante Nordost belegt Rang 3. Zwar ist sie hinsichtlich der Verluste von Bannwald nach HForstG günstiger als die Variante Süd, doch ist die Inanspruchnahme von hochwertigen Flächen der Biotoptypengruppen und auch von gesetzlich geschützten

Bereichen nach HENatG deutlich höher als bei der Variante Süd. Die Variante Süd belegt bei den quantifizierbaren Verlusten somit Rang 2.

- Bei den ***quantifizierbaren Funktionsbeeinträchtigungen*** der o.g. Kriterien belegt die Variante Nordwest ebenfalls den Rang 1. Die Variante Süd ist ungünstiger als die Variante Nordost einzustufen und belegt somit Rang 3. Bei ihr sind die Beeinträchtigungen von hochwertigen Flächen gesetzlich geschützter Bereiche nach HENatG und HForstG höher und lediglich die Funktionsbeeinträchtigungen von Flächen mit hochwertigen Biotoptypengruppen etwas geringer als bei der Variante Nordost.

Da die quantifizierbaren Funktionsbeeinträchtigungen schwächer als die Verluste zu gewichten sind, bleibt im Ergebnis die Variante Nordwest die günstigste und die Variante Nordost die ungünstigste Variante. Dies ändert sich auch nicht bei der Einbeziehung der ***nicht quantifizierbaren Planungsauswirkungen***:

- Bei den planerisch ausgewiesene *Flächen im Regionalplan und Landschaftsrahmenplan* belegt die Variante Süd den ungünstigsten Rang, die Varianten Nordwest und Nordost sind als vergleichbar einzustufen.
- Hinsichtlich der *gesetzlich geschützten Biotope* sind keine hinreichend genauen Prognosen möglich. Jedoch sind nach dem derzeitigen Stand der Kenntnis bei der Variante Nordost die Beeinträchtigungen als am größten einzustufen.

Zieht man zusätzlich die ***nicht hinreichend quantifizierbaren Funktionsbeeinträchtigungen durch Verinselungen in*** die vergleichende Betrachtung der Varianten ein, verliert die Variante Nordwest an Gewicht. Eine Veränderung ihrer Rangstufe wird hierdurch jedoch nicht herbeigeführt. Dem liegt zum einen zugrunde, dass im Biotopkomplex Kelsterbacher Wald die zahlreichen Verinselungen Folge einer bereits vorhandenen hohen Vorbelastung durch Zerschneidung und Zerrissenheit (z.B. eingestreute Vorkommen von Umspannwerk-, Gewerbeflächen) in einer eher kleinen und ungünstig zugeschnittenen Fläche mit vergleichsweise geringer Bedeutung für die Flora sind (vgl. hierzu auch Ausführungen zur Vorbelastung durch Verinselung in Kapitel A.V.3.2.3). Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang auch, dass aus raumordnerischer Sicht im Variantenvergleich dem Erhalt der vergleichsweise großräumigen, wenig zerschnittenen und intakten Lebensräume der Flora besondere Bedeutung zukommt. Unter diesem Aspekt schneidet die Variante Nordwest mit Abstand am günstigsten ab. Durch sie kommt es, wie zuvor beschrieben, zu Flächenverlusten und Verinselungen im Biotopkomplex Kelsterbacher Wald, der einer hohen Vorbelastung durch Zerschneidung unterliegt und in dem außerdem u.a. aufgrund der großen Grundwasserflurabstände und Kfz-bedingter Schadstoffimmissionen die Eichenbestände akut im Absterben begriffen sind. Da somit dieser Bereich für die Flora von geringerer Bedeutung ist als die großräumigeren, weniger zerschnittenen und intakteren Lebensräume insbesondere südlich des Flughafens, sind die hier durch die Variante Nordwest zu erwartenden Planungsauswirkungen als am geringsten einzustufen.

Entsprechend belegt im Variantenvergleich die Variante Nordwest Rang 1. Die Variante Süd führt zur Zerschneidung und Verinselung von besonders großräumigen, vergleichsweise intakten Habitaten und geht mit den größten Gesamtflächeninanspruchnahmen einher. Sie belegt daher Rang 3. Die Variante Nordost belegt eine Zwischenstellung damit den Rang 2.

Bezogen auf den geplanten **Autobahnausbau** lassen sich die Umweltauswirkungen zusammenfassend wie folgt beschreiben:

Tab. B-67: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Flora

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust/Funktionsverlust von Flächen mit bewerteten Biotoptypengruppen (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	3
Wertstufe B	15
Wertstufe C	1
Verlust/Funktionsverlust von gesetzlich geschützten Bereichen nach HENatG (Verlustfläche in ha)**	
Wertstufe A	10
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.
Wertstufe C	
Verlust/Funktionsverlust von Schutz- und Bannwald nach § 22 HForstG (Verlustfläche in ha)***	
Wertstufe A	14
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.
Wertstufe C	
Verlust/Funktionsverlust von für den Umweltaspekt Flora relevanten Flächen im Regional- und Landschaftsrahmenplan******	
Wertstufe A	Geringe Flächeninanspruchnahme in „Bereichen für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft“ gemäß Regionalplan
Wertstufe B	Verlust von Entwicklungsräumen des Biotopverbundes gemäß Landschaftsrahmenplan
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.

* vgl. Kap. B.I.3.2.1
** vgl. Kap. B.I.3.2.2
*** vgl. Kap. B.I.3.2.3
**** vgl. Kap. B.I.3.2.4

Abschließend werden für den Umweltaspekt Flora die **Konfliktschwerpunkte** beschrieben. Betrachtet werden hierbei alle vertieft geprüften Festlegungen, d.h. sowohl die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung, als auch der geplante Autobahnausbau. Als zentraler Konflikt ist der Verlust von hochwertigen Flächen der betrachteten Biotoptypengruppen und der gesetzlich geschützten Bereiche nach HENatG und HForstG anzuführen. Dabei wird ebenfalls berücksichtigt, inwieweit derzeit noch relativ unzerschnittene Räume im Flughafenumfeld in Anspruch genommen werden.

Tab. B-68: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Flora

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Hochwertige Biotoptypengruppen	Verlust / Funktionsverlust von ca. **137 ha** in einer durch Zerschneidung / Verinselung stark vorbelasteten waldgeprägten Fläche im Nordwesten des Flughafens	Verlust / Funktionsverlust von ca. **214 ha** in einem Waldkomplex mit mittlerer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung im Nordosten des Flughafens	Verlust / Funktionsverlust von ca. **135 ha** in einem großräumigen Waldkomplex südlich des Flughafens mit vergleichsweise geringer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung
Geschützte Flächen nach HENatG, HForstG (pauschal hochwertig)	Verlust / Funktionsverlust von ca. **763 ha** (Lage der Fläche: s.o.)	Verlust / Funktionsverlust von ca. **1.287 ha** (Lage der Fläche: s.o.)	Verlust / Funktionsverlust von ca. **1.241 ha** (Lage der Fläche: s.o.)

Tab. B-69: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Flora

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Hochwertige Biotoptypengruppen	Verlust von ca. **3 ha**
Geschützte Flächen nach HENatG, HForstG (pauschal hochwertig)	Verlust von ca. **24 ha**

I.4. FLORA UND FAUNA – FAUNA

I.4.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE AUSWIRKUNGSKATEGORIEN UND PROGNOSEMETHODEN

I.4.2 AUSWIRKUNGSPROGNOSE

Bei der geplanten Änderung des LEP Hessen 2000 werden folgende **anlage- und betriebsbedingte Auswirkungskategorien** berücksichtigt (vgl. Tab. B-70):

- Anlagebedingter Verlust / Funktionsverlust von Habitaten (betrachtet auf der Ebene von Artengruppen).
- Anlagebedingte Funktionsbeeinträchtigung von Habitaten durch Waldanschnitt sowie durch Verinselung und Unterbrechung von Wechselbeziehungen infolge von Zerschneidungs-, Barrierewirkungen.
- Betriebsbedingte Beeinträchtigung von Habitaten (visuelle Störreize, Verlärmung).
- Betriebsbedingte Beeinträchtigung durch Individuenverluste als Folge von Kollisionen mit Flugzeugen.

Nicht einbezogen werden folgende betriebsbedingte Auswirkungen, da sie aufgrund ihres eher geringen Ausmaßes als nicht entscheidungserheblich einzustufen sind:

- Betriebsbedingte Zunahme von Schadstoffimmissionen:

  Aufbauend auf den Ausführungen in Kapitel B.I.8 zum Umweltaspekt ‚Luft' ist eine erhebliche Beeinträchtigung der Habitate durch Schadstoffeinwirkungen über den Pflanzenpfad infolge des Flugbetriebes nicht zu erwarten. So belegen die Ergebnisse der im ROV durchgeführten Untersuchungen eine Abnahme der NO_2-Immissionen von der Ist-Situation 2000 zu den Planungsfällen 2015 für die Varianten Nordwest, Nordost und Süd. Eine tendenzielle Abnahme wird auch für SO_2 und für Kohlenwasserstoffe – neben NO_x eine Vorläufersubstanz für Ozon – prognostiziert. Gleichzeitig zeigen bisherige Erhebungen an einer Bodendauerbeobachtungsfläche und die Beweissicherung an der Startbahn 18 West, dass trotz der vergleichsweise hohen, jedoch ballungsraumtypischen Konzentrationen für NO_x bzw. NO_2 bei gleichzeitig unauffälligen Konzentrationen für SO_2 und Ozon keine für den Großraum Untermain untypischen und auffälligen Veränderungen des Boden-pH-Wertes und der Vegetationszusammensetzung auftreten.

  Auch sind erhebliche Beeinträchtigungen über den Bodenpfad, hierbei speziell durch Schwefeldioxid- und/oder Stickoxidemissionen verursachte Säure- und Nährstoffdepositionen, nicht zu erwarten. Nach den Ergebnissen der im ROV durchgeführten Untersuchungen liegen die Stickstoffeintragsraten in Wäldern des Rhein-Main-Gebietes bei 20 bis 30 kg/ha*Jahr. Die mit Hilfe eines Berechnungsmodells geschätzten flugbetriebsbedingten Stickstoffdepositionen außerhalb des Flughafengeländes ergaben für das Jahr 2000 im näheren Flughafenumfeld westlich der Startbahn 18 West Werte im Bereich von 6 bis 16 kg/ha*Jahr. Ansonsten lagen die N-Depositionen unter 6 kg/ha*Jahr. Diese Werte steigen im Prognosenullfall an, wo in einigen Bereichen westlich der Startbahn 18

West die Werte zwischen 16 und 31 kg N/ha*Jahr liegen würden. Im Vergleich zum Prognosenullfall erfolgten durch die Planungsvarianten nur geringfügige Änderungen, die sich ausschließlich auf die Start- und Landebahnbereiche beschränkten. Schädigungen durch verstärkte Stickstoffeinträge aus dem Flugverkehr konnten in konkreten Einzeluntersuchungen im Umfeld der Startbahn 18 West ebenso wenig wie bezüglich der Säuredeposition nachgewiesen werden. Hierdurch und aufgrund der in Zukunft tendenziell abnehmenden Gesamtstickstoffemissionen durch den Verkehr ist davon auszugehen, dass auch im Falle der Planungsrealisierung keine negativen Auswirkungen durch Schadstoffimmissionen zu erwarten sind.

Bezogen auf den Kfz-Verkehr auf der BAB 3, BAB 5 und BAB 60/67 ist mit einer deutlichen Abnahme der Emissionen von der Ist-Situation zum Prognosenullfall zu rechnen. Diese Entwicklung gilt für alle vom Kfz-Verkehr dominierten Quellengruppen auf den Verkehrswegen im Umfeld des Flughafens Frankfurt Main und findet bei gleichzeitiger Zunahme des Gesamtverkehrsaufkommens statt. Sie ist durch die zu erwartende weitere Verbesserung der Emissionsminderungstechnik insbesondere bei Kraftfahrzeugen zu erklären. Da dem eine vergleichsweise geringe Zunahme der Emissionen infolge des Flughafenausbaus gegenübersteht, ist dies die Ursache für den negativen Gesamttrend der Emissionsentwicklung im Vergleich zur Ist-Situation bei allen drei Planungsvarianten.

- Auswirkungen auf die Avifauna durch Vergrämungsmaßnahmen:

  Nennenswerte Auswirkungen auf die Avifauna in den Biotopkomplexen durch Vergrämungsmaßnahmen sind zum gegenwärtigen Planungsstand nicht zu erwarten. Bei den Varianten Nordost und Süd sind aktive Vergrämungsmaßnahmen zur Reduktion des Vogelschlagrisikos nach dem im ROV erstellten Fachgutachten (HILD 2001) nicht erforderlich. Für die Variante Nordwest wird im aktuelleren Vogelschlaggutachten aus den Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren zum Ausbau des Flughafens Frankfurt Main (HILD 2004) zwar die Verfügbarhaltung einer stationären Vergrämungsanlage vom Flughafengelände zur Kiesgrube Willersinn-Klaraberg (Mönchwaldsee) hin empfohlen. Jedoch sind keine Rodungs- oder Gehölzeinkürzungsmaßnahmen im Uferbereich geplant, so dass der dort vorhandene, abschirmende Ufergehölzbestand den Vogelflug von dem Gewässer mit seinen eher steilen Ufern in Richtung der Landebahn weiterhin verhindern kann. Vergrämungsmaßnahmen erübrigen sich somit. Sollte dennoch durch die Planung ein Silhouettenverlust in südlicher Richtung verursacht werden, ist davon auszugehen, dass spätestens im Zulassungsverfahren geeignete Vorsorgemaßnahmen zur Vermeidung des Auffliegens größerer Vogelschwärme in südlicher Richtung vorgesehen werden. Dies könnten die Einrichtung von technischen Abschirmvorrichtungen oder die frühzeitige Pflanzung raschwüchsiger Gehölze am Südufer darstellen, die nicht nur eine Barrierewirkung für die Avifauna entfalten, sondern zugleich viuselle Störung hinreichend wirksam unterbinden würden.

  Somit ist gegenwärtig von keinem relevanten Vogelflug vom Mönchwaldsee in Richtung Landebahn auszugehen. Damit verbunden ist auch keine erhebliche Beeinträchtigung der Wasservögel durch Vergrämung zu erwarten, trotz der im Vogelschlaggutachten ausgesprochenen Empfehlung einer vorsorglichen Verfügbarhaltung einer Vergrämungsanlage in Richtung des Mönchwaldsees.

- Vermehrte Barrierewirkungen durch den BAB-Ausbau:

  Da die Planung nicht den Neubau, sondern den Ausbau von Autobahnen vorsieht, kommt es hierdurch zu einer Verstärkung einer ohnehin bestehenden Barrierewirkung entlang sämtlicher auszubauender Verkehrswege. Hierauf wird im raumordnerischen Betrachtungsmaßstab nicht eingegangen.

Auf folgende anlage- oder betriebsbedingte Auswirkungen wird ebenfalls nicht eingegangen, da sie der konkreten Projektprüfung des Zulassungsverfahrens vorbehalten sind:

- Beeinträchtigungen der Habitatqualität durch Veränderung des Grundwasserflurabstandes als Folge des Entwässerungskonzeptes im Bahnbereich oder von Stau- und Barriereeffekten im Grundwasser (z.B. durch Tunnelbauwerke).
- Lokale Verlegung von Oberflächengewässern mit Beeinträchtigung / Verlust vorhandener Habitate (z.B. bei Querung von Oberflächengewässern durch die geplanten Baukörper).
- Visuelle Wirkungen durch geplante Hochbauten.
- Elektromagnetische Wellen durch Funk- und Radaranlagen.

Zur Ermittlung der möglichen Planungsauswirkungen werden zum einen **quantitative Prognosen** durchgeführt. Diese betreffen den Verlust an Habitaten und werden analog dem Verlust an Biotoptypengruppen (vgl. Kap. B.I.3.2.1) ermittelt.

Zum anderen werden für die über diese durch unmittelbare Flächeninanspruchnahme betroffenen Bereiche hinausgehende potenzielle Auswirkungen **verbal-argumentativ** beschrieben. Hierzu gehören:

- Verinselung von Habitaten und Unterbrechung von Wechselbeziehungen (eine genaue Ermittlung der Größe der Inselflächen ist nicht möglich, da die planerisch beanspruchten Flächen nur grob geschätzt und daher für entsprechende Flächenquantifizierungen nicht geeignet sind, vgl. Abb. A-2).
- Beeinträchtigung von Habitaten durch Anschnitt geschlossener Waldbestände (die hierdurch hervorgerufenen Veränderungen der Standortbedingungen sind in Bezug auf Auswirkungen auf die Habitatqualität der Arten nicht hinreichend bekannt und lassen sich daher nicht quantifizieren).
- Verkehrs- und flugbetriebsbedingte Verlärmung von Habitaten, Einwirkung visueller Störreize.
- Individuenverluste der Avifauna durch Kollision mit Flugzeugen.

Tab. B-70: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Fauna

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanzgröße
anlagebedingt		
Verlust / Funktionsverlust von Habitatflächen (betrachtet auf der Ebene von Tierartengruppen) innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - der seitlichen Übergangsflächen, An- / Abflugbereiche (bis 30 m Baumhöhe) bei waldgeprägten Biotoptypengruppen, - des Erweiterungsbereichs Süd, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim.	Verlustflächenermittlung	ha
Funktionsbeeinträchtigung von Habitatflächen (s.o.) durch - randlichen Anschnitt von Waldbeständen, - Verinselung, Unterbrechung von Wechselbeziehungen.	verbal-argumentativ	qualitativ
betriebsbedingt		
Funktionsbeeinträchtigung von Habitaten durch visuelle Störreize, Verlärmung.	verbal-argumentativ	qualitativ
Individuenverluste der Avifauna durch Kollision mit Flugzeugen	verbal-argumentativ auf der Grundlage vorliegender Vogelschlaggutachten	qualitativ

I.4.2.1 Verlust von Habitatflächen

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

In der *Auswirkungsprognose* werden die quantifizierbaren Flächeninanspruchnahmen mittels Verlustflächenbetrachtung erfasst und tabellarisch dargestellt. Die Bilanzen beziehen bei der geplanten Flughafenerweiterung neben den betrachteten Varianten des Bahnsystems auch den variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd ein.

Die *Bewertung der Umweltauswirkungen* erfolgt dreistufig. So führt der Verlust von hochwertigen Habitaten stets zu einer starken Umweltauswirkung (**Wertstufe A**), die von mittelwertigen zu einer deutlichen Umweltauswirkung (**Wertstufe B**) und die von geringwertigen zu einer mäßigen Umweltauswirkung (**Wertstufe C**). Unterhalb der Relevanzschwelle **(Wertstufe D)** liegen Verluste von für die Artengruppen nachrangigen Lebensräumen.

Tab. B-71: Bewertungsrahmen für den Verlust / die Funktionsbeeinträchtigung von Habitaten

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Verlust von **hochwertigen** Habitaten	-
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Verlust von **mittelwertigen** Habitaten	-
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	Verlust von **geringwertigen** Habitaten	-
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Verlust von Habitaten mit **nachrangiger** Bedeutung	-

Prognose der Auswirkungen

Die Quantifizierung der möglichen Verluste innerhalb des *Betrachtungsraumes*, differenziert nach den betrachteten Tiergruppen, zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-72: Prognoseergebnisse für den Verlust von Habitaten

Verlust		Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd	Autobahnausbau
Tiergruppe	Wert	mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	(BAB 3, BAB 5) (ha)
Säuger	3	**Gesamt: 306** L.-Bahn: 300 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 391** L.-Bahn: 285 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 482** L.-Bahn: 376 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 4** BAB 3: 2 BAB 5: 2
	2	**Gesamt: 10** L.-Bahn: 6 Erw. Süd: 4	**Gesamt: 105** L.-Bahn: 101 Erw. Süd: 4	**Gesamt: 20** L.-Bahn: 16 Erw. Süd: 4	**Gesamt: 6** BAB 3: - BAB 5: 6
	1	**Gesamt: 49** L.-Bahn: 49 Erw. Süd: -	**Gesamt: 9** L.-Bahn: 9 Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: 2** BAB 3: 2 BAB 5: -
Fledermäuse	3	**Gesamt: 194** L.-Bahn: 164 Erw. Süd: 30	**Gesamt: 329** L.-Bahn: 299 Erw. Süd: 30	**Gesamt: 210** L.-Bahn: 180 Erw. Süd: 30	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: -
	2	**Gesamt: 195** L.-Bahn: 125 Erw. Süd: 70	**Gesamt: 173** L.-Bahn: 103 Erw. Süd: 70	**Gesamt: 277** L.-Bahn: 207 Erw. Süd: 70	**Gesamt: 12** BAB 3: 4 BAB 5: 8
	1	**Gesamt: 99** L.-Bahn: 99 Erw. Süd: -	**Gesamt: 34** L.-Bahn: 34 Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: 1** BAB 3: 1 BAB 5: -
Holzkäfer	3	**Gesamt: 276** L.-Bahn: 204 Erw. Süd: 72	**Gesamt: 369** L.-Bahn: 297 Erw. Süd: 72	**Gesamt: 270** L.-Bahn: 198 Erw. Süd: 72	**Gesamt: 7** BAB 3: 1 BAB 5: 6

Verlust Tiergruppe	Wert	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	Variante Nordost mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	Variante Süd mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5) (ha)
	2	**Gesamt: 121** L.-Bahn: 94 Erw. Süd: 27	**Gesamt: 126** L.-Bahn: 99 Erw. Süd: 27	**Gesamt: 225** L.-Bahn: 198 Erw. Süd: 27	**Gesamt: 3** BAB 3: 2 BAB 5: 1
	1	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: -
Amphibien	3	**Gesamt: 411** L.-Bahn: 305 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 432** L.-Bahn: 326 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 483** L.-Bahn: 377 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 4** BAB 3: 2 BAB 5: 2
	2	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: -
	1	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** L.-Bahn: - Erw. Süd: -	**Gesamt: -** BAB 3: - BAB 5: -
Vögel	3	**Gesamt: 276** L.-Bahn: 216 Erw. Süd: 60	**Gesamt: 324** L.-Bahn: 264 Erw. Süd: 60	**Gesamt: 208** L.-Bahn: 148 Erw. Süd: 60	**Gesamt: 6** BAB 3: <1 BAB 5: 6
	2	**Gesamt: 193** L.-Bahn: 159 Erw. Süd: 34	**Gesamt: 204** L.-Bahn: 170 Erw. Süd: 34	**Gesamt: 140** L.-Bahn: 106 Erw. Süd: 34	**Gesamt: 3** BAB 3: 2 BAB 5: 1
	1	**Gesamt: 51** L.-Bahn: 40 Erw. Süd: 11	**Gesamt: 24** L.-Bahn: 13 Erw. Süd: 11	**Gesamt: 12** L.-Bahn: 1 Erw. Süd: 11	**Gesamt: 2** BAB 3: 2 BAB 5: -
Gesamt		**2.181**	**2.520**	**2.327**	**50**

L-Bahn: Landebahn / Start- und Landebahn

Erw. Süd: Variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd

Im *erweiterten Betrachtungsraum* entlang der BAB 60/67 sind folgende Verluste an Habitaten der betrachteten Artengruppen möglich:

- Fledermäuse: ca. 12 ha mittelwertiger Habitate,
- Amphibien: ca. 11 ha hochwertiger Habitate,
- Vögel: ca. 14 ha mittelwertiger Habitate,
- Holzkäfer: ca. 11 ha mittelwertiger Habitate,
- Säuger: ca. 11 ha hochwertiger Habitate.

Bewertung der Auswirkungen

Gemäß der in Tabelle Tab. B-71 beschriebenen Bewertungsmethodik werden nachfolgend die Verluste bzw. Funktionsbeeinträchtigungen der Biotoptypengruppen nach Wertstufen ermittelt.

Tab. B-73: Bewertungsergebnisse für den Verlust von Habitaten (betrachtet auf der Ebene von Artengruppen)

	Variante Nordwest mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Autobahn-ausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verluste von Habitaten				
Wertstufe der Auswirkung	**Verlustfläche in ha**			
Wertstufe A	1.463	1.845	1.653	43
Wertstufe B	519	608	662	61
Wertstufe C	199	67	12	5

Im Ergebnis zeigt sich, dass im *Betrachtungsraum* infolge der Flughafenerweiterungsplanung die Variante Nordost die meisten und die Variante Nordwest die geringsten Verluste an Flächen der Wertstufe A aufweist. Daher belegt die Variante Nordwest Rang 1, die Variante Süd Rang 2 und die Variante Nordost Rang 3. Durch den geplanten Autobahnausbau sind überwiegend Flächen der Wertstufen A und B betroffen.

I.4.2.2 Funktionsbeeinträchtigung von Habitaten durch Waldanschnitt, Unterbrechung von Austauschbeziehungen und Verinselung

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Im Folgenden wird eine verbal-argumentative Gefährdungsabschätzung der planungsbedingt möglichen Funktionsbeeinträchtigungen von Habitaten durch Waldanschnitt und die damit verbundenen Änderungen der Standortverhältnisse vorgenommen, ebenso der Funktionsbeeinträchtigungen durch Verinselung und Unterbrechung von Austauschbeziehungen.

Eine zusammenfassende Übersicht der Auswirkungsprognose und –bewertung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-74: Bewertungsrahmen für die Funktionsbeeinträchtigung von Habitaten durch Verinselung und Unterbrechung von Austauschbeziehungen

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	- Funktionsbeeinträchtigung / -verlust von Flächen mit **hoher** Wertigkeit; - absolute Barrierewirkung für die Artengruppe	Bei Flächen gleicher Wertigkeit sind die Auswirkungen in den nur gering durch Zerschneidung und Verinselung vorbelasteten Flächen (Flächen südlich des Flughafens) höher als in Flächen mit diesbezüglich mittlerer bis hoher Vorbelastung (Flächen nördlich des Flughafens) zu werten
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	- Funktionsbeeinträchtigung / -verlust von Flächen mit **mittlerer** Wertigkeit oder Beeinträchtigung von Flächen mit hoher Wertstufe durch Waldanschnitt - eingeschränkte Barrierewirkung für die Artengruppe (bleibende Verbindungsachsen)	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	- Funktionsverlust von Flächen mit **geringer** Wertigkeit oder Beeinträchtigung von Flächen mit mittlerer bis geringer Wertstufe durch Waldanschnitt - keine Barrierewirkung	
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	-	-

Prognose der Auswirkungen

Funktionsbeeinträchtigungen der Habitate durch Anschnitt geschlossener Waldbestände entstehen angrenzend an die von Rodung betroffenen Waldflächen (vgl. Kap. A.III.3.1). Betroffen von dieser Planungsauswirkung sind alle 7 betrachteten Artengruppen mit Ausnahme der Säuger (durch ihre hohe Mobilität und Nutzung verschiedener Teilhabitate sind für sie keine Beeinträchtigungen durch diese Standortveränderungen in den verbliebenen Flächen zu erwarten) und ggf. Reptilien (durch den Waldanschnitt entstehen neue Grenzbiotope, von denen diese Artengruppe sogar profitieren kann).

Funktionsbeeinträchtigungen durch ***Verinselung*** entstehen ebenfalls infolge der Flughafenerweiterungsplanung. So kommt es innerhalb der ohnehin fast allseitig von Verkehrs- und Siedlungsflächen eingeschlossenen Wälder seitlich der geplanten Lande- bzw. Start- und Landebahn zur Ausbildung von Restwaldflächen, die durch die große eingezäunte und unbewaldete Landebahnfläche voneinander getrennt sind. Betroffen sind hiervon die Biotopkomplexe

- „Kelsterbacher Wald“ (in dem ohnehin durch Zerschneidung und Verinselung stark vorbelasteten Komplex kommt es zur Ausbildung von 3 weiteren verinselten Flächen zwischen ca. 170 ha und 20 ha),
- „Schwanheimer Wald“ (in dem ebenfalls relativ stark durch Zerschneideeffekte vorbelasteten Komplex kommt es zur Ausbildung von zwei verinselten Flächen nördlich der BAB 3 von maximal 50 ha),

- „Wald bei Walldorf“ (in dem bislang relativ großräumigen und unzerschnittenen Waldkomplex südlich des Flughafens kommt es nördlich der Start- und Landebahn zur Ausbildung einer verinselten Fläche von ca. 180 ha).

Der Individuenaustausch zwischen den Restflächen ist erschwert (Funktionsbeeinträchtigung). Für nicht hinreichend mobile Arten, für welche die planerisch beanspruchten Flächen eine unüberwindliche Barriere darstellen (z.B. nicht flugfähige Arten, Arten die das Überfliegen der großen waldfreien Fläche scheuen), kann es bei Unterschreitung der Mindestarealansprüche in der Verinselungsfläche zum Totalverlust kommen (Funktionsverlust).

Für die betrachten Varianten der Flughafenerweiterung lässt sich der mögliche Funktionsverlust für diese einzelnen Artengruppen überschlägig wie folgt prognostizieren:

- Im Bereich der ***Variante Nordwest*** ist in den südlich der Landebahn entstehenden Restflächen für den überwiegenden Teil der betrachteten Tierarten (insbesondere Fledermäuse, Amphibien, Avifauna, Großsäuger) von einem *Verlust der Habitatfunktion* auszugehen, bedingt durch die geringe Flächengröße und die starken Vorbelastung, insbesondere durch Lärm und Schadstoffe (Nähe der BAB 3). Unter den von der Verinselung und dem möglichen Habitatverlust betroffenen Flächen dominieren in der Summe die als hoch eingestuften Flächen.

  In der großen Restwaldfläche im Norden ist dagegen ein Verlust der Habitatfunktion nur bei Arten mit großen Raumansprüchen (z.B. Schwarzspecht mit bis zu 400 ha Reviergröße) zu erwarten. Gleiches ist nicht für Amphibien auszuschließen, da geeignete Laichgewässer nur in den südlichen Restflächen vorliegen. Unter den von der Verinselung und dem möglichen Habitatverlust betroffenen Flächen für die beiden Artengruppen dominieren in der Summe die als hoch eingestuften Flächen. Für Fledermäuse, die nach den bisherigen Erkenntnissen das Gebiet ausschließlich zur Jagd nutzen, ist dagegen eine weitere Nutzung als Jagdhabitat insbesondere aufgrund der günstigen Habitatausstattung (Mönchwaldsee mit Bedeutung für die Wasseraufnahme, hoher Anteil an altbaumreichem Laubwald mit Habitatfunktion) anzunehmen. Hierfür spricht auch, dass für die hier vorkommende Bechsteinfledermaus aus der Literatur Auswertungen telemetrischer Untersuchungen zur Jagdgebietsgröße Werte belegen, die bei insgesamt guter Habitatqualität (Laub-, Mischwälder) zwischen 20 und 80 ha liegen. Dieser Wert wird in der Restwaldflächen bei Weitem erfüllt. Für Holzkäfer bleibt in allen Restflächen die Lebensraumfunktion erhalten, sofern in ihnen ausreichend Nahrungs- und Entwicklungsgrundlagen vorhanden sind (z.B. beim Hischkäfer ein ausreichendes Angebot an totholzreichen Alteichen). Hinsichtlich der Mindesthabitatgröße liegen in der Literatur Werte für den Hirschkäfer von ca. 5 ha in alteichenreichen Gebieten vor (vgl. TOCHTERMANN 1992).

- Bei der ***Variante Nordost*** ist ebenfalls in den südlichen Restflächen aufgrund der geringen Größe, des ungünstigen Zuschnitts und der Vorbelastung durch Geräusch- und Schadstoffimmissionen von einem Habitatverlust bei allen betrachteten Artengruppen mit Ausnahme der Holzkäferfauna (s.o.) auszugehen. Unter den von der Verinselung und dem möglichen Habitatverlust betroffenen Flächen dominieren in der Summe die als hoch eingestuften Flächen.
- Bei der ***Variante Süd*** ist von einem Funktionsverlust der Habitate in der nördlich der Start- und Landebahn entstehenden Infselfläche bei Arten mit großen Raumansprüchen auszugehen (z.B. bei der Avifauna der Schwarzspecht mit bis zu 400 ha Reviergröße).

Auch hier dominieren die als hoch eingestuften Flächen. Südlich der Start- und Landebahn ist dagegen aufgrund der räumlichen Vernetzung mit dem Biotopkomplex „Mönchbruch“ bei keiner der betrachteten Artengruppen von einem Funktionsverlust durch Verinselung und Unterbrechung von Austauschbeziehungen auszugehen.

Bewertung der Auswirkungen

Bei allen drei Varianten der Flughafenerweiterung kommt es bei allen Artengruppen zu Funktionsbeeinträchtigungen von Habitaten durch Waldanschnitt sowie bei zahlreichen der Artengruppen zu einem Funktionsverlust durch Verinselung und Unterbrechung von Austauschbeziehungen. Bei den Funktionsverlusten, die überwiegend die Artengruppen Avifauna, Säuger (inbesondere Großsäuger), Amphibien und Fledermäuse betreffen, dominieren bei allen Varianten Flächen mit hoher Habitatfunktion, so dass diese Umweltauswirkung pauschal als ***stark (Wertstufe A)*** eingestuft werden kann.

Eine überschlägige quantitative Betrachtung zeigt, dass hierbei die Variante Nordwest am ungünstigsten abschneidet. Da der von dieser Planungsvariante betroffene Kelsterbacher Wald durch Siedlungen und Verkehrswege ohnehin stark isoliert und zerschnitten (z.B. BAB 3) ist, ist er durch die geplante Landebahn hinsichtlich der Zunahme der verinselten Flächen am stärksten betroffen. Entsprechend ist in ihm auch der Flächenanteil mit zu erwartenden Funktionsverlusten für einzelne Arten am größten. Bei der Variante Nordost sind die Auswirkungen am geringsten. Hier sind Verinselungen und Funktionsverluste von Habitaten lediglich in den vergleichsweise kleinen Restflächen südlich der Landebahn zu erwarten. Der nördlich der Landebahn verbleibende Wald hat Anschluss an die sich großflächig in nördlicher Richtung fortsetzenden Waldflächen des Schwanheimer Waldes, so dass hier keine entsprechenden Auswirkungen zu erwarten sind.

I.4.2.3 Funktionsbeeinträchtigung von Habitaten durch Verlärmung und visuelle Störreize

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Diese Planungsauswirkungen sind in erster Linie für die Avifauna von Relevanz, da hinsichtlich der Säuger ausgeprägte Gewöhnungseffekte bestehen (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2004a), lärmbedingte Auswirkungen auf Amphibien und Wirbellose bisher kaum untersucht sind (ebd.) und bei den Fledermäusen aufgrund des Vorkommens einer Bechsteinfledermaus-Wochenstubenkolonie im stark verlärmten Wald nordöstlich der Startbahn 18 West auf eine Lärmtoleranz der Artengruppe insbesondere gegenüber Fluglärm geschlossen werden kann.

Konkrete Prognosen der Auswirkungen auf Habitate durch Verlärmung sind zwar in diesem ohnehin durch Lärmimmissionen stark vorbelasteten Umfeld des Frankfurter Flughafens nur schwer möglich. Jedoch belegen Untersuchungen, dass sich Verlärmung durch den Flugverkehr auf Vögel generell deutlich weniger auswirkt als eine vergleichbare Belastung durch den Straßenverkehr (vgl. KEMPF & HÜPPOP 1996). Als Beispiel für die hohe Toleranz der Avifauna gegenüber Fluglärm sei hier auf den Wald bei Walldorf im Bereich des bestehenden Parallelbahnsystems verwiesen, ebenso entlang der Startbahn 18 West. Hier sind zahlreiche Re-

viere von wertgebenden Vogelarten (z.B. Spechte) vorhanden (vgl. Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung'). Die Toleranzen der Avifauna gegenüber Fluglärm werden in Zusammenhang damit gesehen, dass es sich beim Fluglärm um Einzelschallereignisse und nicht um Dauerlärm handelt (ebd.). Dies führe im Bereich von Flughäfen zu Gewöhnungseffekten, die bis hin zur Vogelschlagsproblematik reichten. Als Beispiel für eine extrem hohe Lärmtoleranz wird die Untersuchung der Reaktion von acht Greifvogelarten an 38 Horsten aufgeführt (etwa 1.000 Düsenjet-Vorbeiflüge in sehr geringer Entfernung), auf die Altvögel und Nestlinge kaum sichtbar reagierten. Daraus wird gefolgert, dass Fluglärm für sich genommen kein besonderes Naturschutzproblem darstellt und negative Auswirkungen auf Individuen und Populationen nicht nachgewiesen sind. Generell seien die Reaktionen auf den optischen Reiz gravierender (ebd.).

Im Folgenden wird eine verbal-argumentative Gefährdungsabschätzung der lärmbedingten Planungsauswirkungen vorgenommen. Differenziert wird zwischen ***verkehrsbedingter Verlärmung*** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67) und ***flugbetriebsbedingter und sonstiger flughafenbedingter Verlärmung*** (Verlärmung durch den Fluglärm, Roll- und Bodenlärm einschließlich Lärm durch Triebwerksprobeläufe; sonstige Lärmemissionen durch technische Infrastruktureinrichtungen). Einbezogen werden auch visuelle Störreize durch den Flugbetrieb.

Bei der Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen durch die flugbetriebsbedingte und sonstige flughafenbedingte Verlärmung wird folgendes berücksichtigt:

- Unterschiede zwischen den Varianten beschränken sich bei den *flugbetriebsbedingten und sonstigen flughafenbedingten Verlärmungen* weitgehend auf die bisher relativ wenig durch den Flugbetrieb vorbelasteten Habitatflächen, die durch die jeweilige Variante neu belastet werden. Dabei ist bei allen Varianten die zusätzliche Verlärmung durch „sonstige Geräuschemissionen" im Bereich des variantenunanbhängigen Erweiterungsbereichs Süd gleich. Hinsichtlich des zu erwartenden Ausmaßes der flugbetriebsbedingten Verlärmung ergeben sich Unterschiede zwischen den beiden Nordvariante und der Südvariante. So ist bei der Südvariante aufgrund des geplanten Start- und Landebahnbetriebs mit einer höheren Verlärmung zu rechnen, als bei den beiden Nordvarianten, wo ausschließlich der Betrieb einer Landebahn vorgesehen ist.
- Auch die durch den Flugbetrieb hervorgerufenen *visuellen Störreize* (z.B. durch startende/landende Flugzeuge, Beleuchtung des Flughafengeländes) sind bei allen Varianten vergleichbar, da durch die Lage der Lande- bzw. Start- und Landebahn innerhalb von Waldkomplexen bei allen Varianten in erster Linie Waldvogelarten betroffen sind. Dies gilt auch für die Variante Nordwest. Beeinträchtigungen der Wasservögel auf dem in der Nähe der Landebahn liegenden Mönchwaldsee können durch den Erhalt eines abschirmenden Gehölzbestandes am Südufer oder – sofern erforderlich – spätestens im Rahmen des Zulassungsverfahren festzulegende die frühzeitige Pflanzung raschwüchsiger Gehölze am Südufer oder auch durch geeignete technische Abschirmvorkehrungen vermieden werden. Auch Auswirkungen durch visuelle Störreize auf die Wasservögel im Bereich des Mains, hierbei insbesondere auf der avifaunistisch besonders bedeutsamen Schleuseninsel im Biotopkomplex „Mainufer", sind nicht zu erwarten. Da die Schleuseninsel bereits derzeit durch startende und landende Flugzeuge in Höhen zwischen 500 m und 1.000 m überflogen wird, kann selbst bei den gegenüber Lärm und visuellen Störreizen empfindlicheren Wasservogelarten von einer Gewöhnung an den Flugbetrieb ausgegangen werden.

Auf das genaue Ausmaß der flugbetriebsbedingten Verlärmung wird nicht eingegangen, da sich aufgrund der bestehenden Lärmvorbelastung und der erwähnten Gewöhnungseffekte der Avifauna an Fluglärm kein Schwellenwert ableiten lässt, ab dem eine erhebliche Beeinträchtigung des Lebensraumes angenommen werden können. Ein Beispiel hierfür bilden die Lärmprognosen für die Variante Nordwest. Für sie liegen Berechnungen zu den im Planungsfall zu erwartenden flugbetriebsbedingten Geräuschen in den für die Avifauna besonders relevanten Lebensräumen im Nahbereich des Flughafens für die Ist-Situation, den Prognosenullfall und den Planungsfall vor (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2004a). Die dabei ermittelten Werte ergaben für den Planungsfall, dass die Lärmbelastung noch immer unterhalb der aktuellen Geräuschbelastung westlich der Startbahn 18 West im Bereich eines Nachweispunktes im Biotopkomplex „Rüsselsheimer Wald“ läge, wo aber trotz der hohen Lärmbelastung Reviere u.a. von Grauspecht und Wendehals vorzufinden sind. Daher wird im Folgenden ausschließlich verbal-argumentativ auf die Bereiche der Biotopkomplexe eingegangen, die im Planungsfall gegenüber der Ist-Situation eine deutliche Neubelastung hinsichtlich der flugbetriebsbedingten Verlärmung erfahren.

Die **Bewertung** dieser Auswirkungen erfolgt einstufig. Berücksichtigt wird dabei, dass zwar bei allen Varianten mit einer Neubelastung durch den Flugbetrieb innerhalb der angrenzenden Waldbestände zu rechnen ist. Da jedoch im Umfeld des Frankfurter Flughafens Gewöhnungseffekte bei der Avifauna an die flugbetriebsbedingten Geräuschimmissionen beobachtet und auch in der Literatur entsprechende Gewöhnungseffekte beschrieben sind (s.o.), ist im Falle des Baus einer neuen Landebahn bzw. Start- und Landebahn aufgrund der damit verbundenen flugbetriebsbedingt zu erwartenden zusätzlichen Lärmbelastungen eine im Wesentlichen vorübergehende, nicht aber dauerhafte starke Umweltauswirkung auf die Habitatqualität für die Avifauna zu erwarten. Daher wird diese Auswirkung nur als mäßig ***(Wertstufe C)*** eingestuft.

Zur Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der Auswirkungen durch die verkehrsbedingte Verlärmung wird das Ausmaß der zusätzlichen Verlärmung auf den auszubauenden Autobahnabschnitten überschlägig anhand folgender Unterlagen ermittelt:

- Landverkehrsuntersuchung (Obermeyer 2004b), welche große Teile der auszubauenden BAB 3 und BAB 5 als Zusammenhangsmaßnahmen mit beinhalten.
- Lärmdaten zum Ausbau der BAB 60/67 (HLSV 2004).

In der **Bewertung** wird eine starke Umweltauswirkung ***(Wertstufe A)*** innerhalb der aufgrund des Flächenverlustes und der damit verbundenen Verschiebung der stark verlärmten, unmittelbar an den Straßenkörper angrenzenden Zone (ca. 20 m breiter Streifen mit > 70 dB(A) zugrunde gelegt, da in dieser stark verlärmten Zone bereits in der Ist-Situation bei der BAB 60/67 wenige bis gar keine faunistischen Nachweise, insbesondere an Vögeln, erbracht wurden.

Prognose der Auswirkungen

Im Vergleich zwischen Planungsfall und Ist-Situation sind bezogen auf die flugbetriebsbedingte Verlärmung folgende Auswirkungen zu erwarten:

- Im Biotopkomplex ***„Kelsterbacher Wald“*** werden die nördlich der Variante Nordwest verbleibenden Waldbereiche (insbesondere im Nahbereich der Landebahn) sowie der Mönchwaldsee durch den Landebetrieb zusätzlich verlärmt werden. Auch die im Anflugbereich liegenden Bereiche des Schwanheimer Waldes werden vermehrt verlärmt werden. Diese Lärmbelastung wird jedoch aufgrund der bereits erwähnten Gewöhnungseffekte in Bezug auf den Fluglärm als eine nur vorübergehende erhebliche Beeinträchtigung der Avifauna bewirken.

  Visuelle Störreize der Wasservögel am Mönchwaldsee können nach dem gegenwärtigen Stand der Kenntnis durch den vorhandenen Ufergehölzbestand am südlichen Rand des Mönchwaldsees oder – sofern erforderlich – durch frühzeitige Pflanzungen oder technische Abschirmvorrichtungen weitgehend vermieden werden.

  Die südlich der Landebahn liegenden Bereiche des Kelsterbacher Waldes sind durch den Schienenverkehr und den Kfz-Verkehr auf der BAB 3 bereits so stark vorbelastet, dass eine zusätzliche Wirkung durch den Landebahnbetrieb unwahrscheinlich ist.

- Im Biotopkomplex ***„Schwanheimer Wald“*** ist in den kleinen Restwaldflächen südlich der Landebahn ebenfalls aufgrund der bestehenden Vorbelastung durch den Schienen- und Autobahnverkehr nicht davon auszugehen, dass relevante Auswirkungen durch den Flugbetrieb auftreten. Die verbleibenden Waldbereiche nördlich der Landebahn werden einer deutlichen Zusatzverlärmung insbesondere im Nahbereich der Landebahn ausgesetzt werden. Aufgrund der zuvor beschriebenen Gewöhnungseffekte der Avifauna auf den Flugbetrieb werden aber auch hier nur vorübergehende erhebliche Beeinträchtigungen zu erwarten sein.
- Im Biotopkomplex ***„Wald bei Walldorf“*** wird durch den Bau des variantenunabhängigen Erweiterungsbereichs Süd der daran angrenzende Bereich des Waldes bei Walldorf bei allen 3 Varianten zusätzlich verlärmt werden. Aufgrund des Betriebs auf dem vorhandenen Parallelbahnsystem ist hier die bestehende Lärmbelastung durch den Flugbetrieb als gravierender einzustufen, so dass im Ergebnis keine relevanten Auswirkungen auf Habitate der Fauna durch Verlärmung zu erwarten sind.

  Zusätzliche Beeinträchtigungen entstehen hier bei den Varianten Nordwest und Nordost durch die geplante Steigerung der Starts auf der Startbahn 18 West von derzeit jährlich 133.888 auf ca. 161.840. Bei der anzunehmenden Nachtflugbeschränkung ist zusätzlich eine zeitweise zeitliche Verdichtung der Lärmereignisse wahrscheinlich, da eine erhöhte Anzahl von Flugbewegungen am Tag und in den Tagesrandzeiten stattfinden müsste. Die hierdurch hervorgerufene vermehrte Verlärmung könnte ebenfalls zu einer Verschlechterung der Habitatqualität in den angrenzenden Waldbereichen führen. Im Falle der Realisierung der Südvariante wird dagegen insbesondere die zwischen dem variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd und der Start- und Landebahn verbleibende Restfläche mit vermehrten Lärmauswirkungen belastet werden. Diese Verlärmungen im Bahnbereich sind als gravierender als bei den beiden Nordvarianten einzustufen, da es sich bei der Variante Süd um eine Start- und Landebahn handelt und die betroffene Fläche von allen Seiten durch flugbetriebsbedingte Geräuschimmissionen verlärmt werden würde.

- Die Biotopkomplexe ***„Mönchbruch“***, ***„Rüsselsheimer Wald“*** und ***„Heide“*** werden bei allen drei Varianten ebenfalls eine vermehrte Lärmbelastung erfahren. Bei den beiden

Nordvarianten ist diese in erster Linie durch die gesteigerte Starthäufigkeit auf der Startbahn 18 West, bei der Variante Süd durch den Betrieb der Start- und Landebahn zu erwarten. Jedoch ist auch hier, wie im gesamten Flughafenumfeld, aufgrund der Gewöhnungseffekte mit keinen nachhaltigen relevanten Beeinträchtigungen zu rechnen.

Im Vergleich zwischen Planungsfall und Ist-Situation ist bei der verkehrsbedingten Verlärmung mit einer Ausweitung der Verlärmungszonen entlang den ausgebauten Fahrspuren zu erwarten. Von Relevanz sind insbesondere die stark verlärmten Zonen mit > 70 dB(A) im unmittelbar straßenangrenzenden Bereich. Diese umfassen z.B. im Bereich der BAB 60/67 einen ca. 20 m breiten Streifen, in dem keine bis sehr wenige faunistische Artnachweise erbracht wurden (vgl. PGNU 2004). Im Planungsfall kann in Analogieschluss bei allen betrachteten Autobahnen davon ausgegangen werden, dass in ca. 20 m Breite entlang den zusätzlich zu errichtenden Fahrspuren die Lebensraumfunktion für die überwiegende Zahl der Tiere u.a. aufgrund der Verlärmung erheblich beeinträchtigt sein wird.

Bewertung der Auswirkungen

Bei allen Varianten wird es durch die zusätzliche ***flugbetriebsbedingte Verlärmung*** vorübergehend zu einer erheblichen Beeinträchtigung der Habitatfunktion für die Avifauna in den an die Landebahn- bzw. Start- und Landebahn angrenzenden Restflächen der Biotopkomplexe kommen. Diese sind bei der Variante Süd am stärksten, weil hier die Planung den Betrieb einer Start- und Landebahn vorsieht und die Restfläche nördlich der Start- und Landebahn von allen Seiten einer flugbetriebsbedingten Verlärmung unterliegt.

Aufgrund der Gewöhnung der Avifauna im Flughafenumfeld an den Fluglärm ist jedoch nicht davon auszugehen, dass diese Erheblichkeit der Auswirkung dauerhaft sein wird. Dies gilt auch für die Planungsauswirkungen auf die Wasservögel im Bereich des Mönchwaldsees, da hier die Flugzeuge bereits auf dem Boden sind (mittlere Reizintensität, vgl. Anlage 2 FFH-Verträglichkeitsprüfung) und zudem das Zusammenwirken der vermehrten Verlärmung mit visuellen Störreizen vermieden werden kann.

Durch ***den geplanten Autobahnausbau*** kommt es zu einer Verlagerung der straßenbegleitenden Lärmbänder entlang des neuen Straßenrandes in bisher geringer belastete und von der Avifauna besiedelte Bereiche. Starke Umweltauswirkungen sind in erster Linie innerhalb des in bisher geringer belastete Zonen verschobenen, ca. 20 m breiten Streifens mit > 70 dB(A) Verlärmung zu erwarten, da innerhalb dessen bereits derzeit an der BAB 60/67 das weitgehende Fehlen einer Fauna nachgewiesen wurde.

I.4.2.4 Funktionsbeeinträchtigung durch Individuenverluste auf Grund von Vogelschlag

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Im Zusammenhang mit dem Ausbau des Flughafens kann es in Bereichen, die bisher nicht in geringer Höhe überflogen wurden, zu einem gegenüber dem Status quo erhöhten Vogelschlagrisiko kommen. Von Relevanz ist dies im Falle der Nordwestvariante für den Main im Bereich der Eddersheimer Schleuse. Dieser wird bei Landeanflügen aus Westen in Zusam-

menhang mit Ostwindlagen, die im Winterhalbjahr meist mit Kälteeinbrüchen und damit einem erhöhten Aufkommen rastender Wasservögel einhergehen, in einer Höhe von ca. 120 m überquert. Die Schleuseninsel wird dabei nicht direkt, sondern in ca. 300 m Entfernung zum westlichen Ende und ca. 800 m Entfernung zum östlichen Ende überflogen (vgl. Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung', Kap. 13.3.1).

Für die Auswirkungsprognose wird auf die Aussagen vorliegender Vogelschlaggutachten (HILD 2001, 2004) Bezug genommen. In diesen sind Aussagen zur Höhe der Vogelflugbewegungen im Bereich der Eddersheimer Schleuse getroffen, ebenso zu den dortigen Pendelzugbewegungen der Avifauna. Aus den dort getroffenen Ausführungen wird abgeleitet, ob Populationen durch erhöhte Verluste nachhaltig gefährdet werden können.

Erhebliche Beeinträchtigungen können im Zusammenhang mit der Vogelschlagproblematik zudem dann entstehen, wenn zur Reduktion des Vogelschlagrisikos aktive Vergrämungsmaßnahmen in wertvollen Vogellebensräumen ergriffen werden müssten. Hierauf ist jedoch bereits in Kap. B.I.4.2 eingegangen worden. Spezielle Biotopmanagementmaßnahmen zur Reduktion des Vogelschlagrisikos sind außerhalb des Zauns und außerhalb der Zonen mit Höhenbeschränkung nicht vorgesehen, so dass dies im Folgenden ebenfalls nicht weiter betrachtet wird.

Prognose der Auswirkungen

Bei allen drei Varianten ist mit einer absoluten Zunahme der Vogelschlagereignisse zu rechnen. Einzig im Bereich der Landeanflüge von Westen über den Main ist bei der Nordwestvariante mit einem gegenüber den anderen Varianten leicht erhöhten Risiko zu rechnen (vgl. HILD 2001).

Die Situation an der Eddersheimer Schleuse wurde in dem im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens zum Ausbau des Flughafens Frankfurt Main erstellten Vogelschlaggutachten näher beschrieben (vgl. HILD 2004). Dieses beruht auf Untersuchungen aus den Jahren März 2002 bis 2003. Die Ergebnisse zeigen, dass

- die Mehrzahl der Vogelflugbewegungen im Bereich der Eddersheimer Schleuse unterhalb der kritischen Höhenbereiche (um 360 ft[61]) beobachtet wurden,
- etwa 75% der Landeanflüge aus Ost erfolgen und den Bereich der Eddersheimer Schleuse somit nicht tangieren werden,
- kleinräumigen Vögelzügen (Pendelzugbewegungen) durch die Nutzung bereits vorhandener Warn- und Vorhersagemöglichkeiten sowie durch flugbetriebliche Maßnahmen begegnet werden kann.

Daher ist nicht davon auszugehen, dass Individuenverluste in einer Größenordnung auftreten, die eine merkliche Verkleinerung der Population zur Folge hätten. Dies gilt nicht nur für die zahlenmäßig besonders individuenreichen Vogelarten mit regelmäßigen (Pendel-) Flugbewegungen in über 100 m Höhe, wozu insbesondere Lachmöwe und Saatkrähe gehören (vgl. hierzu auch PETRI 2003). Auch für den Schwarzmilan, von dem im hier betrachteten Gebiet lediglich ein nachgewiesenes und ein vermutetes Brutpaar bekannt ist (vgl. Anlage 2

[61] ft: Fuß; Längenmaß (1 ft = 0,304 m)

‚FFH-Verträglichkeitsprüfung'), kann eine Auswirkung auf die Population ausgeschlossen werden. Bezogen auf diese Art haben die o.g. Untersuchungen im Rahmen des Planfeststellungsverfahrens ergeben, dass nur 3% der Flugbewegungen in vogelschlagrelevanten Höhen von über 100 m zu verzeichnen sind. Da zudem die Art das derzeit bestehende Parallelbahnsystem als Nahrungshabitat nutzt, ist davon auszugehen, dass sie eine Kollision mit Flugzeugen vermeiden kann.

Bewertung der Auswirkungen

Die Auswirkungen möglicher Individuenverluste auf die Populationen können nach den Ergebnisses des Vogelschlaggutachtens aus dem ROV (HILD 2001) für die Varianten Nordost und Süd als nicht erheblich eingestuft werden. Auch für die Variante Nordwest ergibt sich aus dem aktuelleren Vogelschlaggutachten (HILD 2004) die Unerheblichkeit der Planungsauswirkungen auf die Populationen der Avifauna. Relevant ist dabei insbesondere, dass bei der Variante Nordwest ca. 75% der Landebahnanflüge den vogelschlagrelevanten Bereich an der Eddersheimer Schleuse nicht tangieren und dass sowohl den häufiger kleinräumigen Pendelzugbewegungen, als auch dem jahreszeitlichen Vogelzuggeschehen durch die Nutzung bereits vorhandener Warn- und Vorhersagemöglichkeiten in Verbindung mit flugbetrieblichen Maßnahmen begegnet werden kann (z.B. temporäre Nutzung anderer Landebahnen im Bereich des Frankfurter Flughafens während des Zuggeschehens). Hinzu kommt, dass in den für den Vogelschlag relevanten Höhen fast ausschließlich individuenreiche Arten vorkommen (insbesondere Lachmöve), für die selbst im Falle von Kollsionen keine nachhaltige Gefährdung der Population anzunehmen ist.

I.4.3 UMWELTAUSWIRKUNGEN EINSCHLIEßLICH VARIANTENVERGLEICH SOWIE KONFLIKTSCHWERPUNKTE

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend den **Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung** und die daraus abgeleitete Gesamtrangfolge der einzelnen Varianten.

Tab. B-75: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Fauna

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Verlust/Funktionsverlust von Flächen mit bewerteten Habitaten (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	1.463	1.845	1.653
Wertstufe B	519	608	662
Wertstufe C	199	67	12
Rangfolge	**1**	**3**	**2**
Funktionsbeeinträchtigung/-verlust von Flächen mit bewerteten Habitaten durch Verinselung / Unterbrechung von Austauschbeziehungen (qualitativ)**			
Wertstufe A	- Verinselung der Habi-	- Verinselung der süd-	- Verinselung der Habi-

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Wertstufe B Wertstufe C	tate in allen Restwaldflächen - Funktionsverlust der Habitate mehrerer Artengruppen in allen Restwaldflächen	lichen (vergleichsweise kleinen) Restwaldflächen - Funktionsverlust der Habitate mehrerer Artengruppen in den (vergleichsweise kleinen) südlichen Restwaldflächen	tate in der (vergleichsweise großen) nördlichen Restwaldfläche - Teilweiser Funktionsverlust der Habitate in der (vergleichsweise großen) nördlichen Restwaldfläche
Rangfolge	**3**	**1**	**2**
Funktionsbeeinträchtigung von Flächen mit bewerteten Habitaten durch Verlärmung, visuelle Störreize (qualitativ)* **			
Wertstufe A Wertstufe B Wertstufe C	- Zusätzliche verkehrsbedingte Verlärmung - zusätzliche flugbetriebsbedingte Verlärmung durch die Landebahn, den Erweiterungsbereich Süd und die vermehrte Starthäufigkeit auf der Startbahn 18 West	- Zusätzliche Verkehrsbedingte Verlärmung - zusätzliche flugbetriebsbedingte Verlärmung durch die Landebahn, den Erweiterungsbereich Süd und die vermehrte Starthäufigkeit auf der Startbahn 18 West	- Zusätzliche verkehrsbedingte Verlärmung - zusätzliche flugbetriebsbedingte Verlärmung durch die Start- und Landebahn sowie durch den Erweiterungsbereich Süd
Rangfolge	**2**	**2**	**3**
Individuenverluste der Avifauna durch Kollisionen mit Flugzeugen (qualitativ)****			
Wertstufe A Wertstufe B Wertstufe C	Vermehrte Individuenverluste durch Vogelschlag (insbesondere bei Landeanflügen aus Osten im Bereich der Eddersheimer Schleuse)	Vermehrte Individuenverluste durch Vogelschlag	Vermehrte Individuenverluste durch Vogelschlag
Rangfolge	**3**	**2**	**2**
Gesamtrangfolge***** für den Umweltaspekt Fauna**	**1**	**2**	**3**

* vgl. Kap. B.I.4.2.1
** vgl. Kap. B.I.4.2.2
*** vgl. Kap. B.I.4.2.3
**** vgl. Kap. B.I.4.2.4
***** Die Gesamtrangfolge ergibt sich durch eine gewichtete Aggregation der Einzelrangfolgen. Die Gewichtung ist in Verbindung mit der Ausweisung von Konfliktschwerpunkten im nachfolgenden Text erläutert. Eine simple Addition der Einzelrangfolgen zu einer Gesamtrangfolge ist nicht zulässig.

Die abschließende **Gesamtrangfolge** zwischen den Varianten der geplanten Flughafenerweiterung ist folgendermaßen begründet:

Bei der Betrachtung der Verluste an Flächen der *Wertstufe A* (Konfliktschwerpunkte) schneidet die Variante Nordwest am günstigsten, die Variante Nordost am ungünstigsten ab. Bezo-

gen auf die *Verlärmung* ist die Variante Nordwest zusammen mit der Variante Nordost günstiger als die Variante Süd zu bewerten.

Bezogen auf die *Verinselung bzw. den Funktionsverlust* von Lebensräumen stellt die Variante Nordost die günstigste Variante dar. Die Variante Nordwest nimmt dagegen diesbezüglich den ungünstigsten Rang ein. Dies bewirkt jedoch keine Änderung ihrer vorgenannten Rangstufe. Dem liegt zugrunde, dass der von der Variante Nordwest beanspruchte Kelsterbacher Wald derzeit schon eine hohe Vorbelastung durch Zerschneidung und einen ungünstigen Flächenzuschnitt (Zerrissenheit, z.B. durch die Fläche des Umspannwerkes, Gewerbegebiet) besitzt. Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang weiterhin, dass aus raumordnerischer Sicht im Ballungsraum im Variantenvergleich dem *Erhalt der vergleichsweise großräumigen, wenig zerschnittenen und intakteren Lebensräumen* besondere Bedeutung zukommt. Unter diesem Aspekt ist die Variante Nordwest als günstigste Variante zu werten. Durch sie kommt es, wie zuvor beschrieben, zu Flächenverlusten und Verrinselungen in einem Biotopkomplex, der derzeit bereits einer hohen Vorbelastung durch Zerschneideeffekte unterliegt und in dem außerdem u.a. aufgrund großer Grundwasserflurabstände und Kfz-bedingter Schadstoffimmissionen die faunistisch besonderes relevanten Eichenbestände akut im Absterben begriffen sind. Da somit dieser Bereich für die Fauna von geringerer Bedeutung ist als die großräumigeren, weniger zerschnittenen und intakteren Lebensräume im Umfeld des Flughafens, sind hier die Planungsauswirkungen als am geringsten einzustufen. Entsprechend behält die Variante Nordwest Rang 1. Die Variante Süd führt zum Verlust und zur Zerschneidung von besonders großräumigen Habitaten und ist auch bezogen auf die Funktionsbeeinträchtigungen bzw. –verluste sowie die Verlärmung ungünstiger als die Variante Nordost. Sie belegt daher Rang 3. Die Variante Nordost nimmt entsprechend eine Zwischenstellung ein und belegt Rang 2.

Bezogen auf den geplanten **Autobahnausbau** lassen sich die Umweltauswirkungen zusammenfassend wie folgt beschreiben:

Tab. B-76: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Fauna

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust/Funktionsverlust von Flächen mit bewerteten Habitaten (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	43
Wertstufe B	61
Wertstufe C	5

* vgl. Kap. B.I.4.2.1

Abschließend werden für den Umweltaspekt Fauna die **Konfliktschwerpunkte** beschrieben. Betrachtet werden hierbei alle vertieft geprüften Festlegungen, d.h. sowohl die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung, als auch den geplanten Autobahnausbau. Als zentraler Konflikt ist der Verlust von hochwertigen Habitaten der betrachteten Artengruppen und die Verinselung von Habitaten in den derzeit noch relativ großräumigen und unzerschnittenen Räumen im Flughafenumfeld anzuführen.

Tab. B-77: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Fauna

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Hochwertige Habitate	Verlust / Funktionsverlust von ca. 1.463 ha in einer durch Zerschneidung / Verinselung stark vorbelasteten waldgeprägten Fläche im Nordwesten des Flughafens	Verlust / Funktionsverlust von ca. 1.845 ha in einem Waldkomplex mit mittlerer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung im Nordosten des Flughafens	Verlust / Funktionsverlust von ca. 1.653 ha in einem großräumigen Waldkomplex südlich des Flughafens mit vergleichsweise geringer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung
Zerschneidung und Verinselung von Habitaten	- Verinselung der Habitate in allen Restwaldflächen - Funktionsverlust der Habitate mehrerer Artengruppen in allen Restwaldflächen in einer durch Zerschneidung / Verinselung stark vorbelasteten waldgeprägten, relativ kleinräumigen Fläche im Nordwesten des Flughafens	- Verinselung der südlichen (vergleichsweise kleinen) Restwaldflächen - Funktionsverlust der Habitate mehrerer Artengruppen in den (vergleichsweise kleinen) südlichen Restwaldflächen in einem größeren Waldkomplex mit mittlerer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung im Nordosten des Flughafens	- Verinselung der Habitate in der (vergleichsweise großen) nördlichen Restwaldfläche - Teilweiser Funktionsverlust der Habitate in der (vergleichsweise großen) nördlichen Restwaldfläche in einem großräumigen Waldkomplex südlich des Flughafens mit vergleichsweise geringer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung

Tab. B-78: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Fauna

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Hochwertige Habitate	Verlust von ca. **43 ha**

I.5. FLORA UND FAUNA – BIOLOGISCHE VIELFALT

I.5.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE AUSWIRKUNGSKATEGORIEN UND PROGNOSEMETHODEN

I.5.2 AUSWIRKUNGSPROGNOSE

Gegenstand der Betrachtung in der Auswirkungsprognose bilden die Wälder des Betrachtungsraumes und seinen Erweiterungen mit ihren zum Teil naturnahen und strukturreichen Beständen. Ihnen kommt aufgrund ihrer langen Bestandstradition und dem vielfältigen faunistischen Artenspektrum insbesondere in den wenig durch Zerschneidung und Verinselung vorbelasteten Bereichen eine besondere Bedeutung im Hinblick auf die Wahrung der biologischen Vielfalt zu (vgl. Kap. A.V.4).

Bei der geplanten Änderung des LEP Hessen 2000 werden folgende **anlage- und betriebsbedingte Auswirkungskategorien** berücksichtigt, die mit dem Totalverlust einzelner Arten und damit der biologischen Vielfalt einhergehen können:

- Anlagebedingter Verlust / Funktionsverlust von waldgeprägten Biotopen und Habitaten (betrachtet auf der Ebene von Biotoptypengruppen und Artengruppen).
- Anlagebedingte Funktionsbeeinträchtigung von waldgeprägten Habitaten durch Verinselung und Unterbrechung von Wechselbeziehungen infolge von Zerschneidungs- und Barrierewirkungen.

Nicht einbezogen werden Funktionsbeeinträchtigungen von Habitaten durch die Änderung der Standortbedingungen infolge Waldrandschnitt, da sich hierfür keine Auswirkungen im Hinblick auf die biologische Vielfalt prognostizieren lassen.

I.5.2.1 Verlust von Flächen mit bewerteten Biotoptypengruppen und Habitaten

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Grundlage für die Ermittlung der Verluste und Funktionsbeeinträchtigungen des Waldes bilden die Ergebnisse des Kapitels B.I.3.

Die Bewertung dieser Umweltauswirkungen erfolgt einstufig. So führt der Verlust bzw. die Funktionsbeeinträchtigung von waldgeprägten Biotoptypengruppen und der dort vorhandenen Habitate, der in Teilbereichen des Betrachtungsraumes und seinen Erweiterungen mit dem Totalverlust von Arten einhergehen kann, stets zu einer starken Umweltauswirkung (**Wertstufe A**). Dabei gelten im Alternativenvergleich die Auswirkungen als umso stärker, je weniger der betreffende Bereich vorbelastet und damit von Bedeutung für den dauerhaften Erhalt der biologischen Vielfalt ist.

Prognose der Auswirkungen

Die Quantifizierung der möglichen ***Verluste der waldgeprägten Biotoptypengruppen*** und dort vorhandene Habitate der Arten innerhalb des *Betrachtungsraumes* zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-79: Prognoseergebnisse für den Verlust bei waldgeprägten Lebensräumen

Verlust **Biotoptypengruppe**	**Variante Nordwest** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)
Laubwald	**Gesamt: 124** L.-Bahn: 94 Erw. Süd: 30	**Gesamt: 213** L.-Bahn: 183 Erw. Süd: 30	**Gesamt: 122** L.-Bahn: 92 Erw. Süd: 30
Mischwald	**Gesamt: 126** L.-Bahn: 98 Erw. Süd: 28	**Gesamt: 119** L.-Bahn: 91 Erw. Süd: 28	**Gesamt: 134** L.-Bahn: 106 Erw. Süd: 28
Nadelwald	**Gesamt: 82** L.-Bahn: 59 Erw. Süd: 23	**Gesamt: 84** L.-Bahn: 61 Erw. Süd: 23	**Gesamt: 164** L.-Bahn: 141 Erw. Süd: 23
Aufforstung, sonstige Waldflächen	**Gesamt: 39** L.-Bahn: 24 Erw. Süd: 15	**Gesamt: 31** L.-Bahn: 16 Erw. Süd: 15	**Gesamt: 42** L.-Bahn: 27 Erw. Süd: 15
Gesamt	**371**	**447**	**462**

L-Bahn: Landebahn / Start- und Landebahn

Erw. Süd: Variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd

Durch den geplanten Ausbau der BAB 3 und BAB 5 sind weitere Verluste von 3 ha Laubwald, jeweils ca. 2 ha Misch- und Nadelwald sowie von 1 ha Aufforstung bzw. sonstige Waldflächen zu erwarten. Im *erweiterten Betrachtungsraum* sind Verluste von ca. 3 ha Mischwald und ca. 2 ha Nadelwald möglich.

Im Ergebnis zeigt sich, dass bei der Variante Nordwest die Verluste an Waldflächen mit hoher Bedeutung für die biologische Vielfalt am geringsten sind. Bei der Variante Nordost sind die Verluste geringer als bei der Variante Süd.

Funktionsverluste von Habitaten durch Verinselung der Restflächen seitlich der Landebahn bzw. Start- und Landebahn sind bei allen der drei Varianten der Flughafenerweiterung zu erwarten. Quantitativ ist das Ausmaß bei der Variante Nordwest im Kelsterbacher Wald am größten, bei der Variante Nordost im Schwanheimer Wald am geringsten. Jedoch sind aufgrund der hohen Vorbelastung der Flächen im Kelsterbacher Wald (starke Zerschneidung, Verinselung, Schädigung des Baumbestandes durch Grundwasserabsenkung) die Planungsauswirkungen im Bereich der Variante Nordwest dennoch geringer als bei den beiden übrigen Varianten, die großräumigere und intaktere Waldkomplexe beanspruchen. Diese Planungsauswirkungen sind beim Umweltaspekt ‚Fauna' näher beschrieben und werden daher an dieser Stelle nicht erneut aufgeführt.

Bewertung der Auswirkungen

Gemäß der in diesem Kapitel beschriebenen Bewertungsmethodik werden die Verluste der waldgeprägten Biotoptypengruppen sowie der dort vorhandenen Habitate der Arten der ***Wertstufe A (starke Umweltauswirkung)*** zugeordnet.

Das Bewertungsergebnis für den *Betrachtungsraum* zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-80: Bewertungsergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Biotopflächen (betrachtet auf der Ebene von Biotoptypengruppen) und Habitaten

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verluste von waldgeprägten Biotoptypengruppen				
Wertstufe der Auswirkung	**Verlustfläche in ha**			
Wertstufe A	371 (in Flächen mit hoher Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung von Habitaten)	447 (in Flächen mit mittlerer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung von Habitaten)	462 (in Flächen mit geringer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung von Habitaten)	16
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe C				

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Variante Nordwest die geringsten Verluste an Flächen der Wertstufe A aufweist. Zudem werden stark durch Zerschneidung und Verinselung vorbelastete Flächen beansprucht. Die Variante Süd weist die meisten Verluste und die Inanspruchnahme von gering durch Zerschneidung und Verinselung vorbelasteten Flächen auf. Sie belegt daher Rang 3.

Bezogen auf die zu erwartenden Funktionsverluste der Habitate für die Fauna in den verbleibenden Restflächen schneidet die Variante Nordwest zwar am ungünstigsten ab. Da dies jedoch auf die hohe Vorbelastung des Kelsterbacher Waldes durch Zerschneidung und Verinselung zurückzuführen ist, wird hierdurch keine Änderung der Rangfolge herbeigeführt (vgl. Kap. B.I.4).

I.5.3 UMWELTAUSWIRKUNGEN EINSCHLIEßLICH VARIANTENVERGLEICH SOWIE KONFLIKTSCHWERPUNKTE

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend den **Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung** und die daraus abgeleitete Gesamtrangfolge der einzelnen Varianten.

Tab. B-81: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Biologische Vielfalt

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Verlust/Funktionsverlust von waldgeprägten Biotoptypengruppen (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	371	447	462
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Funktionsbeeinträchtigung von Habitaten in den Restwaldflächen durch Verinselung / Unterbrechung von Austauschbeziehungen (qualitativ)*			
Wertstufe A	Verinselung der Habitate in allen Restwaldflächen und Funktionsverlust der Habitate mehrerer Artengruppen in allen Restwaldflächen, betroffen sind Flächen mit hoher Vorbelastung durch Verinselung, Zerschneidung und u.a. infolge ungünstiger Bodenwasserverhältnisse stark geschädigtem Eichenbestand	Verinselung der südlichen (vergleichsweise kleinen Restflächen und Funktionsverlust der Habitate mehrerer Artengruppen in den (vergleichsweise kleinen) südlichen Restwaldflächen, betroffen sind Flächen mit mittlerer Vorbelastung durch Verinselung und Zerschneidung	Verinselung der (vergleichsweise großen) nördlichen Restfläche und teilweiser Funktionsverlust der Habitate in der (vergleichsweise großen) nördlichen Restwaldfläche, betroffen sind Flächen mit geringer Vorbelastung durch Zerschneidung und Verinselung
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Gesamtrangfolge für den Umweltaspekt Biologische Vielfalt**	**1**	**2**	**3**

* vgl. Kap. B.I.5.2.1

** Die Gesamtrangfolge ergibt sich durch eine gewichtete Aggregation der Einzelrangfolgen. Die Gewichtung ist in Verbindung mit der Ausweisung von Konfliktschwerpunkten im nachfolgenden Text erläutert. Eine simple Addition der Einzelrangfolgen zu einer Gesamtrangfolge ist nicht zulässig.

Die **Gesamtrangfolge** wird wie folgt begründet:

- Hinsichtlich der Verluste an Wald mit hoher Bedeutung für die biologische Vielfalt schneidet die Variante Nordwest am günstigsten, die Variante Süd am ungünstigsten ab.
- Bei Einbeziehung der Funktionsverluste von Habitaten, die in den betreffenden Restwaldflächen zum Totalverlust von Arten führen können, schneidet die Variante Nordwest gegenüber den übrigen Varianten schlechter ab. Eine Änderung der Gesamtrangfolge wird hierdurch jedoch nicht bewirkt. Dem liegt zugrunde, dass durch die Variante Nordwest ein Waldgebiet im Umfeld des Frankfurter Flughafens beansprucht wird, das in seiner ökologischen Wertigkeit aufgrund der starken Isolierung (Verinselung durch Verkehrswe-

ge, Siedlungsflächen, Frankfurter Flughafen), der geringsten Größe und der starken Vorbelastung durch Luftschadstoffe und insbesondere durch den großen Grundwasserflurabständen einen deutlich schlechteren Zustand als die übrigen Waldkomplexe in der Umgebung aufweist. Insbesondere Schadstoffimmissionen und der große Grundwasserflurabstand haben zu einer Schädigung der Eichenbestände im Gebiet geführt, so dass diese derzeit akut im Absterben begriffen sind (vgl. Kap. 7.2.3 in Anlage 2 ‚FFH-Verträglichkeitsprüfung'). Damit verbunden ist auch die dort vorhandene Fauna in ihrer derzeitigen Zusammensetzung und ihrem Zustand nicht dauerhaft zu wahren, was u.a. für die hier landesweit als besonders bedeutsam eingestufte Holzkäferfauna (Hirschkäfer) gilt.

Hervorzuheben ist jedoch, dass durch keine der Varianten die biologische Vielfalt eingeschränkt wird. Durch die Ähnlichkeit der von der Flughafenerweiterungsplanung betroffenen Waldgebiete kann zwar lokal zum Wegfall von Populationen, aber bei keiner der Planungen zum vollständigen Verschwinden einer Art im Betrachtungsraum und seinen Erweiterungen kommen.

Bezogen auf den geplanten **Autobahnausbau** lassen sich die Umweltauswirkungen zusammenfassend wie folgt beschreiben:

Tab. B-82: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Biologische Vielfalt

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust/Funktionsverlust von waldgeprägten Lebensräumen (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	16
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.
Wertstufe C	

* vgl. Kap. B.I.5.2.1

Abschließend werden für den Umweltaspekt biologische Vielfalt die **Konfliktschwerpunkte** beschrieben. Betrachtet werden hierbei alle vertieft geprüften Festlegungen, d.h. sowohl die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung, als auch der geplante Autobahnausbau. Als zentraler Konflikt ist der Verlust von hochwertigen Flächen der waldgeprägten Lebensräume, insbesondere in den derzeit noch relativ unzerschnittenen Räumen im Flughafenumfeld anzuführen.

Tab. B-83: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Biologische Vielfalt

	Variante Nordwest	**Variante Nordost**	**Variante Süd**
Waldgeprägte Lebensräume	Verlust / Funktionsverlust von ca. **371 ha** hochwertiger Flächen in Bereichen mit hoher Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung	Verlust / Funktionsverlust von ca. **447 ha** hochwertiger Flächen in Bereichen mit mittlerer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung	Verlust / Funktionsverlust von ca. **462 ha** hochwertiger Flächen in Bereichen mit geringer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung

Tab. B-84: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt biologische Vielfalt

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Waldgeprägte Lebensräume	Verlust von ca. **16 ha**

I.6. BODEN

I.6.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE AUSWIRKUNGSKATEGORIEN UND PROGNOSEMETHODEN

Für die geplante Änderung des LEP Hessen 2000 werden folgende anlage- und betriebsbedingten **Auswirkungskategorien** betrachtet:

- Anlagebedingter Verlust von Böden mit ihren spezifischen Bodenfunktionen,
- Anlagebedingter Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Bodenschutzfunktion,
- Anlagebedingte Funktionsbeeinträchtigung von Wald mit Bodenschutzfunktion im Randbereich von Waldanschnitten,
- Anlagebedingte Funktionsbeeinträchtigung des Bodens durch Erhöhung der Stickstoffmineralisation,
- Betriebsbedingte Funktionsbeeinträchtigung des Bodens durch vermehrte Schadstoffeinträge.

Zur Beschreibung der planungsbedingt möglichen Auswirkungen auf Böden mit ihren spezifischen **Bodenfunktionen** werden quantitative Prognosen durchgeführt. Dabei erfolgt keine Differenzierung zwischen dem anlagebedingten Flächen- bzw. Funktionsverlust durch Überbauung und Vollversiegelung (z.B. Gebäude, Start- und Landebahnen) und der anlagebedingten Funktionsbeeinträchtigung bei Bodenflächen, die zwar beeinträchtigt, aber nicht dauerhaft versiegelt werden. Zwar können über die Bestimmungen in der BMVBW-Richtlinie in Verbindung mit dem ICAO Annex 14 Volume I sowie aufgrund der geplanten Nutzungen im Erweiterungsbereich Süd grobe Rückschlüsse auf die Neuversiegelungsanteile gezogen werden. Da jedoch bei der LEP-Änderung selbst keine Festlegungen zur Versiegelung getroffen werden, können diese beiden Beeinträchtigungsarten nicht hinreichend flächenscharf ermittelt werden. Daher wird in einer überschlägigen Betrachtung auf folgenden, von den Planungsauswirkungen möglicherweise betroffenen Flächen von einem Bodenverlust bzw. Funktionsverlust des Bodens ausgegangen:

- Im Bereich der geplanten Flughafenerweiterung innerhalb der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie sowie innerhalb des geplanten Erweiterungsbereichs Süd.
- Im Bereich des geplanten Autobahnausbaus innerhalb eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur und im Bereich des Um- und Ausbaus der Anschlussstelle Zeppelinheim in einer Fläche von ca. 7 ha.

Der Verlust bzw. Funktionsverlust von nach Flächenschutzkarte Hessen ausgewiesenen **Waldflächen mit Bodenschutzfunktion** ist anlagebedingt und damit dauerhaft. Dabei erfolgt keine Differenzierung zwischen einem anlagebedingten Totalverlust des Waldes durch Rodung und anlagebedingten Funktionsbeeinträchtigungen bzw. Funktionsverlusten durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit (z.B. Baumeinkürzungen, Einzelbaumfällungen). Vielmehr wird in einer überschlägigen Betrachtung von einem möglichen Waldverlust bzw. Funktionsverlust des Waldes auf folgenden, von der Planung möglicherweise beanspruchten Flächen ausgegangen:

- Im Bereich der geplanten Flughafenerweiterung innerhalb der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, der seitlichen Übergangsflächen und der An-, Abflugbereiche (jeweils bis zu 30 m Baumhöhe) sowie innerhalb des geplanten Erweiterungsbereichs Süd;
- im Bereich des geplanten Autobahnausbaus innerhalb eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur und im Bereich des Um- und Ausbaus der Anschlussstelle Zeppelinheim in einer Fläche von ca. 7 ha.

Ergänzend zu diesen Verlusten bzw. Funktionsverlusten von Waldflächen mit Bodenschutzfunktion wird deren anlagebedingte Beeinträchtigung im Randbereich von Waldanschnitten quantifiziert. Hier kann es z.B. durch eine stärkere Einstrahlung und Windexposition zu Veränderungen bzw. Beeinträchtigungen in der für den Bodenschutz relevanten Baumschicht kommen. In einer überschlägigen Betrachtung wird diese potenzielle Auswirkung in einem Abstand von ca. 300 m ab der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie bilanziert.

Über diese durch unmittelbare Flächeninanspruchnahme möglicherweise betroffenen Bereiche hinausgehende potenzielle Auswirkungen werden verbal-argumentativ beschrieben. Hierzu gehören die anlagebedingte **Erhöhung der Stickstoffmineralisation** im Boden sowie die betriebsbedingte **Erhöhung von Schadstoffeinträgen**.

Tab. B-85: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Boden

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanzgröße
anlagebedingt		
Verlust / Funktionsverlust von Böden mit Bodenfunktionen innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim.	Verlustflächenermittlung (getrennt für die betrachteten Bodenfunktionen und Wertstufen)	ha
Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Bodenschutzfunktion innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - der seitlichen Übergangs- / An- / Abflugflächen bis 30 m (Baum-) Höhe, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim.	Verlustflächenermittlung	ha
Funktionsbeeinträchtigung von Wald mit Bodenschutzfunktion innerhalb eines 300 m breiten Streifens entlang der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie	verbal-argumentativ	-
Potenzielle Erhöhung der Stickstoffmineralisation	verbal - argumentative Gefährdungsabschätzung	-
betriebsbedingt		

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanz-größe
Beeinträchtigung durch **stoffliche Einträge**	verbal - argumentative Gefährdungsabschätzung	-

I.6.2 AUSWIRKUNGSPROGNOSE

I.6.2.1 Verlust von Bodenfunktionen

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Die planungsbedingte Inanspruchnahme von Böden mit ihren Bodenfunktionen wird für die betrachteten Bodenfunktionen (Lebensraum-, Archivfunktion) ermittelt und anhand des nachfolgend beschriebenen Bewertungsrahmens eingestuft.

Tab. B-86: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von Flächen mit spezifischen Bodenfunktionen

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsverlust von Flächen mit **sehr hoher und hoher Bedeutung** für die Lebensraum-, Archivfunktion	Nach § 1 BBodSchG sind die Funktionen des Bodens durch Abwehr schädlicher Bodenveränderungen nachhaltig zu sichern oder wiederherzustellen
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsverlust von Flächen mit **mittlerer Bedeutung** für die Lebensraum-, Archivfunktion	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsverlust von Flächen mit **geringer Bedeutung** für die Lebensraum-, Archivfunktion	
RELEVANZSCHWELLE			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Verlust von Flächen ohne Bodenfunktionen	

Prognose der Auswirkungen

Bei der Quantifizierung der möglichen Verluste bzw. Funktionsverluste von Flächen mit den betrachteten Bodenfunktionen (Lebensraum-, Archivfunktion) ist funktionsübergreifend zunächst die mögliche Gesamtinanspruchnahme von Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen dargestellt. Die Bilanzen beziehen bei der geplanten Flughafenerweiterung neben den betrachteten Varianten des Bahnsystems auch den variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd ein.

Tab. B-87: Mögliche Gesamtinanspruchnahme von Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen durch die Planung

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd (ha)	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67) (ha)
Verlust von Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen	**Gesamt: 363** L.-Bahn: 262 Erw. Süd: 101	**Gesamt: 381** L.-Bahn: 280 Erw. Süd: 101	**Gesamt: 376** L.-Bahn: 275 Erw. Süd: 101	**Gesamt: 25** BAB 3: 5 BAB 5: 8 BAB 60/67: 12

L-Bahn: Landebahn / Start- und Landebahn

Erw. Süd: Variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd

Im **Ergebnis** werden durch die geplante Flughafenerweiterung bei den bewerteten Flächen mit Bodenfunktionen zwischen 363 ha (Variante Nordwest) und 381 ha (Variante Nordost) beansprucht. Bei dem geplanten Autobahnausbau sind ca. 25 ha betroffen.

In der nachfolgenden Tabelle erfolgt in einem zweiten Schritt die quantitative Auswirkungsprognose getrennt nach den betrachteten und bewerteten Bodenfunktionen (Lebensraum-, Archivfunktion).

Hervorzuheben ist, dass im erweiterten Betrachtungsraum eine geringere Detailschärfe in der Ermittlung der Auswirkungen auf die Bodenfunktionen erfolgt. Da es sich hier um den Ausbau einer Autobahn handelt, die im Bundesverkehrswegeplan enthalten ist und daher keiner Variantenbetrachtung mehr bedarf, wird die flächenmäßig dominierende Bodenformgesellschaft der Auswirkungsprognose zugrunde gelegt (vgl. Kap. A.V.6.2.1). Aus Gründen der Vergleichbarkeit wird im Betrachtungsraum entlang der BAB 3 und BAB 5 analog vorgegangen. Dabei wird im Betrachtungskorridor entlang der BAB 5 und BAB 3 eine hohe Lebensraumfunktion zugrunde gelegt. Bei der Archivfunktion dominieren entlang der BAB 3 Flächen mit geringer und entlang der BAB 5 Flächen mit hoher Wertstufe.

Tab. B-88: Prognoseergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Flächen mit spezifischen Bodenfunktionen

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)

Verlust von Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen	Verlustfläche in ha			
Lebensraumfunktion				
Sehr hoch	-	-	8	-
Hoch	343	348	275	25
Mittel	20	33	93	-
Gering	-	-	-	-
Archivfunktion				
Sehr hoch	-	-	-	-
Hoch	96	108	114	14
Mittel	-	-	4	-
Gering	265	272	257	11

Im **Ergebnis** werden durch die geplante Flughafenerweiterung bei den bewerteten Flächen mit Lebensraumfunktion hauptsächlich Flächen mit hoher Wertigkeit in Anspruch genommen. Die Inanspruchnahme ist bei der Variante Nordost am größten und bei der Variante Süd am geringsten. Bei den Flächen mit Archivfunktion sind sowohl Flächen mit hoher, als auch mit geringer Wertigkeit in größerem Ausmaß betroffen. Dabei sind die Verluste an hochwertigen Flächen bei der Variante Nordwest am geringsten und bei der Variante Süd am größten.

Bei dem geplanten Autobahnausbau sind hauptsächlich Flächen mit hoher Lebensraum- und Archivfunktion betroffen.

Bewertung der Auswirkungen

Bodenfunktionenübergreifende quantitative Bewertung

Die mögliche Gesamtinanspruchnahme von Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen lässt sich wie folgt bewerten:

- Bezogen auf die geplante Flughafenerweiterung weist die Variante Nordwest den geringsten und die Variante Nordost den höchsten Flächenanspruch auf.
- Bezogen auf den geplanten Autobahnausbau können insgesamt ca. 25 ha Fläche mit bewerteter Bodenfunktion verloren gehen.

Bodenfunktionenspezifische Bewertung

Die Bilanz dieser Verluste der Bodenfunktionen nach **Wertstufen** ergibt die nachfolgend dargestellten Bewertungsergebnisse. Als Konfliktschwerpunkte sind die Flächen mit starken Auswirkungen (Stufe A) zu nennen.

Tab. B-89: Bewertungsergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Flächen mit spezifischen Bodenfunktionen

Inanspruchnahme von Flächen mit Bodenfunktionen	**Variante Nordwest** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Wertstufe der Auswirkung	**Verlustfläche in ha**			
Lebensraumfunktion A-C	**363**	**381**	**376**	**25**
Wertstufe A	343	348	283	25
Wertstufe B	20	33	93	-
Wertstufe C	-	-	-	-
Archivfunktion A-C	**361**	**380**	**375**	**25**
Wertstufe A	96	108	114	14
Wertstufe B	-	-	4	-
Wertstufe C	265	272	257	11

Für die verschiedenen Bodenfunktionen werden nachfolgend die wesentlichen Konflikte hervorgehoben und alternativenbezogen erläutert und bewertet:

- Die Gesamtverluste an Flächen mit Lebensraumfunktion und an Flächen mit Archivfunktion (Wertstufen A bis C) sind bei der Variante Nordwest am geringsten und bei der Variante Nordost am höchsten.
- Konfliktschwerpunkte, d.h. Bereiche mit starken Umweltauswirkungen (Wertstufe A), treten bei den Flächen mit Lebensraumfunktion auf, da bei der Archivfunktion in größerem Ausmaß Flächen mit der Wertstufe C betroffen sind. Die von den starken Umweltauswirkungen betroffenen Flächen sind bei der Variante Süd um ca. 60 ha geringer als bei den beiden Nordvarianten. Daher ist die Südvariante in der bodenfunktionenspezifischen Bewertung als die günstigste Variante zu bewerten. Die Variante Nordwest weist gegenüber der Variante Nordost geringere Verluste an Flächen der Wertstufe A auf und belegt somit Rang 2, die Variante Nordost Rang 3.

I.6.2.2 Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Bodenschutzfunktion

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Im Folgenden werden die planungsbedingt möglichen Inanspruchnahmen von Waldflächen mit Bodenschutzfunktion ermittelt und bilanziert. Den zugehörigen Bewertungsrahmen zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-90: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Bodenschutzfunktion

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	-	Wälder mit Bodenschutzfunktion nach der Flächenschutzkarte sind u.a. für den Erosionsschutz von hoher Bedeutung. Die Erhaltung und Optimierung des Bodenschutzes durch diese Wälder in Südhessen auf ganzer Fläche ist im Forstlichen Rahmenplan (1997) gefordert
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsverlust von Wäldern mit Bodenschutzfunktion gemäß Flächenschutzkarte Hessen	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Funktionsbeeinträchtigung von Wäldern mit Bodenschutzfunktion im Randbereich von Waldanschnitten	Es wird davon ausgegangen, dass trotz einer hierdurch möglichen Veränderung der Baumschicht keine relevanten Beeinträchtigungen der Bodenschutzfunktion des Waldes entstehen

Prognose der Auswirkungen

Die quantifizierten Verluste bzw. Funktionsverluste sowie Beeinträchtigungen von Waldflächen mit Bodenschutzfunktion zeigt die nachfolgende Tabelle. Die Bilanzen beziehen bei der geplanten Flughafenerweiterung neben dem Bahnsystem auch den variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd ein.

Tab. B-91: Prognoseergebnisse für den Verlust / die Beeinträchtigung von Wald mit Bodenschutzfunktion

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
	Fläche in ha			
Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Bodenschutzfunktion gemäß Flächenschutzkarte Hessen	**40**	**-**	**40**	**Gesamt: 1** BAB 3: 1 BAB 5: - BAB 60/67: -
Beeinträchtigung von Wald mit Bodenschutzfunktion gemäß Flächenschutzkarte Hessen	**31**	**2**	**27**	**-**

Im **Ergebnis** zeigt sich, dass durch die geplante Flughafenerweiterung Wald mit Bodenschutzfunktion in annähernd gleichem Umfang durch die Varianten Nordwest und Süd verloren geht oder beeinträchtigt wird. Bei der Variante Nordost ist Wald mit Bodenschutzfunktion dagegen kaum betroffen.

Durch den geplanten Autobahnausbau wird insgesamt ca. 1 ha Wald mit Bodenschutzfunktion beansprucht.

Bewertung der Auswirkungen

Die Flächen mit Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Bodenschutzfunktion werden alle als Bereiche mit **deutlichen Umweltauswirkungen (Stufe B)** eingestuft. Diese Einstufung ist einerseits durch den Verlust der für den Bodenschutz optimalen Waldbestockung begründet, andererseits wird der Umstand berücksichtigt, dass die Böden in den gerodeten Bereichen z.T. nachfolgend entweder überbaut und versiegelt sein werden oder als Begleitgrünflächen wieder eine Vegetationsdecke haben und daher nicht schutzlos der hier relevanten Winderosion ausgesetzt sein werden.

Funktionsbeeinträchtigungen des Waldes infolge des Waldanschnittes können zwar zu Veränderungen in der für den Bodenschutz relevanten Baumschicht führen, doch ist hierdurch von keiner relevanten Beeinträchtigung der Bodenschutzfunktion des Waldes auszugehen. Daher wird auf diese Auswirkung im Folgenden nicht weiter eingegangen.

Tab. B-92: Bewertungsergebnis für den Verlust / die Funktionsbeeinträchtigung von Wald mit Bodenschutzfunktion

Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Bodenschutzfunktion	**Variante Nordwest** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Wertstufe der Auswirkung	**Verlustfläche in ha**			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			
Wertstufe B	**40**	**-**	**40**	**1**
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			

Im **Ergebnis** zeigt sich, dass durch die geplante Flughafenerweiterung bei der Variante Nordost Wald mit besonderer Bodenschutzfunktion nicht betroffen ist und sie daher in dieser Auswirkungskategorie als die Günstigste einzustufen ist. Die Variante Nordwest und Süd sind dagegen in ihren Auswirkungen als vergleichbar einzuschätzen. Durch den geplanten Autobahnausbau geht insgesamt ca. 1 ha Fläche der Wertstufe B verloren.

I.6.2.3 Beeinträchtigungen durch potenzielle Erhöhung der N-Mineralisation und stoffliche Einträge

Methode der Auswirkungsprognose und –bewertung

Die Auswirkungsprognose und -bewertung zu dieser Auswirkungskategorie erfolgt verbal-argumentativ im Rahmen einer Gefährdungsabschätzung.

Prognose der Auswirkungen

Potenzielle Erhöhung der N-Mineralisation

Die jährliche Nitratauswaschung steht in enger Beziehung zum Wassereinfluss (z. B. mittlere Grundwasserstände) und zur jährlichen Grundwasserneubildung und den davon abhängenden Mineralisationsbedingungen im Bodenkörper. Da die Realisierung der Planung zumindest bezogen auf die geplante Flughafenerweiterung die Rodung größerer Waldareale voraussetzt, besteht hierdurch die Gefahr eines Eingriffes in den natürlichen Bodenwasser- und Stickstoffhaushalt mit der Folge einer erhöhten N-Mineralisation und Auswaschung von Nitrat. Dies gilt insbesondere für die stark grundwasserbeeinflussten Böden mit hohen Anteilen an organischer Substanz. Zwar können über die Bestimmungen der BMVBW-Richtlinie in Verbindung mit dem ICAO Annex 14 Volume I grobe Rückschlüsse auf die zu erwartende Versiegelung im Bereich der Landebahnvarianten gezogen werden. Jedoch ist auf der Ebene des LEP die Lage der Rodungs- und Versiegelungsflächen nicht flächenscharf ermittelbar. Daher ist eine genauere Abschätzung dieser Auswirkungen nicht möglich. Ebenfalls nicht möglich ist auf der Ebene der Landesplanung eine Einschätzung der planungsbedingten Auswirkungen der Neuversiegelung und Abführung von Niederschlagswasser in die Kanalisation oder Vorflut (durch die es zu einer Verringerung der Grundwasserneubildungsrate und demzufolge auch zur Erhöhung der Stickstoffmobilisation im Boden kommen kann) sowie der planungsbedingten Auswirkungen der Begrünung gerodeter Flächen mit weniger verdunstungsaktiver Vegetation (durch die es zu einer Erhöhung der Grundwasserneubildungsrate kommen kann).

Generell ist jedoch anzunehmen, dass im geplanten Erweiterungsbereich Süd aufgrund des dort zu erwartenden hohen Versiegelungsgrades ein Absinken des Grundwasserspiegels stattfindet und dort demzufolge ein erhöhtes Mineralisationspotenzial entstehen kann. Auch im Bereich der geplanten BAB-Ausbaumaßnahmen sind straßenparallel Auswirkungen in Form erhöhter Stickstoffmineralisation nicht auszuschließen. Hierzu sind jedoch erst auf der Grundlage detaillierter Planungsunterlagen mit Angabe u.a. zu den vorliegenden Bodeneigenschaften, dem Ausmaß der tatsächlich erforderlichen Rodung und der Art der nachfolgenden Begrünung auf der Ebene des Zulassungsverfahrens nähere Angaben möglich.

Stoffliche Einträge

Die Auswirkungen der planungsbedingten stofflichen Einträge auf den Umweltaspekt Boden hängen zum einen von den durch die Planung bedingten Emissionen, zum anderen von den

Depositionsbedingungen und -pfaden im Betrachtungsraum sowie den regionalen und überregionalen Entwicklungen spezifischer Depositionsparameter ab.

In weiten Bereichen des *Betrachtungsraumes* und des *erweiterten Betrachtungsraumes* besteht eine starke Versauerungsempfindlichkeit, die vor allem geogen bedingt ist (vgl. Kap. A.V.6.2.4). Versauerungsrelevanz besitzen vor allem die atmogenen Einträge von Stickstoff- und Schwefelverbindungen. Die Gruppe der Stickoxide wird allgemein als die relevanteste Schadstoffgruppe im Bereich des Frankfurter Flughafens angesehen. Dies bestätigen auch die im ROV erstellten Ausbreitungsberechnungen der Schadstoffgutachten (IVU 2001b). Bezogen auf die betrachteten Landebahnvarianten bestehen hier jedoch keine wesentlichen Unterschiede, so dass die Schadstoffemissionen und -depositionen im Variantenvergleich keine Entscheidungsrelevanz besitzen.

Im Bereich der Planungen zum Ausbau der Autobahnen ist im Falle eines erhöhten Verkehrsaufkommens von einer Zunahme der stofflichen Belastung insbesondere im straßennahen Bereich auszugehen.

Bezogen auf die geplante Erweiterung des Frankfurter Flughafens sind die im ROV für die Realisierung der Variante Nordwest durchgeführten Depositionsabschätzungen (IBJ 2001b) zugrunde zu legen. Hiernach ist bei NO_x- und SO_2-Depositionen mit Veränderungen vor allem im unmittelbaren Bereich des bestehenden Flughafengeländes und der entsprechenden äußeren Randzone nach BMWVB-Richtlinie zu erwarten. Relativ deutliche Zunahmen der flugverkehrsbedingten NO_x - Depositionen sind mit ca. 45 kg NO_x/ha*a beispielsweise für den zentralen Bereich der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie der Landebahn Nordwest berechnet worden. Um eine Zehnerpotenz niedriger liegen die entsprechenden Zunahmen für die SO_2-Deposition. In Bereichen außerhalb des bestehenden Flughafengeländes bzw. außerhalb der äußeren Randzone der Variante Nordwest, wo durch Maßnahmen des Flughafenausbaus keine direkten Verluste bzw. Beeinträchtigungen von Bodenfunktionen zu erwarten sind, wurden Einträge von maximal 15 kg NO_x/ha*a bzw. 1,5 kg SO_2/ha*a berechnet (ebd.).

Zu berücksichtigen sind jedoch die Ergebnisse von Einzeluntersuchungen im Betrachtungsraum, die in zeitlichem Bezug zu Ausbaumaßnahmen (Startbahn 18 West) und einem stark steigenden Flugverkehr in den letzten 20 Jahren erfolgten. Sie ergaben, dass sowohl die aktuelle Depositionsbelastung der Böden durch atmogene Säure- und Schadstoffdepositionen, als auch die Schadstoffgehalte der Böden trotz der hohen Emissionen in der Region als mäßig in Relation zur Ballungsraumlage bzw. zu den hessischen Hintergrundwerten einzustufen sind. Bei den pH-Werten des Niederschlags- und Bodenwassers waren leicht steigende Tendenzen zu erkennen, was in Zusammenhang mit der Entwicklung der Gesamtsäuredeposition in Hessen und in Deutschland zu sehen ist. Zudem konnten durch die Untersuchungen im Gebiet keine direkten Bezüge zwischen Emissionen und Säure- Depositionen und auch nicht zwischen den chemischen Parametern des Niederschlagswassers und des Sickerwassers im Boden nachgewiesen werden (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001b).

Im Zuge der Kapazitätserweiterung bei Realisierung der verschiedenen Planungsfälle ist von einer Steigerung der jährlichen Flugbewegungen und induzierten Verkehre und einer damit verbundenen Steigerung von Emissionen an Säurebildnern und Schadstoffen auszugehen. Die Steigerung der Emissionen wird aufgrund der Fortschritte in der Motorentechnik in der

Relation jedoch geringer ausfallen, als die Steigerung der Verkehrszahlen. Die Erhöhung der Emissionen ermöglicht in Anbetracht

der nicht eindeutig nachvollziehbaren Transmissions- und Immissionspfade,
der bestehenden Vor- und Hintergrundbelastung im Gebiet,
- der überregionalen Entwicklungen der Gesamtsäuredeposition

sowie vor dem Hintergrund

der Ergebnisse aus dem Beweissicherungsverfahren zur Startbahn 18 West,
- der Auswertungen der Boden-Dauerbeobachtungsfläche an der Startbahn 18 West

keine Prognose einer signifikanten Versauerungswirkung auf die Böden des Betrachtungsraumes.

Bezüglich der Stoffeinträge besteht für die Variante Süd eine besondere Situation dadurch, dass hier eine Start- und Landebahn vorgesehen ist. In dem im ROV erstellten Fachgutachten G 15 Hydrologie/Hydrogeologie (IF 2000a) wird für die Startbahn der Variante Süd ein gesondertes Gefährdungspotenzial durch den Eintrag von Enteisungsmitteln und Kraftstoffen benannt. Die damit verbundenen Belastungen des Bodens im Startbahnumfeld sind jedoch derzeit nicht quantifizierbar.

Bewertung der Auswirkungen

Potenzielle Erhöhung der N-Mineralisation

Bezogen auf die geplante Flughafenerweiterung ist im Bereich der Bahnvarianten keine hinreichend genaue Einschätzung der planungsbedingten Veränderung der Grundwasserneubildungsrate möglich. Zum einen ist im geplanten Erweiterungsbereich Süd durch den zu erwartenden hohen Versiegelungsgrad eine Veränderung des Bodenwasserhaushaltes und eine dadurch bedingte Absenkung der Grundwasserstände nicht auszuschließen. Infolge des zu erwartenden hohen Anteils an versiegelten Flächen und der wahrscheinlich weitgehenden Abführung der Niederschlagswässer ist zum anderen keine ausreichende Versickerung und Befeuchtung des Bodens für eine Erhöhung der mikrobiellen N - Mineralisation zu erwarten.

Bei dem geplanten BAB-Ausbau ist parallel der Autobahnen im Bereich des auszubauenden Abschnitts insbesondere im Falle von Rodungen eine Veränderung des Bodenwasserhaushaltes und demzufolge auch von Auswirkungen auf die N-Mineralisation und Auswaschung von Nitrat möglich. Diese lassen sich jedoch nur auf der Grundlage detaillierter Planungsunterlagen im Zulassungsverfahren (z.B. Ausmaß der Rodung und Art der nachfolgenden Begrünung der Flächen) näher beschreiben.

Stoffliche Einträge (Gesamtsäuredeposition)

Bezogen auf die geplante Flughafenerweiterung ist in dem im ROV erstellten Fachgutachten G 15 (IF 2001a) und den darin beschriebenen Erkenntnissen aus dem Beweissicherungsverfahren zur Startbahn West (HFV 1993) und zu den Auswertungen der Boden-Dauerbeobachtungsfläche der HLUG innerhalb des Betrachtungsraumes westlich der Startbahn West (HLUG 2001) festgehalten, dass im Nahbereich der Startbahn West keine flugbe-

triebsspezifischen Beeinflussungen des Bodens nachzuweisen und analog solche Beeinflussungen auch bei den neuen Bahnvarianten nicht zu erwarten sind.

Im Bereich des geplanten Autobahnausbaus ist bereits derzeit innerhalb eines 200 m breiten Streifens eine vermehrte Schadstoffbelastung des Bodens gegeben (vgl. PGNU 2004). Daher ist mit dem Autobahnausbau eine Verlagerung dieses belasteten Streifens in bisher geringer belastete Bodenbereiche wahrscheinlich.

I.6.3 UMWELTAUSWIRKUNGEN EINSCHLIEßLICH VARIANTENVERGLEICH SOWIE KONFLIKTSCHWERPUNKTE

Einbezogen in die Auswirkungsprognose zum Umweltaspekt Boden sind

- der Verlust von bewerteten Flächen mit Bodenfunktionen,
- der Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit Bodenschutzfunktion,
- die potenzielle Erhöhung der N-Mineralisation,
- sowie die potenzielle Erhöhung von Schadstoffeinträgen.

Für die beiden zuletzt genannten Auswirkungskategorien wird im Ergebnis festgestellt, dass Prognosen zu signifikanten Auswirkungen auf der Ebene der Landesplanung weitestgehend nicht möglich sind. Sie werden folglich nicht als Kriterien im Variantenvergleich herangezogen. Gleiches gilt für die Altlastenverdachtsflächen bzw. Altlasten. Sie können nicht für den Variantenvergleich herangezogen werden, da die Ableitung einer konkreten, bilanzierbaren Gefährdung nur auf Grundlage des Verdachts einer Schadstoffbelastung/Altlast nicht möglich ist. Weiterhin ist bei keiner der Altlastenverdachtsflächen ein Hindernis für die Realisierung der geplanten Flughafenerweiterung dokumentiert worden.

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend den **Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung** und die daraus abgeleitete Gesamtrangfolge der einzelnen Varianten.

Tab. B-93: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Boden

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Verlust von Flächen mit bewerteter Lebensraumfunktion (ha)*			
Gesamt	**363**	**381**	**376**
Wertstufe A	343	348	283
Wertstufe B	20	33	93
Wertstufe C	-	-	-
Rangfolge	**2**	**3**	**1**
Verlust von Flächen mit bewerteter Archivfunktion (ha)*			
Gesamt	**361**	**380**	**375**
Wertstufe A	96	108	114
Wertstufe B	-	-	4
Wertstufe C	265	272	257
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Verlust/Funktionsverlust von Wald mit Bodenschutzfunktion nach Flächenschutzkarte Hessen (ha)**			
Gesamt	**40**	**-**	**40**
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Wertstufe B	40	-	40
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Rangfolge	**2**	**1**	**2**
Gesamtrangfolge* für den Umweltaspekt Boden**	**1**	**3**	**2**

* vgl. Kap. B.I.6.2.1

** vgl. Kap. B.I.6.2.2

*** Die Gesamtrangfolge ergibt sich durch eine gewichtete Aggregation der Einzelrangfolgen. Die Gewichtung ist in Verbindung mit der Ausweisung von Konfliktschwerpunkten im nachfolgenden Text erläutert. Eine simple Addition der Einzelrangfolgen zu einer Gesamtrangfolge ist nicht zulässig.

Die abschließende **Gesamtrangfolge** ist folgendermaßen begründet:

Aus raumordnerischer Sicht kommt im Variantenvergleich der vergleichenden Betrachtung der Gesamtinanspruchnahme von Flächen besondere Bedeutung zu. Daher wird in einem ersten Schritt die vergleichende Betrachtung der Gesamtinanspruchnahme von Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen durchgeführt. Hierbei ist die Variante Nordwest als die günstigste, die Variante Nordost als die ungünstigste einzustufen.

Bei den übrigen betrachteten Umweltauswirkungen schneiden die beiden anderen Varianten zum Teil günstiger ab:

- Bei der bodenfunktionenspezifischen Bewertung ist die Variante Süd bezogen auf die Lebensraumfunktion als die günstigste zu bewerten, da bei ihr die starken Umweltauswirkungen am geringsten sind. Bezogen auf die Archivfunktion belegt wiederum die Variante Nordwest Rang 1.
- Bezogen auf die Inanspruchnahme von Wald mit Bodenschutzfunktion ist die Variante Nordost als die günstigste einzustufen, die beiden übrigen Varianten haben gleiche Verluste zu verzeichnen und belegen daher einen gleichen Rang.

Priorität in der Gesamtrangfolge kommt aus raumordnerischer Sicht den jeweiligen Flächeninanspruchnahmen des Bodens zu. Da sowohl die Gesamtinanspruchnahme von Böden mit bewerteten Bodenfunktionen, als auch von Böden mit Lebensraumfunktion (Wertstufen A-C) und mit Archivfunktion (Wertstufen A-C) bei der Variante Nordwest am geringsten ist, ist sie trotz der vergleichsweise hohen Verluste an hochwertigen Böden dennoch im Gesamtergebnis als die günstigste zu betrachten. Die Variante Nordost geht gegenüber der Variante Süd mit höheren Verlusten an Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen und auch solchen mit hoher Lebensraumfunktion einher und ist daher als die ungünstigste zu bezeichnen. Sie ist zwar bezogen auf die Inanspruchnahme von Wald die günstigste Variante. Jedoch ist der Verlust von Wald mit Bodenschutzfunktion gegenüber dem Verlust des Bodens selbst als von untergeordneter Bedeutung zu bewerten. Daher kommt es im Ergebnis hierdurch nicht zu einer Änderung der Gesamtrangfolge.

Bezogen auf den geplanten **Autobahnausbau** lassen sich die Umweltauswirkungen zusammenfassend wie folgt beschreiben:

Tab. B-94: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Boden

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust von Flächen mit bewerteter Lebensraumfunktion (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	25
Wertstufe B	-
Wertstufe C	-
Verlust von Flächen mit bewerteter Archivfunktion (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	14
Wertstufe B	-
Wertstufe C	11
Verlust/Funktionsverlust von Wald mit Bodenschutzfunktion**	
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Wertstufe B	1
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.

* vgl. Kap. B.I.6.2.1

** vgl. Kap. B.I.6.2.2

Abschließend werden für den Umweltaspekt Boden die **Konfliktschwerpunkte** beschrieben. Betrachtet werden hierbei alle vertieft geprüften Festlegungen, d.h. sowohl die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung, als auch der geplante Autobahnausbau. Als zentraler Konflikt ist der Verlust bzw. der Funktionsverlust von Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen anzuführen. Innerhalb der verschiedenen Bodenfunktionen treten starke Konflikte durch den Verlust von Flächen mit sehr hoher und hoher Bedeutung für die Lebensraum- und für die Archivfunktion auf.

Tab. B-95: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Boden

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen	Verlust von ca. **363 ha**	Verlust von ca. **381 ha**	Verlust von ca. **376 ha**
davon Flächen mit sehr hoher / hoher Bedeutung für die Lebensraumfunktion	Verlust von ca. **343 ha**	Verlust von ca. **348 ha**	Verlust von ca. **283 ha**
davon Flächen mit sehr hoher / hoher Bedeutung für die Archivfunktion	Verlust von ca. **96 ha**	Verlust von ca. **108 ha**	Verlust von ca. **114 ha**

Tab. B-96: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Boden

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen	Verlust von ca. **25 ha**
davon Flächen mit sehr hoher / hoher Lebensraumfunktion	Verlust von ca. **25 ha**
davon Flächen mit sehr hoher / hoher Archivfunktion	Verlust von ca. **14 ha**

I.7. KLIMA

I.7.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE AUSWIRKUNGSKATEGORIEN UND PROGNOSEMETHODEN

Bei der geplanten Änderung des LEP Hessen 2000 werden folgende anlagebedingte **Auswirkungskategorien** berücksichtigt:

- Anlagebedingte Zunahme der bioklimatischen Belastung durch Temperaturerhöhung (insbesondere aufgrund von vermehrter Versiegelung, Bebauung).
- Anlagebedingter Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Klimaschutzfunktion.
- Anlagebedingte Funktionsbeeinträchtigung von Wald mit Klimaschutzfunktion im Randbereich von Waldanschnitten.
- Anlagebedingte Beeinträchtigung klimatischer Ausgleichsströmungen durch Barriereeffekte.

Betriebsbedingte Auswirkungen sind hauptsächlich bezogen auf die Zunahme der lufthygienischen Belastung zu erwarten und werden daher beim Umweltaspekt ‚Luft' behandelt.

Ebenfalls nicht einbezogen werden betriebsbedingte Auswirkungen von Emissionen von Kohlendioxid, Methan und Wasserdampf, die zum sogenannten Treibhauseffekt führen. Da der Treibhauseffekt ein globales Problem ist, lokale oder regionale klimatische Auswirkungen durch Treibhausgasemissionen bisher nicht bekannt sind und damit auch keine Emissionsobergrenzen dafür definiert werden können, wird dieser Punkt im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Zur Beschreibung der möglichen Planungsauswirkungen auf das Klima werden zum einen **quantitative Prognosen** durchgeführt. Diese betreffen den Verlust bzw. Funktionsverlust von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion. Dabei erfolgt keine Differenzierung zwischen dem anlagebedingten Totalverlust des Waldes durch Rodung und der anlagebedingten Funktionsbeeinträchtigung durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit (z.B. Baumeinkürzungen, Einzelbaumfällungen). Vielmehr wird in einer überschlägigen Betrachtung von einem möglichen Waldverlust bzw. Funktionsverlust des Waldes auf folgenden von den von den Planungsauswirkungen möglicherweise betroffenen Flächen ausgegangen:

- Im Bereich der geplanten Flughafenerweiterung innerhalb der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, der seitlichen Übergangsflächen und An-, Abflugbereiche (jeweils bis zu 30 m Baumhöhe) sowie innerhalb des geplanten Erweiterungsbereichs Süd.
- Im Bereich des geplanten Autobahnausbaus innerhalb eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur und im Bereich des Um- und Ausbaus der Anschlussstelle Zeppelinheim in einer Fläche von ca. 7 ha.

Ergänzend zu diesen Verlusten bzw. Funktionsverlusten von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion wird deren anlagebedingte Beeinträchtigung im Randbereich von Waldanschnitten quantifiziert. Hier kann es z.B. durch eine stärkere Einstrahlung und Windexposi-

tion zu Veränderungen bzw. Beeinträchtigungen in der klimatisch wirksamen Baumschicht kommen. In einer überschlägigen Betrachtung wird diese potenzielle Auswirkung in einem Abstand von ca. 300 m ab der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie bilanziert.

Über diese durch unmittelbare Flächeninanspruchnahme betroffenen Bereiche hinausgehende potenzielle Auswirkungen werden **verbal-argumentativ** abgehandelt. Hierzu gehören die Zunahme der bioklimatischen Belastung durch Temperaturerhöhung aufgrund von Versiegelung und / oder Bebauung sowie die Beeinträchtigung klimatischer Ausgleichsströmungen durch Barriereeffekte.

Tab. B-97: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Klima

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanzgröße
anlagebedingt		
Relevante Zunahme der bioklimatischen Belastung durch Temperaturerhöhung aufgrund von großflächigen Flächeninanspruchnahme (mit nachfolgend möglicher Versiegelung / Bebauung eines Teils dieser Flächen)	verbal-argumentativ	Qualitative Ermittlung der Anzahl bzw. Flächenanteil betroffener Siedlungen / sonstiger Bereiche
Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion (Wald mit Klimaschutzfunktion sowie sonstiger Wald) innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - der seitlichen Übergangsflächen sowie An- / Abflugbereiche (bis 30 m Baumhöhe), - des Erweiterungsbereichs Süd - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim.	Verlustflächenermittlung	ha
Beeinträchtigung von klimatischen Ausgleichsströmungen durch Barriereeffekte oder Umlenkung	verbal-argumentativ	Beeinträchtigte Frischluftbahnen

So genannte „Freihalteflächen aus klimatischen Gründen“ der Flächenschutzkarte werden durch die Fläche der Nordostvariante zwar tangiert, jedoch voraussichtlich nicht versiegelt oder bebaut, so dass die Freifläche in ihrer Funktion nicht beeinträchtigt wird. Derartige Flächen können lediglich im geringen Umfang bei dem geplanten Ausbau der BAB 60/67 betroffen sein. Da somit relevante Auswirkungen auf „Freihalteflächen aus klimatischen Gründen“ nicht zu erwarten sind, werden sie im Folgenden nicht weiter betrachtet.

I.7.2 AUSWIRKUNGSPROGNOSE

I.7.2.1 Relevante Zunahme der bioklimatischen Belastung durch Temperaturerhöhungen

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Gutachterliche Prognosen hierzu liegen in der UVS zum ROV (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001d) in Verbindung mit dem Klimagutachten des DWD für den *Betrachtungsraum* vor (s. Tab. A-40). Es handelt sich dabei um den Vergleich von Simulationsergebnissen zwischen der klimatischen Ist-Situation und den alternativ betrachteten drei Planungsfällen der Flughafenerweiterung.

Für den *erweiterten Betrachtungsraum* wird keine Einschätzung der möglichen Zunahme der bioklimatischen Belastung vorgenommen, da durch den in diesem Bereich geplanten Ausbau einer Bundesautobahn um zwei Fahrstreifen keine relevanten Veränderungen der derzeitigen bioklimatischen Belastung zu erwarten sind.

Tab. B-98: Bewertungskriterien für die Zunahme der bioklimatischen Belastung

Bewertungskriterien	Daten- / Informationsgrundlagen
Lokalklimatische Parameter - Indexauswertung der Windgeschwindigkeit (Änderung der Durchlüftung) - Differenz „Soll minus Ist“ der Windgeschwindigkeit	- Klimagutachten des DWD (2001): Simulationen mit dem Modell MUKLIMO_3
- Differenz „Soll minus Ist“ der gefühlten Temperatur (bioklimatische Belastung)	- Klimagutachten des DWD (2001): Simulationen mit dem Klima-Michel-Modell
- Wind-Differenzfeld - Kaltluft-Differenzfeld	- Klimagutachten des DWD (2001): Simulationen mit dem Modell KLAM_21

Im o.g. Klimagutachten wurde der Vergleich der Temperaturerhöhung um 21 Uhr betrachtet, da hier die Temperaturunterschiede zwischen Wärmeinseln und der Umgebung am höchsten sind. Der Vergleich der bioklimatischen Belastungen wurde zum 15 Uhr-Termin der windschwachen Strahlungswetterlage mit Nordostanströmung durchgeführt, weil hier die höchsten Belastungen auftreten. Es handelte sich also bei der Betrachtungssituation um einen worst-case-Fall. Im Falle der häufigsten Windrichtung Südwest kommt es zu deutlich geringeren Auswirkungen. Die Bewertung des Bioklimas erfolgte anhand der bioklimatischen Belastungsstufen aus dem Gutachten des DWD (2001), die durch die zusätzliche Erwärmung bei Realisierung einer der Varianten erreicht wird (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001d).

Das gesamte Rhein-Main-Gebiet ist aufgrund seiner thermischen Vorbelastungen gegenüber zusätzlichen Erwärmungen als empfindlich einzustufen. Wohngebiete besitzen dabei eine hohe Empfindlichkeit, Gewerbe- und Industriegebiete bzw. die sich dort aufhaltenden Personen eine mittlere und Freiflächen eine geringe Empfindlichkeit (ebd.).

Von einer relevanten bioklimatischen Belastung wird ausgegangen, wenn die Stufen „mäßige Belastung“ bzw. „starke Belastung“ gemäß Klassifizierung im Klimagutachten infolge der geplanten Flughafenerweiterung neu erreicht werden (ebd.).

Die Bewertung der Auswirkungen ergibt sich aus der Empfindlichkeit der erwärmten Bereiche und erfolgt durch Einstufung der Auswirkungen in eine einheitliche Bewertungsskala (siehe nachfolgende Tabelle).

Tab. B-99: Bewertungsrahmen für relevante Zunahmen der bioklimatischen Belastung durch Temperaturerhöhung aufgrund von Flächeninanspruchnahme und Versiegelung / Bebauung

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Relevante Zunahme der bioklimatischen Belastung in Wohngebieten	Eine Zunahme der bioklimatischen Belastung in Wohngebieten ist in der hoch vorbelasteten Untermainebene von besonderer Bedeutung
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Relevante Zunahme der bioklimatischen Belastung in Gewerbe- und Industriegebieten (außerhalb des Flughafens)	Die bioklimatische Empfindlichkeit von (Personen) in Industrie- und Gewerbegebieten ist geringer als die von Wohngebieten
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	Relevante Zunahme der bioklimatischen Belastung auf Freiflächen (außerhalb des Flughafens)	Die bioklimatische Belastung auf Freiflächen ist von vergleichsweise geringer Bedeutung
RELEVANZSCHWELLE			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Relevante Zunahme der bioklimatischen Belastung über der neuen Versiegelung bzw. der Bebauung selbst	Eine Zunahme der Belastung über neu versiegelten oder bebauten Bereichen (im Vergleich zum vorher dort stockenden Wald) ist als unerheblich zu bewerten

* Eine relevante Zunahme bedeutet, dass die Belastungsstufen „mäßige Belastung“ bis „starke Belastung“ (DWD 2001) erreicht werden.

Prognose der Auswirkungen

Relevante Veränderungen der bioklimatischen Belastung wurden bei allen Varianten der Flughafenerweiterung nur für die Bereiche der Freiflächen der Bahnvarianten selbst sowie für den neu errichteten Erweiterungsbereich Süd prognostiziert. Hier ist durch die Temperaturerhöhung und verstärkte Sonneneinstrahlung mit einer Zunahme der gefühlten Temperatur um 4,5 bis 15,5 K[62] und damit mit einer vermehrten bioklimatischen Belastung zu rech-

[62] Temperaturdifferenzen werden wie üblich in Kelvin angegeben. Ein Kelvin Temperaturdifferenz entspricht der Differenz von einem Grad Celcius (°C).

nen. Im Bereich der angrenzenden Siedlungen kommt es zu keiner Veränderung der klimatischen Belastung (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001d).

Bewertung der Auswirkungen

Bei der Realisierung der Varianten kommt es in keinem Fall zu einer Belastung von Wohn- oder Gewerbegebieten. Es werden je Variante lediglich die Freiflächen der Bahnvarianten selbst sowie der Erweiterungsbereich Süd beeinträchtigt (Wertstufe D). Entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen des Bioklimas sind damit nicht vorhanden.

I.7.2.2 Verlust von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion (Wald mit Klimaschutzfunktion sowie sonstiger Wald)

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

In den Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion werden anlagebedingt **Verluste durch Flächeninanspruchnahme und die anlagebedingten Funktionsbeeinträchtigungen** jeweils einer einstufigen Bewertung unterzogen.

Da der Wald mit zunehmender räumlicher Ausdehnung die Funktion eines potenziellen klimatischen Ausgleichsraumes für belastete Bereiche besitzt, die insbesondere aufgrund der bioklimatischen Vorbelastung im Umfeld des Frankfurter Flughafens von Bedeutung ist, wird sein Verlust als „starke Umweltauswirkung“ bewertet. Dabei wird davon ausgegangen, dass es keine wesentlichen Unterschiede in der Empfindlichkeit verschiedener Waldtypen oder Schutzkategorien gegenüber einem Verlust gibt.

Potenzielle Funktionsbeeinträchtigungen des Waldes im Randbereich von Waldanschnitten, wo es durch bestandsklimatische Veränderungen z.B. lokal zu Veränderungen in der klimatisch relevanten Baumschicht kommen kann, werden dagegen als unerheblich eingestuft. Dabei wird auch davon ausgegangen, dass an den planungsbedingt zu erwartenden Waldanschnitten zeitnah ein funktionsgerechter Waldsaum aufgebaut wird, so dass negative Effekte auf die Baumschicht angrenzender Bestände minimiert werden können.

Im Ergebnis ergeben sich hieraus die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Bewertungsstufen.

Tab. B-100: Bewertungsrahmen für den Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Verlust von Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion (Wald mit Klimaschutzfunktion, sonstiger Wald) durch mögliche Flächeninanspruchnahme	Die klimatische Ausgleichsfunktion des Waldes ist in der vorbelasteten Untermainebene von besonderer Bedeutung
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	-	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Funktionsbeeinträchtigung von Wäldern mit klimatischer Ausgleichsfunktion im Randbereich von Waldanschnitten	Es wird davon ausgegangen, dass trotz einer hierdurch möglichen Veränderung der Baumschicht keine relevante Beeinträchtigungen der Klimaschutzfunktion des Waldes entstehen

Prognose der Auswirkungen

Insgesamt ergeben sich die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Prognoseergebnisse.

Tab. B-101: Prognoseergebnisse für den Verlust / Funktionsverluste von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust / Funktionsverlust von Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion durch Flächeinanspruchnahme (ha)				
Wald mit Klimaschutzfunktion (Stufe I)	**Gesamt: 311** L.-Bahn: 227 Erw. Süd: 84	**Gesamt: 429** L.-Bahn: 345 Erw. Süd: 84	**Gesamt: 451** L.-Bahn: 367 Erw. Süd: 84	**Gesamt: 15** BAB 3: 3 BAB 5: 7 BAB 60/67: 5
Wald mit Klimaschutzfunktion (Stufe II)	-	-	-	**Gesamt: 1** BAB 3: - BAB 5: - BAB 60/67: 1
Sonstiger Wald	**Gesamt: 92** L.-Bahn: 76 Erw. Süd: 16	**Gesamt: 38** L.-Bahn: 22 Erw. Süd: 16	**Gesamt: 31** L.-Bahn: 15 Erw. Süd: 16	-
Gesamt	**403**	**467**	**482**	**16**

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Funktionsbeeinträchtigung der bioklimatischen Ausgleichsfunktion des Waldes durch Flächeninanspruchnahme (ha)				
Wald mit Klimaschutzfunktion (Stufe I)	**Gesamt: 266** L.-Bahn: 154 Erw. Süd: 112	**Gesamt: 389** L.-Bahn: 277 Erw. Süd: 112	**Gesamt: 395** L.-Bahn: 283 Erw. Süd: 112	-
Wald mit Klimaschutzfunktion (Stufe II)	-	-	-	-
Sonstiger Wald	**Gesamt: 41** L.-Bahn: 38 Erw. Süd: 3	**Gesamt: 14** L.-Bahn: 11 Erw. Süd: 3	**Gesamt: 17** L.-Bahn: 14 Erw. Süd: 3	-
Gesamt	**307**	**403**	**412**	

Im Ergebnis können somit durch die geplante Flughafenerweiterung, je nach Variante, zwischen 403 ha und 482 ha Wald, davon zwischen 311 ha und 451 ha Wald mit Klimaschutzfunktion der Stufe I verloren gehen. Die einzelnen Bahnvarianten und auch der variantenunabhängige Erweiterungsbereich Süd liegen größtenteils in ausgedehnten Waldgebieten, so dass es zu entsprechend großen Verlusten von Wäldern kommt.

Durch den geplanten Autobahnausbau kann ebenfalls Wald mit Klimaschutzfunktion der Stufe I (ca. 15 ha) verloren gehen.

Bewertung der Auswirkungen

Die Bewertung der Auswirkungen ergibt sich aus der Einstufung der Auswirkungen in die Bewertungsskala und damit aus der Zuordnung zu den Wertstufen (s. nachfolgende Tabelle). Die Funktionsbeeinträchtigung des Waldes durch Randanschnitt liegt unterhalb der Relevanzschwelle und ist daher im Folgenden nicht weiter betrachtet.

Tab. B-102: Bewertungsergebnisse für Verluste / Funktionsbeeinträchtigungen von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust / Funktionsverlust von Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion durch Flächeninanspruchnahme				
Wertstufe der Auswirkung	**Verlustfläche in ha**			
Wertstufe A	403	467	482	16
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe C				

Im Ergebnis besitzt in diesem Auswirkungskomplex die Nordwestvariante die geringsten Auswirkungen (Rangstufe 1) und die Variante Süd die größten Auswirkungen (Rangstufe 3). Die Variante Nordost belegt damit die Rangstufe 2.

I.7.2.3 Beeinträchtigung von klimatischen Ausgleichsströmungen durch anlagebedingte Barriereeffekte oder Umlenkung

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Die Ausgleichsströmungen sind im Umfeld des Frankfurter Flughafens aufgrund des gering ausgeprägten Reliefs nur schwach ausgebildet und allenfals kleinräumig wirksam (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001d, PGNU 2004)

Genauere Untersuchungen der planungsbedingten Auswirkungen auf klimatische Ausgleichsströmungen liegen für den *Betrachtungsraum* vor (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001d). Hiernach werden durch die Realisierung der Varianten die klimatischen Ausgleichsströmungen durch sich ändernde Windverhältnisse zum Teil unterbrochen, abgelenkt oder abgeschwächt. Es kommt jedoch nicht zu ihrer vollständigen Unterbrechung. Die Beeinträchtigung von klimatischen Ausgleichsströmungen zu Wohngebieten hat hierbei die größte Bedeutung, da sich dort auch die gegenüber Wärmebelastung empfindlicheren Personen aufhalten (z.B. Kinder, Senioren).

Aufgrund der nur schwachen Ausgleichsströmungen (im Vergleich zu beispielsweise deutlich stärkeren Kaltluftabflüssen an den Taunushängen oder über dem Main) und ihrer nur auf die Ortsränder begrenzten Wirksamkeit sind die Beeinträchtigungen der Ausgleichsströmungen, die einen Bezug zu Wohngebieten aufweisen, der Wertstufe C zugeordnet. Strömungen zu Gewerbe- und Industriegebieten fallen in die Wertstufe D (siehe nachfolgende Tabelle).

Für den *erweiterten Betrachtungsraum* wird keine Einschätzung der planungsbedingt möglichen Auswirkungen auf klimatische Ausgleichsströmungen vorgenommen. So können in dem nur schwach reliefierten Gelände zwar bereits niedrige Hindernisse (z.B. in Form von Geländemodellierungen) Barrierewirkungen entfalten. Diese lassen sich jedoch nur auf der Grundlage detaillierter Planungsunterlagen im Zulassungsverfahren ermitteln.

Tab. B-103: Bewertungsrahmen für Beeinträchtigungen von klimatischen Ausgleichsströmungen durch Barriereeffekte oder Umlenkung

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	-	-
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	-	-
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	Beeinträchtigung klimatischer Ausgleichsströmungen mit Bezug zu Wohngebieten	Die klimatischen Ausgleichsströmungen sind insgesamt im schwach reliefierten und bewaldeten Betrachtungsraum wenig ausgeprägt. Im Ballungsraum Untermain ist die Frischluftzufuhr insbesondere zu den Wohngebieten aber dennoch von Bedeutung.
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Beeinträchtigung klimatischer Ausgleichsströmungen mit Bezug zu Gewerbe- und Industriegebieten	Die klimatische Ausgleichsströmung zu den Gewerbe- und Industriegebieten ist von untergeordneter Bedeutung

Prognose der Auswirkungen

Aufgrund des vergleichsweise ebenen Geländes im Umfeld des Frankfurter Flughafens kommt es dort kaum zu reliefbedingten Kaltluftflüssen. Die Luftbewegungen in windschwachen Strahlungsnächten resultieren vorwiegend aus thermischen Ausgleichsströmungen von den kühleren Wäldern zu den erwärmten versiegelten und bebauten Flächen. Durch die geplante Flughafenerweiterung lässt sich Folgendes prognostizieren (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001d):

- Im Erweiterungsbereich Süd setzt sich die vorherrschende Grundströmung aus Nordost fort und es kommt weiterhin zu einer auf die Bebauung hin gerichteten konvergenten Strömung.
- Im Bereich der Bahnvariante Nordwest wird die Grundströmung aus Nordost in eine bahnparallele Strömung mit Ost-West-Richtung umgelenkt, die außerdem Zustrom aus dem nördlich angrenzenden Wald erhält. Die Geschwindigkeit der Strömung von 0,8 m/s ändert sich nicht und setzt sich weiter über den Main fort. Die hier in der Ist-Situation bestehenden klimatischen Ausgleichsströmungen werden aufgrund veränderter Strömungsverhältnisse leicht nach Südwesten abgelenkt, erreichen aber die Ortsränder von Okriftel und Eddersheim noch zum Teil.
- Über der Landebahn der Variante Nordost entsteht eine zusätzliche Strömung aus Nordost, die eine Geschwindigkeit von etwas über 1 m/s erreicht. Dadurch werden vorhandene Ausgleichsströmungen nach Westen in Richtung Gewerbegebiet Kelsterbach abgelenkt. Da diese Ausgleichsströmungen über die geplante Landebahn Nordost hinweg-

strömen, können sie ggfs. lufthygienisch belastete Luft mitführen. Eine direkte Ausgleichsströmung von der geplanten Landebahn Nordost zu den Wohngebieten von Kelsterbach kann sich nicht aufbauen, da eine Nord-Süd-Strömung im Bereich der Freiflächen östlich von Kelsterbach dies verhindert.

- Über der Bahnvariante Süd entsteht ein Zusatzwind von Ost nach West, der einen Teil der bestehenden klimatischen Ausgleichsströmungen für den Ort Walldorf nach Westen ablenkt und diese leicht beeinträchtigt, da die Windgeschwindigkeit um bis zu 0,5 m/s abnimmt. Die Ausgleichsströmungen östlich von Walldorf und zum Gewerbegebiet Walldorf werden nicht beeinträchtigt.

Tab. B-104: Prognoseergebnisse für die Beeinträchtigungen von klimatischen Ausgleichsströmungen durch Barriereeffekte oder Umlenkung

	Variante Nordwest	**Variante Nordost**	**Variante Süd**	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Beeinträchtigung von klimatischen Ausgleichsströmungen				
Bestandswert	**Beeinträchtigte Ausgleichsströmung**			
Ausgleichsströmungen mit geringer Intensität	Beeinträchtigt werden Ausgleichsströmungen zu den Orten Eddersheim und Okriftel	-	Beeinträchtigt wird die Ausgleichsströmung zum Ort Walldorf	-

Bewertung der Auswirkungen

Da es zu keinen völligen Funktionsverlusten von wirksamen Ausgleichsströmungen kommt, werden die Wertstufen A und B nicht besetzt (siehe nachfolgende Tabelle). Die Beeinträchtigungen von Ausgleichsströmungen zu den Ortschaften Eddersheim, Okriftel (Variante Nordwest) sowie Walldorf (Variante Süd) werden mit der Wertstufe C belegt.

Tab. B-105: Bewertungsergebnisse für die Beeinträchtigungen von klimatischen Ausgleichsströmungen durch Barriereeffekte oder Umlenkung

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Beeinträchtigung von klimatischen Ausgleichsströmungen				
Wertstufe der Auswirkung	**Beeinträchtigte Ausgleichsströmungen**			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.			
Wertstufe B				
Wertstufe C	Beeinträchtigt werden Ausgleichsströmungen zu den Orten Eddersheim und Okriftel	-	Beeinträchtigt wird die Ausgleichsströmung zum Ort Walldorf	-

Im Ergebnis zeigt sich, dass es im Fall der Realisierung der Nordostvariante zu keinen Beeinträchtigungen von klimatischen Ausgleichsströmungen kommt. Die Unterschiede zwischen den Varianten Nordwest und Süd sind nur gering, da in beiden Fällen nur vergleichsweise schwach wirksame Ausgleichsströmungen betroffen sind. Insgesamt liegt die Variante Nordost somit auf Rang 1, die Varianten Süd und Nordwest belegen Rang 2.

I.7.3 UMWELTAUSWIRKUNGEN EINSCHLIEßLICH VARIANTENVERGLEICH SOWIE KONFLIKTSCHWERPUNKTE

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend den **Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung** und die daraus abgeleitete Gesamtrangfolge der einzelnen Varianten.

Tab. B-106: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Klima

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Verlust/Funktionsverlust von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion, d.h. Wald mit Klimaschutzfunktion und sonstiger Wald (Fläche in ha)*			
Wertstufe A	403	467	482
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe C			
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Beeinträchtigung von klimatischen Ausgleichsströmungen durch anlagebedingte Barriereeffekte oder Umlenkung**			

	Variante Nordwest mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungs-bereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungs-bereich Süd
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe B			
Wertstufe C	Beeinträchtigt werden Ausgleichsströmungen zu den Orten Eddersheim und Okriftel	-	Beeinträchtigt wird die Ausgleichsströmung zum Ort Walldorf
Rangfolge	**2**	**1**	**2**
Gesamtrangfolge* für den Umweltaspekt Klima**	**1**	**2**	**3**

* vgl. Kap. B.I.7.2.2

** vgl. Kap. B.I.7.2.3

*** Die Gesamtrangfolge ergibt sich durch eine gewichtete Aggregation der Einzelrangfolgen. Die Gewichtung ist in Verbindung mit der Ausweisung von Konfliktschwerpunkten im nachfolgenden Text erläutert. Eine simple Addition der Einzelrangfolgen zu einer Gesamtrangfolge ist nicht zulässig.

Die **Gesamtrangfolge** lässt sich wie folgt begründen:

Der Verlust von Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion ist die einzige Auswirkung, die in die Wertstufe A fällt. Alle anderen potenziellen Auswirkungen konnten entweder ausgeschlossen werden (Zunahme der bioklimatischen Belastung) oder fallen in Wertstufe C (Beeinträchtigung von klimatischen Ausgleichsströmungen). Entsprechend ist der Verlust von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion das entscheidungserhebliche Kriterium, aus dem sich die Gesamtrangfolge ableiten lässt.

Zu berücksichtigen ist hierbei, dass der großflächige Verlust des Waldes zwar nicht direkt zu einer Veränderung der Temperatur oder der bioklimatischen Belastung in Siedlungsgebieten führt. Jedoch hat er generell für das Klima eine besondere Bedeutung, die im Rhein-Main-Gebiet als dicht besiedelten Ballungsraum und seiner durch die geografische Lage bedingten bioklimatischen Vorbelastung eine zusätzliche Gewichtung erhält.

Im Ergebnis ist somit die Variante Nordwest aufgrund der geringsten Verluste an Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion als die günstigste Variante zu bewerten (Rangstufe 1). Die Variante Nordost belegt Rang 2 und die Variante Süd den Rang 3.

Bezogen auf den geplanten **Autobahnausbau** lassen sich die Umweltauswirkungen zusammenfassend wie folgt beschreiben:

Tab. B-107: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Klima

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust/Funktionsverlust von Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion, d.h. Wald mit Klimaschutzfunktion und sonstiger Wald (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	16
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.
Wertstufe C	

* vgl. Kap. B.I.7.2.2

Abschließend werden für den Umweltaspekt Klima die **Konfliktschwerpunkte** beschrieben. Betrachtet werden hierbei alle vertieft geprüften Festlegungen, d.h. sowohl die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung, als auch der geplante Autobahnausbau. Als zentraler Konflikt ist der Verlust bzw. der Funktionsverlust von Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion anzuführen.

Tab. B-108: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Klima

	Variante Nordwest	**Variante Nordost**	**Variante Süd**
Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion	Verlust / Funktionsverlust von ca. **403 ha**	Verlust / Funktionsverlust von ca. **467 ha**	Verlust / Funktionsverlust von ca. **482 ha**

Tab. B-109: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Klima

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion	Verlust von ca. **16 ha**

I.8. LUFT

I.8.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE AUSWIRKUNGSKATEGORIEN UND PROGNOSEMETHODEN

Für die geplante Änderung des LEP Hessen 2000 werden folgende anlage- und betriebsbedingte **Auswirkungskategorien** betrachtet (vgl. Tab. B-110):

- Anlagebedingter Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Immissionsschutzfunktion sowie von sonstigem Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion.
- Anlagebedingte Funktionsbeeinträchtigung von Wald mit Immissionsschutzfunktion bzw. sonstigem Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion im Randbereich von Waldanschnitten.
- Betriebsbedingte Beeinträchtigung der Luftqualität durch Schadstoffimmissionen.

Zur Beschreibung der möglichen Planungsauswirkungen auf die Luft werden zum einen **quantitative Prognosen** durchgeführt. Diese betreffen den Verlust bzw. die Funktionsbeeinträchtigung von Waldflächen mit Immissionsschutzfunktion. Dabei erfolgt keine Differenzierung zwischen dem anlagebedingten Totalverlust des Waldes durch Rodung und den anlagebedingten Funktionsbeeinträchtigungen oder Funktionsverlusten durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit (z.B. Baumeinkürzungen, Einzelbaumfällungen). Vielmehr wird in einer überschlägigen Betrachtung von einem möglichen Verlust bzw. Funktionsverlust des Waldes auf folgenden von den von den Planungsauswirkungen möglicherweise betroffenen Flächen ausgegangen:

- Im Bereich der geplanten Flughafenerweiterung innerhalb der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, der seitlichen Übergangsflächen und den An-, Abflugbereiche (jeweils bis zu 30 m Baumhöhe) sowie des geplanten Erweiterungsbereichs Süd.
- Im Bereich des geplanten Autobahnausbaus innerhalb eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur und im Bereich des Um- und Ausbaus der Anschlussstelle Zeppelinheim in einer Fläche von ca. 7 ha.

Ergänzend zu diesen Verlusten bzw. Funktionsverlusten von Waldflächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion wird deren anlagebedingte Beeinträchtigung im Randbereich von Waldanschnitten quantifiziert. Hier kann es z.B. durch eine stärkere Einstrahlung und Windexposition zu Veränderungen bzw. Beeinträchtigungen in der lufthygienisch wirksamen Baumschicht kommen. In einer überschlägigen Betrachtung wird diese potenzielle Auswirkung in einem Abstand von ca. 300 m ab der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie bilanziert.

Über diese durch unmittelbare Flächeninanspruchnahme betroffenen Bereiche hinausgehende potenzielle Auswirkungen werden **verbal-argumentativ** abgehandelt. Hierzu gehört die planungsbedingte Zunahme der Schadstoffbelastung der Luft durch den Flug- und Kfz-Verkehr.

Tab. B-110: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Luft

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanzgröße
anlagebedingt		
Verlust / Funktionsverlust von Wald mit Immissionsschutzfunktion innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - der seitlichen Übergangs- / An- / Abflugflächen bis 30 m (Baum-) Höhe, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim.	Verlustflächenermittlung	ha
Funktionsbeeinträchtigung von Wald mit Bodenschutzfunktion innerhalb eines 300 m breiten Streifens entlang der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie	Ermittlung der beeinträchtigen Waldflächen	ha
betriebsbedingt		
Beeinträchtigung der Luftqualität durch Schadstoffimmissionen, hervorgerufen durch Flugverkehr, Kfz-Verkehr und Stationärquellen vorfeldseitig und flughafeninduzierten Kfz-Verkehr im Umfeld	Verbal-argumentative Beschreibung anhand der Ergebnisse flächendeckender Modellrechnung zur Immissionsprognose (Schadstoffgutachten) und Summenbildung an ausgewählten Standorten; Einbeziehung der Einzelschadstoffgutachten zum Flugverkehr und Kfz-Verkehr	Maximale Schadstoffkonzentration

I.8.2 AUSWIRKUNGSPROGNOSE

I.8.2.1 Verlust / Funktionsbeeinträchtigung von Waldflächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion durch Flächeninanspruchnahme

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Bei den Waldflächen mit Immissionsschutzfunktion werden anlagebedingte Verluste und Funktionsbeeinträchtigungen einer einstufigen Bewertung unterzogen.

Bei der Bewertung der planungsbedingt möglichen Verluste ist zum einen zu berücksichtigen, dass der lufthygienischen Ausgleichsfunktion im Ballungsraum Untermain und insbesondere im unmittelbaren Umfeld des Frankfurter Flughafens eine größere Bedeutung als außerhalb von Ballungsräumen zukommt. Auf der anderen Seite ist die Filterleistung von Vegetationsbeständen fast ausschließlich auf partikelförmige Immissionen beschränkt. Der Beitrag der Filterleistung des Waldes zur Reduktion von gasförmigen Immissionen, die in der Umgebung des Flughafens eine mindestens ebenso große Rolle spielen wie die partikelförmigen Immissionen, ist gegenüber dem Verdünnungseffekt durch Luftbewegung und räumli-

che Verteilung von Immissionen vergleichsweise gering. Daher wird der Verlust des lufthygienisch bedeutsamen Waldes als „deutliche Umweltauswirkung“ eingestuft.

Potenzielle Funktionsbeeinträchtigungen des Waldes im Randbereich von Waldanschnitten, wo es durch bestandsklimatische Veränderungen z.B. lokal zu Veränderungen in der Baumschicht kommen kann, werden dagegen als unerheblich eingestuft. Dabei wird auch davon ausgegangen, dass an den planungsbedingt zu erwartenden Waldanschnitten zeitnah ein funktionsgerechter Waldsaum aufgebaut wird, so dass negative Effekte auf die Baumschicht angrenzender Bestände minimiert werden können.

Im Ergebnis ergeben sich hieraus die in der nachfolgenden Tabelle dargestellten Bewertungsstufen.

Tab. B-111: Bewertungsrahmen für den Verlust/ die Funktionsbeeinträchtigungen von Waldflächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	-	-
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Verlust / Funktionsverlust von Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion (Wald mit Immissionsschutzfunktion gemäß Flächenschutzkarte, sonstiger Wald) durch mögliche Flächeninanspruchnahme	-
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Funktionsbeeinträchtigung von Wäldern mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion im Randbereich von Waldanschnitten	Es wird davon ausgegangen, dass trotz einer hierdurch möglichen Veränderung der Baumschicht keine relevanten Beeinträchtigungen der Immissionsschutzfunktion des Waldes entstehen

Prognose der Auswirkungen

Die hieraus entstehenden Prognoseergebnisse zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-112: Prognoseergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust / Funktionsverlust von Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion durch Flächeinanspruchnahme (ha)				
Wald mit Immissionsschutzfunktion	**Gesamt: 302** L.-Bahn: 218 Erw. Süd: 84	**Gesamt: 368** L.-Bahn: 284 Erw. Süd: 84	**Gesamt: 430** L.-Bahn: 346 Erw. Süd: 84	**Gesamt: 5** BAB 3: 3 BAB 5: 1 BAB 60/67: 1
Sonstiger Wald	**Gesamt: 91** L.-Bahn: 75 Erw. Süd: 16	**Gesamt: 96** L.-Bahn: 80 Erw. Süd: 16	**Gesamt: 52** L.-Bahn: 36 Erw. Süd: 16	**Gesamt: 11** BAB 3: 0 BAB 5: 6 BAB 60/67: 5
Gesamt	**393**	**464**	**482**	**16**
Funktionsbeeinträchtigung von Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion im Randbereich von Waldanschnitten (ha)				
Wald mit Immissionsschutzfunktion	**Gesamt: 263** L.-Bahn: 149 Erw. Süd: 114	**Gesamt: 300** L.-Bahn: 186 Erw. Süd: 114	**Gesamt: 370** L.-Bahn: 256 Erw. Süd: 114	-
Sonstiger Wald	**Gesamt: 39** L.-Bahn: 36 Erw. Süd: 3	**Gesamt: 85** L.-Bahn: 82 Erw. Süd: 3	**Gesamt: 42** L.-Bahn: 39 Erw. Süd: 3	-
Gesamt	**302**	**385**	**412**	**-**

Im Ergebnis zeigt sich, dass durch die geplante Flughafenerweiterung, je nach Variante, zwischen 393 ha und 482 ha Wald, davon zwischen 302 ha und 430 ha Wald mit Immissionsschutzfunktion verloren gehen. Diese Zahlen sind darin begründet, dass sowohl der variantenunabhängige Erweiterungsbereich Süd, als auch die verschiedenen Bahnvarianten überwiegend im Bereich eines Waldes mit Immissionsschutzfunktion liegen. Lediglich kleinere Waldbereiche im Westen der Nordwestvariante, im Norden der Nordostvariante und im Osten der Südvariante sind nicht als Immissionsschutzwald nach der Waldfunktionskartierung ausgewiesen.

Durch den geplanten Autobahnausbau können insgesamt bis zu ca. 16 ha Wald, die ebenfalls zu einem Teil als Immissionsschutzwald nach der Waldfunktionskartierung ausgewiesen sind, verloren gehen.

Bewertung der Auswirkungen

Die Bewertung der Auswirkungen ergibt sich aus der Einstufung der Auswirkungen in die Bewertungsskala und damit aus der Zuordnung zu den Wertstufen (s. nachfolgende Tabelle). Dabei wird nicht mehr auf die prognostizierte Funktionsbeeinträchtigung der lufthygienischen Ausgleichsfunktion des Waldes im Randbereich von Waldanschnitten eingegangen,

da sie aus raumordnerischer Sicht als unerhebliche Umweltauswirkung eingestuft werden kann (Wertstufe D).

Tab. B-113: Bewertungsergebnisse für den Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust / Funktionsverlust von Wald mit luflthygienischer Ausgleichsfunktion durch Flächeninanspruchnahme				
Wertstufe der Auswirkung	**Verlustfläche in ha**			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			
Wertstufe B	393	464	482	16
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			

Die Bewertung dieser Auswirkungskategorie zeigt, dass durch den geplanten Autobahnausbau ca. 16 ha Flächen der Wertstufe B beansprucht werden können.

Durch die geplante Flughafenerweiterung ergeben sich beim Bau der Variante Nordwest mit ca. 393 ha die geringsten Verluste an Flächen der Wertstufe B, weswegen diese Variante als die günstigste einzustufen ist. Die Variante Süd belegt mit ca. 482 ha Verlusten an Flächen dieser Wertstufe den 3. Rang, die Variante Nordost mit ca. 464 ha an Flächen dieser Wertstufe den 2. Rang.

I.8.2.2 Beeinträchtigung der Luftqualität durch Schadstoffemissionen

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Wesentliche Grundlage der Auswirkungsprognose und -bewertung für Umweltauswirkungen durch Schadstoffimmissionen sind die in den Schadstoffgutachten berechneten Immissionskonzentrationen für den Prognosenullfall und für die drei Planungsfälle 2015. Ein Hauptaugenmerk liegt dabei auf den Ergebnissen des im ROV erstellten Gesamtschadstoffgutachtens. Darin werden Immissionsbeiträge des Flughafens und der übrigen modellierten regionalen Quellengruppen sowie die nicht durch den Flughafen Frankfurt Main verursachte Hintergrundbelastung durch Ferntransport aufaddiert. Der flughafeninduzierte Verkehr in der Umgebung des Frankfurter Flughafens war dabei Gegenstand des im ROV erstellten Gutachtens G 7.1 ‚Luftschadstoffe', das alle Straßen einbezog, bei denen von mindestens von 5.000 Kfz/Tag und einem 5%iger Verkehrszuwachs infolge der Flughafenerweiterungsplanung auszugehen ist. Nicht einbezogen war in der damaligen Untersuchung der Ausbau der BAB 60/67. Hierzu liegen zum gegenwärtigen Planungsstand ebenfalls noch keine Immissionsprognosen vor.

Im Rahmen der Auswirkungsprognose werden die Ergebnisse der Immissionsprognose der Schadstoffgutachten für alle betrachteten Schadstoffe dargestellt. Da eine detaillierte Betrachtung der Einzelbelastungen in der Fläche nur in Verbindung mit den zur Verfügung stehenden Bewertungsmaßstäben zielgerichtet möglich ist, erfolgt die eigentliche, detaillierte Ergebnisdarstellung im Rahmen des Bewertungsschrittes.

Die Bewertung der Luftschadstoffimmissionen erfolgt einstufig. Grundlage bilden die jetzt gültigen bzw. – soweit vorhanden –aufgrund von EU-Richtlinien in 2015 gültigen Grenzwerte. Liegen keine derartigen Grenzwerte vor, werden fachlich anerkannte Bewertungsmaßstäbe (z.B. LAI-Werte) herangezogen. Die Überschreitung der Grenzwerte oberhalb der Irrelevanzschwelle von 3% (vgl. TA Luft) wird generell als starke Umweltauswirkung bewertet. Die Unterschreitung der Grenzwerte bzw. Belastungszunahmen von unter 3% liegen unterhalb der Relevanzschwelle (vgl. nachfolgende Tabelle) und erhalten daher die Wertstufe D.

Tab. B-114: Bewertungsrahmen für die Beeinträchtigung der Luftqualität durch Schadstoffimmissionen

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung*	Erläuterung*
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Gesamtbelastung ≥ Grenzwert / Zielwert und Belastungszunahme > 3% des Grenzwertes	Nicht zulässige Überschreitungen von EU-Grenzwerten. Eine Belastungszunahme von > 3% entspricht nicht mehr dem Irrelevanzkriterium der TA-Luft
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	-	-
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	-
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Belastungszunahme < 3% des Grenzwertes /	Eine Belastungszunahme von < 3% entspricht dem Irrelevanzkriterium der TA-Luft

* Das Bewertungsschema wird auf Jahresmittelwerte angewendet. Als Belastungszunahme wird die Differenz der im Gesamtschadstoffgutachten ermittelten Schadstoffkonzentrationen zwischen Prognosenullfall 2015 und Planungsfall 2015 betrachtet. Als Grenzwerte werden, soweit vorhanden, die jeweils in 2015 voraussichtlich gültigen Grenzwerte nach den neuen EG-Luftqualitätsrichtlinien herangezogen. Liegen für einzelne Stoffe derartige Grenzwerte nicht vor, werden analog die derzeitigen Grenzwerte oder vorsorgeorientierte Zielwerte herangezogen.

Die Zonen mit zu erwartender Überschreitung von Bewertungsschwellen werden verbal beschrieben. Dabei wird die Betroffenheit von Siedlungsbereichen als erheblicher eingeschätzt als die Betroffenheit anderer Freiflächen.

Die bisher beschriebene Bewertungsmethodik bezieht sich auf Jahresmittelwerte. Die Kurzzeitkennwerte werden, soweit vorhanden, nicht nach dem genannten Schema bewertet, sondern einzelfallbezogen im Hinblick auf eine Überschreitung vorhandener Grenzwerte (v.a. nach EU-Richtlinien oder TA Luft) dargestellt.

Prognose der Auswirkungen

Gemäß dem im ROV erstellten Gesamtschadstoffgutachten ergeben sich die in Tab. B-115 für das 1.000 m-Raster und in Tab. B-116 für das 500 m-Raster dargestellten maximalen und mittleren Schadstoffkonzentrationen.

Tab. B-115: Jahresmittelwerte der Gesamtimmissionskonzentrationen gemäß Gesamtschadstoffgutachten für das 1000 m-Raster

		Ist-Situation (2000)*		Prognose-nullfall (2015)*		Planungsfall Nordwest (2015)*		Planungsfall Nordost (2015)*		Planungsfall Süd (2015)*	
		Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max
NO_x	[µg/m³]	66,8	195	49,2	130	49,9	125	49,9	125	50,0	131
NO_2	[µg/m³]	34,8	62,8	28,4	52,1	28,6	51,1	28,6	51,2	28,6	52,3
NO_2-98	[µg/m³]	74,8	125	56,2	103	57,5	102	57,7	101	57,7	104
SO_2	[µg/m³]	6,68	15,6	6,14	14,1	6,18	12,5	6,18	12,6	6,20	13,0
CO	[mg/m³]	488	705	446	588	447	589	447	589	447	589
Benzol	[µg/m³]	1,33	2,88	1,01	1,91	1,02	2,03	1,02	2,03	1,02	2,03
B(a)P	[ng/m³]	0,52	1,36	0,47	0,94	0,48	0,95	0,48	0,96	0,48	0,96
PM_{10}	[µg/m³]	27,8	35,0	27,0	28,6	27,0	28,6	27,0	28,6	27,0	28,6

* Mittelwert über alle 1.000 m-Rasterzellen und Maximalwert im großen Untersuchungsraum des Gesamtschadstoffgutachtens (40 x 40 km) nach IVU 2001b (aus: ARGE BAADER BOSCH 2001C).

Tab. B-116: Jahresmittelwerte der Gesamtimmissionskonzentration gemäß Gesamtschadstoffgutachten für das 500 m-Raster

		Ist-Situation (2000)*		Prognose-nullfall (2015)*		Planungsfall Nordwest (2015)*		Planungsfall Nordost (2015)*		Planungsfall Süd (2015)*	
		Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max	Mittel	Max
NO_x	[µg/m³]	85,3	256	60,0	141	62,7	165	62,7	165	63,1	140
NO_2	[µg/m³]	40,6	69,6	32,5	54,3	33,5	58,5	33,5	58,4	33,6	54,2
SO_2	[µg/m³]	7,48	17,5	6,72	15,6	6,92	13,9	6,93	14,0	6,99	14,8
CO	[mg/m³]	522	707	468	593	470	576	470	576	471	581
Benzol	[µg/m³]	1,56	3,41	1,12	2,44	1,14	2,73	1,14	2,73	1,14	2,73
B(a)P	[ng/m³]	0,60	2,08	0,51	1,31	0,52	1,33	0,52	1,33	0,52	1,33
PM_{10}	[µg/m³]	28,5	40,8	27,2	29,6	27,2	29,6	27,2	29,6	27,2	29,6

* Mittelwert über alle 500 m-Rasterzellen und Maximalwert im kleinen Untersuchungsraum des Gesamtschadstoffgutachtens (14 x 14 km) nach IVU 2001b (aus: ARGE BAADER BOSCH 2001C).

Die Zahlen zeigen, dass trotz einer zu erwartenden Zunahme der Flugbewegungen und des Verkehrsaufkommens die Gesamtimmissionen im Prognosenullfall gegenüber der Ist-Situation für alle betrachteten Schadstoffe und Kenngrößen deutlich abnehmen. Dem steht eine vergleichsweise geringe Zunahme der Immissionskonzentrationen in den drei Planungsfällen bezogen auf den Prognosenullfall gegenüber. Dabei sind auch in den drei Planungsfällen alle Schadstoffkonzentrationswerte sowohl im Maximum, als auch im Mittel über den gesamten Betrachtungsraum des Gesamtschadstoffgutachtens geringer als in der Ist-Situation.

Betrachtet man die Ergebnisse der einzelnen, auf die relevanten Quellengruppen bezogenen Schadstoffgutachten, so ergibt sich ein differenziertes Bild. In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse bezogen auf die Emissionen zusammenfassend für alle Schadstoffgruppen dargestellt.

Tab. B-117: Entwicklungstrends der Schadstoffemissionen differenziert nach den verschiedenen Quellengruppen

	Entwicklung vom Ist-Situation (2000) zum Prognosenullfall (2015)	Entwicklung vom Prognosenullfall (2015) zu den Planungsfällen (2015)	Entwicklung von der Ist-Situation (2000) zu den Planungsfällen (2015)
Kfz-Verkehr im Umfeld des Flughafens	Abnahme um ca. 40% bis 80%	Zunahme um ca. 0,5% bis 2,5%	Abnahme um ca. 40% bis 80%
Kfz-Verkehr und stationäre Quellen am Flughafen	Abnahme um ca. 40% bis über 80%	Zunahme um ca. 30%	Abnahme um ca. 20% bis 70%
Flugverkehr / Hilfsaggregate / Probeläufe	Zunahme um ca. 15% bis 45% (Abnahme bei CO und Kohlenwasserstoffen)	Zunahme um ca. 15% bis 30%	Zunahme um ca. 25% bis 70% (Abnahme bei Kohlenwasserstoffen)

Vgl. IBJ / IVU / HEUSCH BOESEFELDT (aus: ARGE BAADER BOSCH 2001c)

Es zeigt sich, dass eine deutliche Abnahme der Emissionen von der Ist-Situation zum Prognosenullfall bei den **straßenverkehrsdominierten Quellengruppen** auftritt. Diese Entwicklung findet bei gleichzeitiger Zunahme des Gesamtverkehrsaufkommens statt und ist durch die zu erwartende weitere Verbesserung der Emissionsminderungstechnik insbesondere bei Kraftfahrzeugen zu erklären. Dem steht bei diesen Quellengruppen nur eine vergleichsweise geringe Zunahme der Emissionen infolge des Flughafenausbaus gegenüber, so dass der Gesamttrend der Emissionsentwicklung im Vergleich zur Ist-Situation auch in den drei Planfällen negativ ist.

Beim **Flugverkehr** zeigt sich ein anderer Trend. Dort ist – legt man konservative Annahmen und die heutige Triebwerkstechnik zugrunde - mit zunehmender Anzahl der Flugbewegungen von der Ist-Situation zum Prognosenullfall und zu den Planungsfällen für die meisten Schadstoffe mit einer Zunahme der Emissionen und damit auch der Immissionen zu rechnen. Bei den in der Tabelle aufgeführten Zahlen nicht berücksichtigt sind mögliche Minderungspotenziale, die sich aus einer Weiterentwicklung der Flugzeugtriebwerkstechnik ergeben können und für Stickoxide bis zum Jahr 2015 gemäß einer Studie von RAND EUROPE (2001) bis zu 23% betragen werden.

Im Vergleich der Varianten zeigt sich, dass hinsichtlich des Mittelwertes und hinsichtlich des Maximalwertes keine relevanten Unterschiede auftreten. Unterschiede ergeben sich ausschließlich im Nahbereich des Flughafens. Sie sind überwiegend durch den Flugverkehr bedingt und beschränken sich auf die Bahnvarianten selbst und auf die unmittelbare Umgebung des Flughafens.

Das Gesamtschadstoffgutachten ergibt weiterhin, dass der Beitrag des Flughafens zur Gesamtimmissionsbelastung nur auf dem Flughafengelände und im näheren Umfeld dominant ist.

Bewertung der Auswirkungen

Die Bewertung der Auswirkungen wird im Folgenden separat für jeden der in den Schadstoffgutachten betrachteten Schadstoffe sowie zusätzlich für die Problematik der bodennahen Ozonbildung vorgenommen. Dazu werden zunächst die im Gesamtschadstoffgutachten ermittelten maximalen Immissionskonzentrationen den relevanten Grenz- bzw. Zielwerten gegenübergestellt.

Soweit keine näheren Angaben gemacht werden, handelt es sich bei den betrachteten Kennwerten um Jahresmittelwerte. Je nach Grenz- bzw. Zielwert wird auf die berechneten Werte im 1.000 m-Raster oder im 500 m-Raster zurückgegriffen. Während die zukünftigen EU-Grenzwerte sowie die Prüfwerte der BImSchV auf punktuelle Immissionskonzentrationen Anwendung finden und damit auf die 500 m-Rasterwerte bezogen werden können, sind die Grenzwerte nach TA-Luft Flächenwerte, die nur auf die berechneten Werte im 1.000 m-Raster bezogen werden können.

Tab. B-118: Gesamtimmissionskonzentrationen gemäß Gesamtschadstoffgutachten im Vergleich zu maßgeblichen Grenz- und Zielwerten*

		Grenzwert / Zielwert**	Planungsfall Nordwest (2015)		Planungsfall Nordost (2015)		Planungsfall Süd (2015)	
			Max	%-Anteil	Max	%-Anteil	Max	%-Anteil
NO_2	[µg/m³]	40 (22. BImSchV)	58,5[a]	146,5	58,4[a]	146,0	54,2[a]	135,5
NO_2-98	[µg/m³]	200 (22. BImSchV)	102[b]	51,0	101[b]	50,5	104[b]	52,0
SO_2	[µg/m³]	50 (TA-Luft)	12,5[b]	25	12,6[b]	25,2	13,0[b]	26
CO	[µg/m³]	10.000 (22. BImSchV)	589[b]	5,9	589[b]	5,9	589[b]	5,9
Benzol	[µg/m³]	5 (22. BImSchV)	2,73[a]	54,6	2,73[a]	54,6	2,73[a]	54,6
B(a)P	[ng/m³]	1 (RL 2004/107/EG)	0,95[b]	95	0,96[b]	96	0,96[b]	96
PM_{10}	[µg/m³]	40 (22. BImSchV)***	29,6[a]	74	29,6[a]	74	29,6[a]	74

a) Immissionskonzentration in der maximal belasteten Rasterzelle im 500 m-Raster.
b) Immissionskonzentration in der maximal belasteten Rasterzelle im 1.000 m-Raster.
* Es werden nur diejenigen Kennwerte dargestellt, für die allgemeingültige Grenzwerte / Zielwerte existieren.

** Zur Bewertung herangezogener Grenzwert / Zielwert - siehe Tab. A-43.

*** Zu verweisen ist auf den neuen EU-Langzeitgrenzwert für PM_{10} von 20 µg/m³ der Stufe 2 (ggf. gültig ab 2010), der jedoch mit einem expliziten Vorbehalt einer Überprüfung anhand der von den Mitgliedstaaten in den folgenden Jahren gemachten Erfahrungen versehen ist und deshalb nicht zur Bewertung herangezogen wird.

Vgl. Gesamtschadstoffgutachten (IVU 2001b) aus: ARGE BAADER BOSCH (2001c).

Stickstoffdioxid (NO_2) / Stickstoffoxid (NO_x)[63]

Die wirkungsseitig relevante Schadstoffkomponente ist NO_2. Die maximal prognostizierte Immissionskonzentration (500 m-Raster) beträgt im Planungsfall Nordwest 58,5 µg/m³, im Planungsfall Nordost 58,4 µg/m³ und im Planungsfall Süd 54,2 µg/m³. Dies entspricht ca. 135% bzw. 146% des Grenzwertes von 40 µg/m³. NO_2 wird daher in eine nähere Betrachtung einbezogen.

Die großräumige Berechnung (1.000 m-Raster) gemäß Gesamtschadstoffgutachten weist für das Jahr 2015 Gesamtbelastungen im Betrachtungsraum von 22 bis 30 µg/m³ aus. Dies entspricht einer Größenordnung von ca. 55 bis 75% des Grenzwertes. Eine Zone höherer Flächenbelastungen liegt im nördlichen Betrachtungsraum im Bereich der dichteren Besiedlung und der Verkehrserschließung entlang des Mains. Die Gesamtbelastungen innerhalb des Stadtgebietes Frankfurt betragen 30 bis teilweise über 40 µg/m³ und entsprechen damit ca. 75% bis teilweise über 100% des Grenzwertes. Punktuelle Belastungsspitzen liegen in Bereich der Innenstädte, in Straßenschluchten allerdings noch weit darüber.

Die kleinräumige Darstellung (500 m-Raster) des Gesamtschadstoffgutachtens zeigt, dass erhöhte NO_2-Werte auf den Nahbereich des Flughafens beschränkt bleiben und im Bereich des Flughafenzauns etwa das Niveau des Grenzwertes erreichen.

Bereiche mit berechneter Grenzwertüberschreitung und gleichzeitiger relevanter Belastungszunahme infolge des Flughafenausbaus von >3% (>1,2 µg/m³) des Grenzwertes lassen sich gemäß dem hier angewendeten Bewertungsschema als Gebiete mit starken Umweltauswirkungen **(Wertstufe A)** beschreiben. Diese Gebiete beschränken sich gemäß Gesamtschadstoffgutachten auf die nähere Umgebung des Flughafens und erreichen dort keine Ortschaften. Ein weiteres Gebiet der Wertstufe A liegt im Bereich des Frankfurter Westkreuzes.

Wesentliche Unterschiede zwischen den Ausbauvarianten bestehen hinsichtlich der prognostizierten Belastungsituation nicht.

Schwefeldioxid (SO_2)[64]

Die im Gesamtschadstoffgutachten maximal prognostizierte Immissionskonzentration in den drei Planungsfällen, die auf dem Flughafengelände anzutreffen ist, erreicht mit 12,5 bis 13,0 µg/m³ (1.000 m-Raster) ca. 25% des TA-Luft-Grenzwertes von 50 µg/m³. In den nächstgelegenen Ortslagen um den Flughafen Frankfurt Main herum werden bereits Werte in der Grö-

[63] Die Bewertung der Jahresmittelwerte erfolgt analog der Vorgehensweise im ROV anhand der Ausbreitungsrechnungen im 500 m-Raster

[64] Die Bewertung der Jahresmittel erfolgt analog der Vorgehensweise im ROV anhand der Ausbreitungsrechnungen im 1.000 m-Raster.

ßenordung der großräumigen Hintergrundbelastung von 5,8 bis 7 µg/m^3 erreicht. Es kann daher davon ausgegangen werden, dass SO_2-Immissionen infolge des Flughafenausbaus keine relevanten Umweltauswirkungen hervorrufen **(Wertstufe D)**.

Kohlenmonoxid (CO)

Gemäß § 7 Abs. 1 der 22. BImSchV gilt für Kohlenmonoxid ein Grenzwert für den höchsten 8-Stunden-Mittelwert eines Tages von 10.000 µg/m^3. Nach den Berechnungen des Gesamtschadstoffgutachtens ergibt sich ein maximaler 8-Stunden-Mittelwert in den drei Planungsfällen von 5.890 µg/m^3 (1.000 m-Raster) bzw. 5.810 µg/m^3 (500 m-Raster) und damit eine Grenzwerterreichung von maximal 59%. Derartige maximale Konzentrationswerte treten in den Planungsfällen entlang des Hauptstraßennetzes im Betrachtungsraum, insbesondere entlang der BAB 5, sowie punktuell auf dem Flughafengelände auf. Zusammengefasst ergibt sich im gesamten Betrachtungsraum die **Wertstufe D**.

Benzol[65]

Die maximal prognostizierte Immissionskonzentration beträgt in den drei Planungsfällen ca. 55% (500 m-Raster) des Grenzwertes der 22. BImSchV von 5 µg/m^3. In den nächstgelegenen Ortschaften werden gemäß Gesamtschadstoffgutachten maximale Konzentrationen von 1,3 µg/m^3 (ca. 26% des Grenzwertes) erreicht. Zusammengefasst ergibt sich somit im gesamten Betrachtungsraum die **Wertstufe D**.

Benzo(a)pyren (BaP)[66]

Ein derzeitiger oder in Zukunft zu erwartender rechtsverbindlicher Grenzwert für Benzo(a)pyren existiert nicht. Legt man den EU-Zielwert von 1 ng/m^3 zugrunde, so beträgt die maximal prognostizierte Immissionskonzentration in den drei Planungsfällen mit ca. 0,96 ng/m^3 ca. 96% dieses Wertes (1.000 m-Raster). Obwohl es sich hierbei um einen Zielwert und nicht um einen Grenzwert handelt, wird Benzo(a)pyren in eine nähere Betrachtung einbezogen.

Die großräumige Hintergrundbelastung beträgt im Jahr 2015 gemäß Gesamtschadstoffgutachten 0,44 bis 0,52 ng/m^3 und liegt damit bei ca. 50% des Zielwertes. Höhere Hintergrundbelastungen treten insbesondere entlang vielbefahrener Straßen auf. Flächenhaft erhöhte Werte im Ballungsraum Untermain werden im Gesamtschadstoffgutachten nicht prognostiziert. Im Bereich des Flughafens besteht eine erhöhte Belastung, die sich jedoch auf die nächstgelegenen Ortschaften nicht auswirkt. Dort werden bereits wieder großräumig typische Werte von ca. 0,6 ng/m^3 (60% des Zielwertes) erreicht.

Der aus den Daten des Gesamtschadstoffgutachtens (IVU 2001b) ableitbare Bereich der relevanten Belastungszunahme infolge des Flughafenausbaus von >3% (>0,03 ng/m^3) des Zielwertes beschränkt sich bei jeder Ausbauvariante lediglich auf den Nahbereich der Um-

---

[65] Die Bewertung der Jahresmittelwerte erfolgt analog der Vorgehensweise im ROV primär anhand der Ausbreitungsrechnungen im 500 m-Raster.

[66] Die Bewertung der Jahresmittelwerte erfolgt gemäß der Vorgehensweise im ROV anhand der Ausbreitungsrechnungen im 1.000 m-Raster.

gebung des Flughafens sowie auf die Umgebung des Westkreuzes Frankfurt. Die nächstgelegenen Ortschaften des Flughafens werden nicht durch relevante Belastungszunahmen betroffen.

Als Summe aus Gesamtbelastung im Prognosenullfall und Belastungszunahme durch den Ausbau des Flughafens Frankfurt Main (=Gesamtbelastung in den Planungsfällen) ergeben sich im 1.000 m-Raster keine Bereiche mit berechneter Grenzwertüberschreitung und damit auch keine Bereiche mit starken Umweltauswirkungen (Wertstufe A). Zusammengefasst ergibt sich somit im gesamten Betrachtungsraum die **Wertstufe D**.

PM_{10}[67]

Die maximal prognostizierte Immissionskonzentration (500 m-Raster) beträgt in den drei Planungsfällen 74% des Grenzwertes nach 22. BImSchV. Lokale Spitzenwerte liegen entlang vielbefahrener Strassen. Auch im Bereich des Flughafengeländes treten in den drei Planungsfällen erhöhte Werte gegenüber der Umgebung auf. Zusammengefasst ergibt sich jedoch im gesamten Betrachtungsraum die **Wertstufe D**.

Zwar würde der mögliche zukünftige Langzeitgrenzwert der Richtlinie 1999/30/EG (20 µg/m^3 ab dem Jahr 2010) bei allen Varianten um ca. 148% überschritten werden. Jedoch liegt gemäß dem Gesamtschadstoffgutachten schon die großräumige Gesamtbelastung 2015 im Betrachtungsraum bei 26 bis 27 µg/m^3 und damit bei über 130% dieses möglichen zukünftigen EU-Grenzwertes. Damit wird dieser Grenzwert voraussichtlich im gesamten Betrachtungsraum überschritten werden. Diese Situation findet sich aber auch in anderen Ballungsräumen Deutschlands und der EU und ist somit kein mit dem Flughafen Frankfurt/Main in Verbindung zu bringendes Problem. Da es sich jedoch um einen mit Überprüfungsvorbehalt versehenen Grenzwert handelt, wird er nicht in die Bewertung einbezogen.

Ozon

Bisherige Messungen zeigen, dass die Ozon-Konzentrationen am Frankfurter Flughafen Frankfurt Main während einzelner Sommersmog-Episoden nicht kritischer sind, als an anderen Stationen in der Region Untermain (vgl. Kap. A.V.8.2).

Wesentliche Ursache kritischer Ozon-Konzentration während sommerlicher Schönwetterphasen ist die Emission von Stickstoffoxiden und Kohlenwasserstoffen. Für beide Stoffgruppen wird im Vergleich zur Ist-Situation ein rückläufiger Trend bis 2015 prognostiziert (vgl. Kap. A.V.8.3). Insofern ist eine Zunahme von Situationen mit kritischen Ozonkonzentrationen im Vergleich zur Ist-Situation auch bei Realisierung der Flughafenerweiterung mit der damit verbundenen Erhöhung des Flugverkehrs nicht zu erwarten. Zudem wurde der Beitrag des Flughafens insgesamt in einer durch das UBA beauftragten und jüngst fertig gestellten Studie (JUNG 2000) als wenig relevant beurteilt.

Zusammenfassende Bewertung

[67] Die Bewertung der Jahresmittel erfolgt analog der Vorgehensweise im ROV anhand der Ausbreitungsrechnungen im 500 m-Raster

Insgesamt erreicht unter Berücksichtigung der in Tab. A-43 dargestellten Grenz- und Zielwerte nur der Schadstoff NO_2 das Niveau starker Umweltauswirkungen (Wertstufe A).

Eine verbale Beschreibung der Lage und räumlichen Ausdehnung der Bereiche mit starken Umnweltauswirkungen enthält zusammenfassend die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-119: Bewertungsergebnisse der Beeinträchtigung der Luftqualität durch Schadstoffimmissionen

	Variante Nordwest	**Variante Nordost**	**Variante Süd**
Beeinträchtigung der Luftqualität durch Schadstoffimmissionen (vor allem in Siedlungsbereichen)			
Wertstufe der Auswirkung	**Qualitative Beschreibung**		
Wertstufe A	Bei **NO_2** können Grenzwertüberschreitungen in Verbindung mit relevanten Belastungszunahmen (> 3% des Grenzwertes) im Bereich des Flughafengeländes, der jeweiligen Ausbauvariante sowie südlich des Westkreuzes Frankfurt (mit BAB 5, BAB 3) auftreten. Die Ortslagen in unmittelbarer Flughafennähe sind nicht betroffen. Signifikante Variantenunterschiede bestehen nicht.		
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		

Hervorzuheben ist zudem, dass bei allen Varianten die prognostizierten Schadstoffimmissionen in der Stärke und in der räumlichen Verteilung vergleichbar sind. Lediglich im unmittelbaren Eingriffsbereich der jeweils geplanten Bahnvarianten ergeben sich Unterschiede, die sich jedoch nicht auf den Variantenvergleich auswirken, da umliegende Orte gemäß der Schadstoffausbreitungsrechnungen nicht durch kritische Immissionskonzentrationen infolge des Flughafenausbaus betroffen sind.

I.8.3 UMWELTAUSWIRKUNGEN EINSCHLIEßLICH VARIANTENVERGLEICH SOWIE KONFLIKTSCHWERPUNKTE

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend den **Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung** und die daraus abgeleitete Gesamtrangfolge der einzelnen Varianten.

Tab. B-120: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Luft

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Verlust/Funktionsverlust von Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion (Fläche in ha)*			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Wertstufe B	393	464	482
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Beeinträchtigung der Luftqualität durch Schadstoffimmissionen (vor allem in Siedlungsbereichen)**			
Wertstufe A	Bei **NO_2** können Grenzwertüberschreitungen in Verbindung mit relevanten Belastungszunahmen (>3% des Grenzwertes) im Bereich des Flughafengeländes, der jeweiligen Ausbauvariante sowie südlich des Westkreuzes Frankfurt (mit BAB 5, BAB 3) auftreten. Die Ortslagen in unmittelbarer Flughafennähe sind nicht betroffen. Signifikante Variantenunterschiede bestehen nicht.		
Wertstufe B	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Rangfolge	**-**	**-**	**-**
Gesamtrangfolge* für den Umweltaspekt Luft**	**1**	**2**	**3**

* vgl. Kap. B.I.8.2.1
** vgl. Kap. B.I.8.2.2
*** Die Gesamtrangfolge ergibt sich durch eine gewichtete Aggregation der Einzelrangfolgen. Die Gewichtung ist in Verbindung mit der Ausweisung von Konfliktschwerpunkten im nachfolgenden Text erläutert. Eine simple Addition der Einzelrangfolgen zu einer Gesamtrangfolge ist nicht zulässig.

Die **Gesamtrangfolge** lässt sich wie folgt begründen:

Die Schadstoffimmissionen des Flughafenausbaus liegen im Planungsfall bei den drei vertieft betrachteten Varianten der Flughafenerweiterung zumindest für **NO_2** lokal in einem Bereich, der als erheblich zu bezeichnen ist.

Für PM_{10} wird nach dem Gesamtschadstoffgutachten der Grenzwert der 22. BImSchV eingehalten. Zwar würde der mögliche zukünftige Langzeit-Grenzwert der Richtlinie 1999/30/EG (20 µg/m^3) bei allen Varianten überschritten werden (ca. 148% des Grenzwertes). Jedoch ist dieser Langzeitgrenzwert mit einem Überprüfungsvorbehalt versehen und daher für die Bewertung nicht geeignet. Zudem ist zu berücksichtigen, dass im Planungsfall schon die großräumige Gesamtbelastung im Betrachtungsraum bei über 130% dieses möglichen zukünftigen Langzeitgrenzwertes liegt, was aber kein mit dem Flughafen Frankfurt/Main in Verbindung zu bringendes Problem darstellt. Letzteres belegen die Ausführungen im Luftreinhalteplan für den Ballungsraum Rhein-Main. Dieser zeigt auf, dass am Gesamtemissionsaufkommen sowohl für PM_{10}, als auch für NO_2 der Kfz-Verkehr mit insgesamt 53% die dominierende Emittentengruppe ist. Dem Flugbetrieb kommt dagegen mit maximal 7% eine unterge-

ordnete Bedeutung zu. Daher ist anzunehmen, dass auch bei einer Ausweitung des Flugbetriebes der flugbetriebsbedingte prozentuale Zuwachs dieser Schadstoffe vergleichsweise gering ausfällt.

Abschließend ist festhalten, dass die zu erwartenden zusätzlichen Schadstoffimmissionen für eine Variantenentscheidung von untergeordneter Entscheidungsrelevanz sind, da bei allen Varianten die prognostizierten Schadstoffimmissionen in der Stärke und in der räumlichen Verteilung der Schadstoffe ähnlich sind. Lediglich im unmittelbaren Eingriffsbereich der jeweils geplanten Bahnvarianten ergeben sich Unterschiede, die sich jedoch nicht auf den Variantenvergleich auswirken, da umliegende Orte gemäß der Schadstoffausbreitungsrechnungen nicht durch kritische Immissionskonzentrationen betroffen sind.

Die Gesamtreihung der Varianten für den Umweltaspekt Luft kann sich daher lediglich an der Gesamtfläche des Verlustes von Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion orientieren. Hier ergibt sich eine eindeutige Reihung anhand der Bilanzierung der Flächeninanspruchnahmen. Im Ergebnis ist daher aus der Sicht des Umweltaspektes Luft die Variante Nordwest die günstigste Variante. Die Variante Nordost liegt auf dem Rang 2, die Variante Süd auf Rang 3.

Bezogen auf den geplanten **Autobahnausbau** lassen sich die Umweltauswirkungen zusammenfassend wie folgt beschreiben:

Tab. B-121: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Luft

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust/Funktionsverlust von Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion (Fläche in ha)*	
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Wertstufe B	16
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.

* vgl. Kap. B.I.8.2.1

Hinsichtlich der zu erwartenden Schadstoffemissionen infolge der Verkehrszunahme sind die Auswirkungen durch die BAB 3 und BAB 5 in der vorgenannten Tabelle zum Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung integriert. Zur Entwicklung der Schadstoffemissionen an der auszubauenden BAB 60/67 liegen derzeit noch keine Berechnungsergebnisse vor. Die bislang verfügbaren Ergebnisse zum Entwicklungstrend der Schadstoffe beim Kfz-Verkehr zeigen aber tendenziell, dass bei den straßenverkehrsdominierten Quellgruppen eine deutliche Abnahme der Emissionen von der Ist-Situation zum Prognosenullfall auftritt. Diese Entwicklung findet bei gleichzeitiger Zunahme des Gesamtverkehrsaufkommens statt und ist durch die zu erwartende weitere Verbesserung der Emissionsminderungstechnik, insbesondere bei Kraftfahrzeugen, zu erklären. Dem steht bei diesen Quellengruppen nur eine vergleichsweise geringe Zunahme der Emissionen infolge des Flughafenausbaus gegenüber, so dass der Gesamttrend der Emissionsentwicklung im Vergleich zu Ist-Situation auch in den drei Planungsfällen negativ ist (vgl. Tab. B-102).

Zu berücksichtigen ist in diesem Zusammenhang der Hinweis des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz, dass die an die Autobahnen angrenzenden Bereiche nicht dem ständigen Aufenthalt von Menschen dienen und daher die hier schon in der Ist-Situation möglicherweise auftretenden Belastungssituationen von PM_{10} und NO_2 keinen Verstoß gegen das Luftqualitätsrecht darstellten, zumal bereits nach 20m Entfernung vom Fahrbahnrand die Immissionsbelastung weitgehend abgeklungen sei. Vielmehr würde den Vorgaben der §§ 40 ff. BImSchG und der 22. BImSchV nach einer flächendeckenden Immissionsüberwachung durch die Betrachtung repräsentativer Standorte ausreichend Rechnung getragen werden (vgl. HMULV 2005b). Im Ergebnis kommt somit auch bezogen auf den Planungsfall 2015 dem Nahbereich der Autobahnen keine entscheidende Bedeutung im Hinblick auf die Belastungssituation mit den genannten Luftschadstoffen zu.

Abschließend werden für den Umweltaspekt Luft die **Konfliktschwerpunkte** beschrieben. Betrachtet werden hierbei alle vertieft geprüften Festlegungen, d.h. sowohl die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung, als auch der geplante Autobahnausbau. Als zentrale Konflikte sind der Verlust bzw. der Funktionsverlust von Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion und die Immissionsbelastung durch Schadstoffe anzuführen.

Tab. B-122: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Luft

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Waldinanspruchnahme	Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion von **393 ha**	Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion von **464 ha**	Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion von **482 ha**
Schadstoffimmissionen	Prognostizierte Grenzwertüberschreitungen in Verbindung mit relevanten Belastungszunahmen bei **NO_2** im Bereich des Flughafengeländes, der jeweiligen Ausbauvariante sowie südlich des Westkreuzes Frankfurt (mit BAB 5, BAB 3).		

Tab. B-123: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Luft

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion	Verlust von ca. **16 ha**
Schadstoffimmissionen	s. Ausführungen in Tab. B-122 zu den Konfliktschwerpunkten für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung

I.9. WASSER – GRUNDWASSER

I.9.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE AUSWIRKUNGSKATEGORIEN UND PROGNOSEMETHODEN

Für die geplante Änderung des LEP Hessen 2000 werden folgende anlage- und betriebsbedingte **Auswirkungskategorien** betrachtet:

- Anlagebedingte Veränderung der Grundwasserneubildung durch Waldrodung mit nachfolgend teilweiser Versiegelung sowie Bodenverdichtung.
- Anlagebedingter Verlust von Flächen mit Funktion für den Grundwasserschutz / die Grundwassersicherung.
- Anlagebedingter Verlust von Wasserschutzgebieten.
- Anlagebedingte Beeinträchtigung von Grundwassernutzungen.
- Betriebsbedingte Grundwasserbeeinträchtigung /-gefährdung durch Schadstoffeinträge oder Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen.

Zur Beschreibung der planungsbedingt möglichen Auswirkungen auf das Grundwasser werden zum einen quantitative Prognosen durchgeführt. So werden zur Abschätzung der Auswirkungen auf die Veränderung der Grundwasserneubildung die möglicherweise von Waldrodung betroffenen Bereiche ermittelt. Differenziert wird hierbei zwischen potenziellen Rodungsflächen, auf denen es nachfolgend entweder

- auf dem überwiegenden Flächenanteil zu Überbauung und Vollversiegelung und dadurch möglicherweise zur Herabsetzung der Grundwasserneubildung kommen kann (variantenunabhängiger Erweiterungsbereich Süd),
- oder auf dem überwiegenden Flächenanteil zur Begrünung und dadurch möglicherweise zur Erhöhung der Grundwasserneubildung kommen kann (äußere Randzone nach BMVBW-Richtlinie der alternativ betrachteten Bahnsysteme).

Bezogen auf die Flächen mit Bedeutung für den Grundwasserschutz (Wasserschutzgebiete) wird in einer überschlägigen Betrachtung ein Verlust auf folgenden Flächen bilanziert:

- Im Bereich der geplanten Flughafenerweiterung innerhalb des variantenunabhängigen Erweiterungsbereichs Süd sowie im Bereich der alternativ betrachteten Bahnsysteme innerhalb der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie,
- im Bereich der auszubauenden Autobahnen innerhalb eines 5 m breiten Streifens pro auszubauenden Fahrstreifen und im Bereich des Um- und Ausbaus der Anschlussstelle Zeppelinheim in einer Fläche von ca. 7 ha.

Über diese durch unmittelbare Flächeninanspruchnahme möglicherweise betroffenen Bereiche hinausgehende potenzielle Auswirkungen werden **verbal-argumentativ** beschrieben. Hierzu gehören die anlagebedingte Inanspruchnahmen von Flächen zum Schutz und zur Sicherung bestehender Grundwasservorräte gemäß Regionalplan Südhessen sowie Bewirtschaftungsplan Hessisches Ried, da diese planerisch nicht hinreichend flächenscharf abgegrenzt und somit nicht für quantitative Bilanzen geeignet sind.

Die im Rahmen des Entwurfs zur Änderung des LEP Hessen 2000 betrachteten anlage- und betriebsbedingten **Auswirkungskategorien** zeigt zusammenfassend die nachfolgende Tabelle:

Tab. B-124: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanzgröße
anlagebedingt		
Veränderung der Grundwasserneubildung durch Waldrodung und teilweiser Bodenversiegelung und -verdichtung innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim.	Verlustflächenermittlung / Gefährdungsabschätzung	ha
Verlust von Flächen mit Funktion für den Grundwasserschutz / die Grundwassersicherung innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim.	Gefährdungsabschätzung	qualitativ
Beanspruchung von Wasserschutzgebieten (WSG Zonen I-III) - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim. **sowie Beeinträchtigung von Grundwassernutzungen**	Verlustflächenermittlung Gefährdungsabschätzung	ha qualitativ
betriebsbedingt		
Grundwasserbeeinträchtigung / -gefährdung, hervorgerufen durch Schadstoffeinträge oder Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen	Verbal-argumentative Beschreibung anhand der Ergebnisse der UVS zum ROV (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001c)	qualitativ

Nicht eingegangen wird auf betriebsbedingte Beeinträchtigungen durch **Flugzeughavarien**. Sie können in Abhängigkeit von Betankungsmenge bzw. Menge des auslaufenden Kerosins sowie den Flurabständen des Grundwassers zu unterschiedlichen Gefährdungen des Grundwassers führen. Für mögliche Störfälle (im Sinne der Störung eines geplanten Regelablaufs) und Havarien existiert bei der Fraport AG eine internes Umwelt- und Qualitätssicherungs-System. Die Betriebsanweisung Not (BA – Not 2000) regelt schnelle und effektive Einsätze von Feuerwehr und Sicherheitspersonal. Hier sind alle auszuführenden Tätigkeits-

und Informationsketten beschrieben, so dass eine rasche Schadensbegrenzung möglich wird und evtl. weitere Beeinträchtigungen vermieden werden können. Störfälle und Havarien werden in Anbetracht der geringen Wahrscheinlichkeit ihres Auftretens im Folgenden nicht weiter behandelt.

Weiterhin nicht eingegangen wird auf potenzielle anlagebedingte **Barriereeffekte** auf das fließende Grundwasser, so z.B. aufgrund von in das Grundwasser hineinragenden Gebäudeteilen. Diese Auswirkungen lassen sich nur auf der Grundlage detaillierter Planungsunterlagen im Zulassungsverfahren ermitteln.

I.9.2 AUSWIRKUNGSPROGNOSE

I.9.2.1 Veränderung der Grundwasserneubildung

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Wie eingangs ausgeführt, kann die Grundwasserneubildungsrate durch großflächige Flächenversiegelungen, Bodenverdichtungen sowie Rodungen beeinflusst werden. Während sie durch Flächenversiegelungen und –verdichtungen herabgesetzt wird, erhöht sie sich auf den gerodeten und nachfolgend unversiegelten Flächen möglicherweise.

In der nachfolgenden Tabelle wird die Bewertung der Beeinträchtigungen der Grundwasserneubildung durch Rodung und nachfolgende Versiegelung oder Bodenverdichtung dargestellt.

Tab. B-125: Bewertungsrahmen für die Veränderung der Grundwasserneubildung

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Möglicherweise deutliche und dauerhafte Verringerung der Grundwasserneubildung durch Versiegelung / Bodenverdichtung	Nach § 43 Abs. 3 WHG darf die Grundwasserneubildung nicht wesentlich eingeschränkt werden
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	-	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	
RELEVANZSCHWELLE			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Keine relevante oder keine negative Auswirkung auf die Grundwasserneubildung	

Prognose der Auswirkungen

Anlagebedingt werden insbesondere im Falle der Realisierung der betrachteten Varianten zur Flughafenerweiterung großflächig Waldflächen gerodet. Teile dieser Flächen werden versiegelt oder es kommt zu Verdichtungen des Bodens. In welchem Ausmaß es hierdurch zu einer Veränderung der Grundwasserneubildung kommen kann, ist nur schwer zu prognostizieren. So ist zwar auf den gerodeten und wiederbegrünten Flächen eine Erhöhung der Grundwasserneubildungsrate möglich (in den Untersuchungen zur Startbahn 18 West wurde z.B. eine geringfügig erhöhte Grundwasserneubildung unter gerodeten Flächen im Vergleich zu umgebenden Waldflächen nachgewiesen; vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001c). Jedoch wird an anderer Stelle durch die Versiegelung die Grundwasserneubildungsrate herabgesetzt.

Nach den Ergebnissen der UVS zum ROV wird bei der geplanten Flughafenerweiterung bei keiner der Varianten des Bahnsystems die Grundwasserneubildung so stark verändert, dass mit erheblichen Auswirkungen auf ökologische oder wasserwirtschaftliche Funktionen zu rechnen ist. Ebenso wenig werden die Auswirkungen auf die Trinkwassergewinnungsanlagen (z.B. Hattersheim im Bereich der Landebahnvariante Nordwest) quantifizierbare Ausmaße erreichen oder die laufenden Sanierungsmaßnahmen durch sich ändernde Grundwasserstände beeinträchtigt (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001c).

Zwar ist im variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd aufgrund des hohen zu erwartenden Versiegelungsgrades eine starke Verringerung der Grundwasserneubildung und damit ein lokales Absinken des Grundwasserspiegels nicht auszuschließen. Der Umfang dieser Absenkung oder die Änderung der Strömungsrichtung lässt sich jedoch durch geeignete technische Minderungsmaßnahmen generell minimieren (ebd.), so dass aus raumordnerischer Sicht hierzu keine abschließende Prognose der Auswirkungen getroffen werden kann.

Durch den geplanten Ausbau der Bundesautobahnen ist mit keiner nennenswerten Auswirkung auf die Grundwasserneubildungsrate zu rechnen, da auftreffendes Niederschlagswasser im straßenangrenzenden Raum zur Versickerung gebracht werden soll.

Bewertung der Auswirkungen

Eine planungsbedingte Änderung des Grundwasserspiegels wird nach derzeitigem Kenntnisstand für keine der geplanten Varianten des Bahnsystems und auch nicht für die geplanten Ausbaumaßnahmen der Bundesautobahnen solche Ausmaße annehmen, dass hieraus Gefährdungen für die Umwelt resultieren. Die Auswirkung wird daher, insbesondere unter Berücksichtigung der generell sehr hohen Grundwasserergiebigkeit des Betrachtungsraumes und erweiterten Betrachtungsraumes, der **Kategorie D** zugeordnet. Für den variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd kann zwar eine Verringerung der Grundwasserneubildung nicht ausgeschlossen werden. Da sich diese durch geeignete technische Lösungen in ihrem Ausmaß senken lässt, die aber nur auf der Grundlage detaillierter Planungsunterlagen im Zulassungsverfahren konkretisiert werden können, wird für sie aus raumordnerischer Sicht keine Wertung vorgenommen.

I.9.2.2 Beanspruchung von Gebieten für den Grundwasserschutz und die Grundwassersicherung

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Im Regionalplan Südhessen sowie im Bewirtschaftungsplan Hessisches Ried sind große Bereiche zum Schutz und zur Sicherung bestehender Grundwasservorkommen ausgewiesen. Da im Betrachtungsraum und zum Teil auch im erweiterten Betrachtungsraum ergiebige Grundwasservorräte vorhanden sind und diese auch einer intensiven Nutzung unterliegen, erfüllen die ausgewiesenen Schutzbereiche wichtige Funktionen. Die im Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried genannten grundwasserabhängigen Waldflächen mit wurzelerreichbarem Grundwasser gelten als Tabuflächen (vgl. Kap. A.V.9.2.2). Die Prognose der auf diesen Flächen möglichen Auswirkungen erfolgt über eine **qualitative** Betrachtung.

Im Regionalplan Südhessen 2000 sind um den Flughafen Frankfurt Main großflächig „Bereiche für die Grundwassersicherung“ ausgewiesen. Mögliche Auswirkungen auf diese Bereiche werden überschlägig ermittelt, indem in einer überschlägigen Betrachtung ein Verlust auf folgenden Flächen zugrunde gelegt wird:

- Im Bereich der geplanten Flughafenerweiterung innerhalb des variantenunabhängigen Erweiterungsbereichs Süd sowie im Bereich der alternativ betrachteten Bahnsysteme innerhalb der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie,
- parallel der auszubauenden Autobahnen.

Eine zusammenfassende Übersicht der Auswirkungsprognose und –bewertung zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-126: Bewertungsrahmen für den Verlust von Flächen mit Funktionen für Grundwasserschutz und -sicherung

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	-	-
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Inanspruchnahme von Waldflächen, die als Tabuflächen zum Schutz von Grundwasservorkommen bezeichnet sind (nach RP Darmstadt 1999) Inanspruchnahme von Bereichen für die Grundwassersicherung nach Regionalplan Südhessen	Diese Waldflächen dienen in sensiblen Gebieten mit geringen Grundwasserflurabständen zur Stabilisierung der bestehenden Grundwasserverhältnisse. Diese Bereiche dienen dem Schutz besonders ergiebiger und empfindlicher Grundwasservorkommen.
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	-
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Inanspruchnahme sonstiger grundwasserbeeinflusster Waldflächen	

Prognose der Auswirkungen

Die als **Tabuflächen** geltenden grundwasserabhängigen Waldflächen befinden sich im südlichen Bereich der Startbahn -18 West sowie westlich von Mörfelden. Die Varianten Nordwest und Nordost beanspruchen keine der genannten Flächen. Von den westlichen Bereichen der Variante Süd werden dagegen Teile dieser als Tabuflächen beansprucht.

Im Regionalplan Südhessen 2000 als „**Bereiche für die Grundwassersicherung**“ ausgewiesene Flächen werden von allen betrachteten Varianten der Flughafenerweiterungsplanung in größerem Umfang und zum Teil auch bei dem Ausbau der Bundesautobahnen beansprucht. Die Inanspruchnahme dieser Flächen ist verbunden mit einem Verlust der Wälder und ihrer Schutzfunktion für das Grundwasser als Speicher und Filter.

Bewertung der Auswirkungen

Da die betreffenden Waldflächen keinen Rechtsstatus besitzen, aber im Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried als Tabuflächen bezeichnet sind, wird ihrer Inanspruchnahme die **Wertstufe B** zugewiesen.

Ebenso wird die Inanspruchnahme der im Regionalplan Südhessen ausgewiesenen „Bereiche für die Grundwassersicherung“ der **Wertstufe B** zugeordnet.

In der folgenden Tabelle sind die bilanzierten Flächeninanspruchnahmen für die betrachteten Varianten der Flughafenerweiterungsplanung und für den geplanten Autobahnausbau zusammenfassend dargestellt.

Tab. B-127: Bewertungsergebnisse für den Verlust von „Bereichen für die Grundwassersicherung“ nach Regionalplan Südhessen 2000

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Inanspruchnahme von Flächen mit Funktionen für Grundwasserschutz und -sicherung				
Wertstufe der Auswirkung	**Qualitative Beschreibung**			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			
Wertstufe B	Bereiche für die Grundwassersicherung gemäß Regionalplan Südhessen	Bereiche für die Grundwassersicherung gemäß Regionalplan Südhessen	Bereiche für die Grundwassersicherung gemäß Regionalplan Südhessen	Bereiche für die Grundwassersicherung gemäß Regionalplan Südhessen Tabuflächen zum Schutz von Grundwasservorkommen (nach RP Darmstadt 1999)
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Nordvarianten mit geringeren Auswirkungen in der Wertstufe B einhergehen (Rangstufe 2), als die Variante Süd (Rang 3).

I.9.2.3 Beanspruchung von Wasserschutzgebieten sowie Beeinträchtigungen von Grundwassernutzungen

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Die Beeinträchtigung von Grundwasserbenutzungen wird durch eine Verschneidung der unterschiedlichen Schutzzonen der vorhandenen Wasserschutzgebiete mit den von der Planung möglicherweise beanspruchten Flächen, auf denen es zur Rodung und nachfolgend zu teilweiser Versiegelung bzw. Überbauung kommen kann, ermittelt. Bei letzteren handelt es sich in einer überschlägigen Betrachtung

- im Bereich der geplanten Flughafenerweiterung um den variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd sowie im Bereich der alternativ betrachteten Bahnsysteme um die äußere Randzone nach BMVBW-Richtlinie,
- im Bereich der auszubauenden Autobahnen um einen 5 m breiten Streifen pro auszubauenden Fahrstreifen.

Nicht einbezogen werden die Bereiche, in denen es ausschließlich zu Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit kommen kann (seitliche Übergangsflächen, An-, Abflugbe-

reiche). Da hier in Teilen Rodungen, nicht aber Versiegelungen möglich sind, ist auf diesen Flächen keine Beeinträchtigungen der Grundwassernutzung zu erwarten.

Die Beeinträchtigung von Grundwassernutzungen wird auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse der UVS zum ROV (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001c) abgeschätzt.

In der folgenden Tabelle ist zusammenfassend der Bewertungsrahmen für die Beanspruchung von Gebieten mit Bedeutung für den Grundwasserschutz dargestellt.

Tab. B-128: Bewertungsrahmen für die Beanspruchung von Wasserschutzgebieten sowie die Beeinträchtigungen von Grundwassernutzungen

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Inanspruchnahme von Wasserschutzgebieten der Zonen I und II. Erhebliche und nachhaltige Beeinträchtigung der Grundwasserqualität mit der Folge von Fassungsstilllegungen.	Wasserschutzgebiete unterliegen einem strengen Schutz nach § 19 WHG und § 29 HWG
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Inanspruchnahmen von Wasserschutzgebieten in der Zone III A. Temporäre Beeinträchtigung der Grundwasserqualität durch direkte oder diffuse Stoffeinträge.	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	Inanspruchnahmen von Wasserschutzgebieten der Zone III B.	
RELEVANZSCHWELLE			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	-	-

Prognose der Auswirkungen

Bei den betrachteten Varianten der Flughafenerweiterungsplanung liegt die von der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie begrenzte Fläche bei den Varianten Nordwest und Süd vollständig außerhalb von Wasserschutzgebieten, ebenso der variantenunabhängige Erweiterungsbereich Süd. Grundwassernutzungen sind daher durch die Planungsvarianten Nordwest und Süd nicht betroffen. Die Variante Nordost befindet sich dagegen vollständig innerhalb eines Wasserschutzgebietes.

Auch durch den geplanten Ausbau der BAB 3, BAB 5 und BAB 60/67 können Flächen von Wasserschutzgebietszonen betroffen werden (siehe nachfolgende Tabelle).

Tab. B-129: Prognoseergebnisse für die Beanspruchung von Wasserschutzgebieten

Schutzzone	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	Variante Nordost mit Erweiterungsbereich Süd	Variante Süd mit Erweiterungsbereich Süd	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Schutzzone I und II* (ha)	-	52	-	**Gesamt: 1** BAB 3: - BAB 5: <1 BAB 60/67: 1
Schutzzone III A (ha)	-	228	-	**Gesamt: 9** BAB 3: 4 BAB 5: 2 BAB 60/67: 3
Schutzzone III B (ha)	-	4	-	**Gesamt: 9** BAB 3: 1 BAB 5: 3 BAB 60/67: 5

* Die Schutzzone I wird bei keiner der Varianten direkt beansprucht

Nachfolgend werden die von den einzelnen Varianten der Flughafenerweiterungsplanung ausgehenden indirekten Wirkungen auf die Grundwassernutzungen näher erläutert. Nicht einbezogen wird der geplante Autobahnausbau, da sich hier die Auswirkungen auf Grundwassernutzungen erst aufgrund detaillierter Planungsunterlagen im Rahmen des Zulassungsverfahrens hinreichend konkretisieren lassen:

- Durch die **Variante Nordwest** ist keine Beeinflussung des Wasserwerkes Hattersheim zu erwarten, da der Grundwasserzustrom aus dem Bereich dieser Variante in Relation zum Hauptzustrom aus Nordwest sowie zum Uferfiltrat von untergeordneter Bedeutung ist. Hinzu kommen die sehr langsamen Fließzeiten und die damit verbundene Möglichkeit des Stoffabbaus in der gesättigten Zone. Des Weiteren führt bei der hier geplanten Landebahn das im Normalbetrieb eingesetzte Stoffspektrum nicht zu einer Konkretisierung der theoretischen potenziellen Grundwassergefährdung und zu keinen Qualitätseinbußen bei den Wasserentnahmen durch die Firma InfraServ und durch das Wasserwerk Hattersheim. Änderungen des Grundwasserspiegels durch Waldrodung werden von natürlichen, niederschlagsabhängigen Schwankungen überlagert und wirken sich quantifizierbar weder auf die Trinkwassergewinnungsanlage Hattersheim, noch auf laufende Sanierungsmaßnahmen in der Umgebung aus (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001c).
- Die **Variante Nordost** liegt vollständig innerhalb der Zone III A eines Wasserschutzgebiets. Nach Abschluss der derzeit laufenden Nitratsanierung (in ca. 15 Jahren) kommt es zu einer Fließrichtungsumkehr in den natürlichen Zustand, so dass längerfristig mit einem höheren Gefährdungspotenzial gerechnet werden kann. Bei Realisierung dieser Variante sind potenzielle Beeinträchtigungen der Trinkwasserversorgungseinrichtungen der Hessenwasser GmbH nicht auszuschließen. Betroffen wären gegebenenfalls besonders die Brunnen der Wasserwerke Hinkelstein und Schwanheim. Eine Beeinträchtigung laufender Grundwassersanierungen wäre bei der Realisierung dieser Variante nicht zu erwarten (ebd.).
- Bei Realisierung der **Variante Süd** sind wasserwirtschaftliche Nutzungen nicht gefährdet. Bei der hier geplanten Start- und Landebahn besteht jedoch aufgrund der eingesetzten

Stoffgruppen ein Gefährdungspotenzial. Durch die in der UVS zum ROV vorgeschlagenen Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen können jedoch auch bei dieser Variante Gefährdungen des genutzten Grundwassers ausgeschlossen werden (ebd.).

- Aufgrund der geplanten Nutzungen im variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd ist ein erweitertes Stoffspektrum zu erwarten (z.B. Öle, Treibstoffe, Säuren, Laugen, Farben, Abwässer etc.). Da jedoch die Nutzung dieser Stoffe auf versiegelten Flächen erfolgt, ist bei ordnungsgemäßem Umgang mit diesen Stoffgruppen keine signifikante Gefährdungserhöhung zu erwarten. Auch eine Gefährdung oder Beeinträchtigung der Fraport-Trinkwassergewinnungsanlage ist, insbesondere aufgrund des relativ großen Abstandes zu den nachgewiesenen Altlastenverdachtsflächen im variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd, nicht zu befürchten. Die vorhandenen Brunnen südöstlich der US Air Base sollen im Planungsfall zudem nicht mehr für die Trinkwassergewinnung, sondern ausschließlich zur Brauchwassergewinnung verwendet werden (vgl. S. 219 des Erläuterungsberichtes zu Planteil B3 der Planfeststellungsunterlagen). Des Weiteren ist in Teilflächen südlich des bestehenden Flughafens das Grundwasser mit Nitrat und/oder Kohlenwasserstoffen belastet bzw. kann damit belastet sein. Bei Wasserhaltungen kann demnach belastetes Wasser anfallen, das entsprechend zu behandeln bzw. zu reinigen ist (ebd.).

Bewertung der Auswirkungen

In der nachfolgenden Tabelle sind die planungsbedingten Auswirkungen auf Wasserschutzgebiete nach Wertstufen dargestellt. Hervorzuheben ist, dass Flächeninanspruchnahmen von Wasserschutzgebieten sich nicht unmittelbar auf die Wassernutzungen (d.h. Qualität und Menge des geförderten Wassers) auswirken. Jedoch kann allein durch die planungsbedingte Flächeninanspruchnahme eine potenzielle Gefährdung dieser Nutzung nicht ausgeschlossen werden.

Tab. B-130: Bewertungsergebnisse für die Beanspruchung von Wasserschutzgebieten

Wertstufe	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	Variante Nordost mit Erweiterungsbereich Süd	Variante Süd mit Erweiterungsbereich Süd	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Wertstufe der Auswirkung	**Verlustfläche in ha**			
Wertstufe A	-	52	-	1
Wertstufe B	-	282	-	9
Wertstufe C	-	4	-	3

Im Ergebnis werden weder durch die Süd-, noch durch die Nordwestvariante Flächen von Wasserschutzgebieten in Anspruch genommen. Eine Gefährdung laufender Sanierungsmaßnahmen oder Grundwassernutzungen liegt nach derzeitigem Kenntnisstand nicht vor, kann aber potenziell nicht ausgeschlossen werden.

Im Falle der Realisierung der Variante Nordost werden in großem Umfang Flächen eines Wasserschutzgebietes beansprucht. Weiterhin lassen sich potenzielle Gefährdungen der

nahegelegenen Trinkwassergewinnungsanlagen der Hessenwasser GmbH nicht ausschließen. Diese Auswirkungen werden jedoch, da sie nicht exakt prognostiziert werden können, keiner Wertstufe zugewiesen. Zusammenfassend ist jedoch die Variante Nordost innerhalb dieser Auswirkungskategorie als die ungünstigste Variante zu bewerten. Die beiden Varianten Nordwest und Süd weisen keine relevanten Unterschiede auf.

I.9.2.4 Beeinträchtigung des Grundwassers durch Schadstoffeinträge

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Beim Betrieb einer Landebahn bzw. Start- und Landebahn werden unterschiedliche wassergefährdende Stoffe eingesetzt. Hierbei ist das Stoffspektrum bei einer Start- und Landebahn umfangreicher als bei einer Landebahn, da neben Düngemitteln, Pflanzenschutzmitteln, Betriebsflächenenteisern etc. zusätzlich Betankungsmittel und Flugzeugenteisungsmittel Verwendung finden. Des Weiteren sind diffuse Schadstoffeinträge in das Grundwasser aufgrund von möglichen Zunahmen der Schadstoffimmission bzw. -deposition über den Boden möglich.

Unter Berücksichtigung der Grundwasserflurabstände, der Ausbildung der Deckschichten, sowie des eingesetzten Stoffspektrums bei einer Landebahn sowie bei einer Start- und Landebahn werden unterschiedliche Risikopotenziale beschrieben und verbal-argumentativ bewertet.

Prognose der Auswirkungen

Relevante **Stickstoffeinträge** in das Grundwasser durch den Betrieb der Landebahn bzw. der Start- und Landebahn können ausgeschlossen werden. So hat eine exemplarisch für die Variante Nordwest durchgeführte Depositionsabschätzung ergeben, dass keine nennenswerte Erhöhung der Stickstoffdeposition durch den Flugverkehr außerhalb des Landebahnbereichs zu erwarten ist. Auch eine **Versauerung** des Grundwassers aufgrund von Stoffeinträgen über den Bodenpfad ist nicht zu erwarten, was ebenfalls aus den Erfahrungen aus dem Betrieb der Startbahn 18 West belegt ist (vgl. Kap. A.V.6.2.3).

Aufgrund der z.T. sehr geringen Mächtigkeit der Deckschichten und ihrer guten Durchlässigkeit gehen von den einzelnen Varianten der Flughafenerweiterungsplanung unterschiedliche **Gefährdungspotenziale durch den Schadstoffeintrag** in das Grundwasser aus. Die folgende Abschätzung der Gefährdungsrisiken legt die eingesetzten Stoffgruppen beim Betrieb der Landebahnen bzw. der Start- und Landebahn zugrunde (s.v.). Diffuse Einträge werden hier nicht berücksichtigt, da die Erfahrungen beim Bau und Betrieb der Startbahn 18 West gezeigt haben, dass über diesen Eintragspfad keine planungsbedingten Beeinträchtigungen ausgehen (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2001c).

- Bei der Variante Nordwest ist die potenzielle Gefährdung im östlichen Bahnteil als mittel bis niedrig und im westlichen Bahnteil aufgrund geringerer Flurabstände als mittel bis hoch zu bewerten. Dies ergibt sich aus dem stark reduzierten Flurabstand im Westteil der Bahn aufgrund der Topographie (Auskeilen einer Terrasse). Unter Berücksichtigung des

verwendeten Stoffspektrums wird der Variante Nordwest insgesamt eine **mittlere** potenzielle Grundwassergefährdung zugeschrieben (ebd.).

- Der Variante Nordost wird unter Berücksichtigung der Flurabstände, der Deckschichten und laufender Sanierungsmaßnahmen insgesamt langfristig ein **hohes** Gefährdungspotenzial zugeschrieben (ebd.).

- Bei der Variante Süd sind sehr geringe Grundwasserflurabstände vorherrschend, das Sorptionsvermögen der Deckschichten ist gering. Unter zusätzlicher Berücksichtigung des eingesetzten Stoffpotenzials einer Start- und Landebahn und der Ausbildung der Deckschichten wird dieser Variante ebenfalls ein **hohes** Risikopotenzial zugeschrieben (ebd.).

- Der variantenunabhängige Erweiterungsbereich Süd weist trotz des erweiterten eingesetzten Stoffspektrums wegen des hohen zu erwartenden Versiegelungsanteils eine **geringe** Grundwassergefährdung auf.

Im Bereich der auszubauenden Autobahnen ist bereits derzeit eine Vorbelastung durch die Versickerung der belasteten Straßenabwässer im straßenangrenzenden Bereich gegeben (vgl. PGNU 2004). Eine potenzielle Zunahme der Gefährdungspotenziale durch den möglicherweise erhöhten Kfz-Verkehr auf den ausgebauten Autobahnen lässt sich nur auf der Grundlage detaillierter Planungsgrundlagen unter Einbeziehung der konkret betroffenen Böden und des dort vorherrschenden Bodenwasserhaushaltes auf der Ebene des Zulassungsverfahrens näher einschätzen.

Bewertung der Auswirkungen

Im Ergebnis geht von der Variante Nordwest ein mittleres, von den beiden anderen Varianten ein hohes Gefährdungspotenzial aus. Bei der Variante Süd ist das Gefährdungspotenzial aufgrund der geplanten Start- und Landebahn und dem damit verbundenen besonderen Stoffspektrum höher als bei der Variante Nordost einzuschätzen.

Da es sich bei diesen Risikoabschätzungen um potenzielle, nicht näher quantifizierbare Gefährdungen handelt, wird auf eine Einstufung nach Wertstufen verzichtet. Dennoch wird deutlich, dass in dieser Auswirkungskategorie die Variante Nordwest als die günstigste (Rangstufe 1) und die Variante Süd als die ungünstigste Variante (Rangstufe 3) zu bewerten ist.

I.9.3 UMWELTAUSWIRKUNGEN EINSCHLIEßLICH VARIANTENVERGLEICH SOWIE KONFLIKTSCHWERPUNKTE

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend den **Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung** und die daraus abgeleitete Gesamtrangfolge der einzelnen Varianten. Hervorzuheben ist, dass Konfliktschwerpunkte im Sinne von starken Umweltauswirkungen (Wertstufe A) beim Umweltaspekt Grundwasser nicht vorliegen. Daher wird die Gesamtrangfolge auf der Grundlage einer vergleichenden Betrachtung aller Konflikte unter deren gleichwertiger Gewichtung festgelegt.

Tab. B-131: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Wasser - Grundwasser

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Verlust von Gebieten für den Grundwasserschutz und die Grundwassersicherung (ha)*			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Wertstufe B	Bereiche für die Grundwassersicherung gemäß Regionalplan Südhessen 2000	Bereiche für die Grundwassersicherung gemäß Regionalplan Südhessen 2000	Bereiche für die Grundwassersicherung gemäß Regionalplan Südhessen 2000 Tabuflächen zum Schutz von Grundwasservorkommen
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Rangfolge	**2**	**2**	**3**
Verlust von Wasserschutzgebieten (ha)**			
Wertstufe A	-	52	-
Wertstufe B	-	282	-
Wertstufe C	-	4	-
Rangfolge	**1**	**3**	**1**
Gefährdung von Grundwasservorkommen durch Schadstoffeinträge (s. textliche Ausführung)***			
Rangfolge	**1**	**2**	**3**
Gesamtrangfolge für den Umweltaspekt Wasser - Grundwasser ******	**1**	**3**	**2**

* vgl. Kap. B.I.9.2.2
** vgl. Kap. B.I.9.2.3
*** vgl. Kap. B.I.9.2.4
**** Die Gesamtrangfolge ergibt sich durch eine gewichtete Aggregation der Einzelrangfolgen. Die Gewichtung ist in Verbindung mit der Ausweisung von Konfliktschwerpunkten im nachfolgenden Text erläutert. Eine simple Addition der Einzelrangfolgen zu einer Gesamtrangfolge ist nicht zulässig.

Die **Gesamtrangfolge** lässt sich wie folgt begründen:

- Aus der obigen Tabelle wird deutlich, dass sich die Variante Nordwest im Hinblick auf die Auswirkungen auf das Grundwasser als die günstigste darstellt. Von ihr gehen die geringsten Flächeninanspruchnahmen innerhalb von Wasserschutzgebieten und von Flächen mit Funktionen für den Grundwasserschutz und die Grundwassersicherung aus. Auch im Hinblick auf potenzielle Schadstoffeinträge in das Grundwasser stellt sich diese Planungsvariante am günstigsten dar.
- Durch die Variante Nordost werden neben der Inanspruchnahme von Flächen mit Funktionen für den Grundwasserschutz und die Grundwassersicherung insbesondere Wasser-

schutzgebiete in Anspruch genommen, welche einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit des Rhein-Main-Gebietes leisten.

- Bei der Südvariante werden im Gegensatz zur Variante Nordost grundwasserbeeinflusste Waldflächen (Tabuflächen) beansprucht. Ebenso weist sie ein höheres Gefährdungspotenzial gegenüber potenziellen Schadstoffeinträgen auf, da bei ihrer Nutzung als Start- und Landebahn ein umfangreicheres Stoffspektrum eingesetzt wird. Jedoch sind diese Auswirkungen geringer zu gewichten, als die Inanspruchnahme von Wasserschutzgebieten bei der Nordost-Variante.

Zusammenfassend belegt somit die Variante Nordwest in Bezug auf das Grundwasser die Rangstufe 1, die Variante Süd die Rangstufe 2 und die Variante Nordost die Rangstufe 3.

Bezogen auf den geplanten **Autobahnausbau** lassen sich die Umweltauswirkungen zusammenfassend wie folgt beschreiben:

Tab. B-132: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust von Gebieten für den Grundwasserschutz und die Grundwassersicherung (qualitativ)*	
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Wertstufe B	Bereiche für die Grundwassersicherung gemäß Regionalplan Südhessen 2000 sowie Tabuflächen zum Schutz von Grundwasservorkommen (nach RP Darmstadt 1999)
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Verlust von Wasserschutzgebieten (ha)**	
Wertstufe A	1
Wertstufe B	9
Wertstufe C	9
Gefährdung von Grundwasservorkommen durch Schadstoffeinträge (s. verbal-argumentative Ausführung)***	
Wertstufe A	Zunahme der Gefährdungspotenziale durch Versickerung der belasteten Straßenabwässer bei erhöhtem Kfz-Verkehr
Wertstufe B	
Wertstufe C	

* vgl. Kap. B.I.9.2.2
** vgl. Kap. B.I.9.2.3
*** vgl. Kap. B.I.9.2.4

Konfliktschwerpunkte liegen für die vertieft geprüften Festlegungen, d.h. sowohl für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung, als auch den geplanten Autobahnausbau, beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser nicht vor, da starke Umweltauswirkungen (Wertstufe A) nur in geringem Umfang nicht zu erwarten sind. Daher wird an dieser Stelle eine vergleichende Betrachtung aller Konflikte vorgenommen.

Tab. B-133: Übersicht aller Konflikte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Verlust von Gebieten für Grundwasserschutz und -sicherung	Beanspruchung von „Bereichen für die Grundwassersicherung“	Beanspruchung von „Bereichen für die Grundwassersicherung“	Beanspruchung von „Bereichen für die Grundwassersicherung“ und als Tabuflächen ausgewiesene Waldflächen
Verlust von Wasserschutzgebieten	-	Beanspruchung von Flächen in Wasserschutzgebieten (ca. 52 ha in Schutzzone II, ca. 228 ha in Schutzzone III A, ca. 4 ha in Schutzzone III B)	-
Gefährdungspotenzial durch Schadstoffeinträge in das Grundwasser	mittleres Gefährdungspotenzial durch Schadstoffeinträge (Einsatz von Betriebsmitteln)	hohes Gefährdungspotenzial durch Schadstoffeinträge (Einsatz von Betriebsmitteln)	hohes Gefährdungspotenzial durch Schadstoffeinträge (Einsatz von Betriebsmitteln)

Tab. B-134: Übersicht aller Konflikte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust von Gebieten für Grundwasserschutz und -sicherung	Bereiche für die Grundwassersicherung gemäß Regionalplan Südhessen 2000 sowie Tabuflächen zum Schutz von Grundwasservorkommen (nach RP Darmstadt 1999)
Verlust von Wasserschutzgebieten	Beanspruchung von Flächen in Wasserschutzgebieten (ca. 1 ha in den Schutzzonen I und II, ca. 9 ha in Schutzzone III A, ca. 9 ha in Schutzzone III B)
Gefährdungspotenzial durch Schadstoffeinträge in das Grundwasser	Zunahme des Gefährdungspotenzials durch Versickerung der belasteten Straßenabwässer infolge des erhöhten Kfz-Verkehrs

I.10. WASSER – OBERFLÄCHENGEWÄSSER

I.10.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE AUSWIRKUNGSKATEGORIEN UND PROGNOSEMETHODEN

Die bei der geplanten Änderung des LEP Hessen 2000 zu erwartenden anlage- und betriebsbedingten potenziellen Auswirkungen auf die Oberflächengewässer sind zusammenfassend in der nachfolgenden Tabelle beschrieben.

Tab. B-135: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden beim Umweltaspekt Wasser – Oberflächengewässer

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanzgröße
anlagebedingt		
Verlust und Beeinträchtigung von Oberflächengewässern (Fließ- und Stillgewässer) durch Querung, Ausbau oder Verlegung und damit verbundener Beeinträchtigung der Gewässerdynamik	Verlustflächenermittlung/ Gefährdungsabschätzung	Fläche bzw. Länge
betriebsbedingt		
Beeinträchtigung von Oberflächengewässern durch diffuse und direkte Schadstoffeinträge	Gefährdungsabschätzung	qualitativ

Vgl. ARGE BAADER BOSCH (2001c)

Nicht einbezogen ist die potenzielle Beeinträchtigung der Retentionsfunktion von Oberflächengewässern, insbesondere in Überschwemmungsgebieten. Diese kann aufgrund der Lage der planerisch beanspruchten Flächen ausgeschlossen werden.

Zu berücksichtigen ist weiterhin, dass für Auswirkungen von Störfällen und Havarien bei der Fraport AG eine internes Umwelt- und Qualitätssicherungs-System existiert. Die Betriebsanweisung Not (BA – Not 2000) regelt schnelle und effektive Einsätze von Feuerwehr und Sicherheitspersonal, so dass eine rasche Schadensbegrenzung möglich wird. Störfälle und Havarien werden im Folgenden in Anbetracht der geringen Eintrittswahrscheinlichkeit ebenfalls nicht weiter betrachtet.

I.10.2 AUSWIRKUNGSPROGNOSE

I.10.2.1 Verlust und Beeinträchtigung von Oberflächengewässern durch Querung, Ausbau oder Verlegung

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Bei Querungen, Verlegungen oder Ausbau von Oberflächengewässern können Beeinträchtigungen der Gewässerdynamik erfolgen, die sich über eine Veränderung der ökologischen Selbstreinigungsfähigkeit auch auf die Gewässergüte auswirkt.

In der nachfolgenden Tabelle wird die Bewertung der Beeinträchtigungen Oberflächengewässer durch Querung, Ausbau oder Verlegung dargestellt.

Tab. B-136: Bewertungsrahmen für den Verlust und die Beeinträchtigung von Oberflächengewässern durch Querung, Ausbau oder Verlegung

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Verlust an Oberflächengewässern Dauerhafte Entwertung durch Verrohrung / Verbau	Starke Einschränkung der hydrologischen und ökologischen Funktionen bei einem vollständig verbauten oder verrohrten Gewässer
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Temporäre Verschlechterung der Gewässerstruktur und –güte; deutliche Veränderung des Abflussregimes	Starke temporäre Einschränkung der hydrologischen und ökologischen Funktionen
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	-
RELEVANZSCHWELLE			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Eingriffe in Oberflächengewässer ohne Auswirkung auf die Gewässerstruktur und -güte	-

Prognose der Auswirkungen

Bezogen auf die betrachteten Varianten der Flughafenerweiterungsplanung erfolgt durch die nördlichen Varianten keine direkte Inanspruchnahme von Oberflächengewässern. Zwar befindet sich bei der Variante Nordwest der Mönchwaldsee im Randbereich der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie. Da jedoch in diesem Bereich ausschließlich Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit erforderlich werden können, die nach dem derzeitigen Stand der Planung mit keinem vollständigen Verlust der Ufervegetation einhergehen (vgl. ARGE BAADER BOSCH 2004c), ist im Ergebnis mit keiner relevanten Planungsauswirkung auf die Gewässerstruktur und –güte zu rechnen.

Dagegen ist im Falle der Realisierung der Südvariante die Verlegung eines Teilabschnittes des Gundbaches erforderlich. Der Bach weist in dem voraussichtlich betroffenen Abschnitt derzeit eine deutlich bis stark veränderte Gewässerstruktur auf. Die genaue Lage und Streckenlänge des zu verlegenden Abschnittes kann jedoch auf der raumordnerischen Ebene nicht hinreichend sicher prognostiziert werden.

Durch die Verlegung sind keine entscheidungserheblichen Auswirkungen auf die Fauna und Flora des Gewässers zu erwarten, da in dem betroffenen Abschnitt die Gewässerstruktur große Defizite aufweist und somit auch die Habitatnutzung, so z.B. für Fische, eingeschränkt ist.

Bezogen auf den geplanten Ausbau der Bundesautobahnen ist nach dem derzeitigen Stand der Kenntnis von keiner planungsbedingten Neuinanspruchnahme von Oberflächengewässern auszugehen. Durch den Um- und Ausbau der Anschlussstelle Zeppelinheim wird zwar der Hengstbach gequert. Dies wird jedoch in Form eines Brückenbauwerks erfolgen, so dass keine erheblichen Auswirkungen zu erwarten sind.

Bewertung der Auswirkungen

Da durch die Nordvarianten der Flughafenerweiterung keine direkten Eingriffe in Oberflächengewässer erfolgen, wird die Relevanzschwelle nicht überschritten und die Auswirkung der **Kategorie D** (unerhebliche Umweltauswirkung) zugeordnet.

Bei der Südvariante, wo eine abschnittsweise Verlegung des ohnehin anthropogen stark veränderten Gundbaches erforderlich wird, ist die Beeinträchtigung mit der **Wertstufe B** (deutliche Umweltwirkung) bewertet.

I.10.2.2 Beeinträchtigungen durch direkte und diffuse Schadstoffeinträge

Methode der Auswirkungsprognose und -bewertung

Schadstoffe oder Nährstoffe können anlage- und betriebsbedingt sowohl durch direkte Einleitungen, als auch über diffuse Eintragspfade in Oberflächengewässer gelangen. Diese potenziellen Beeinträchtigungen lassen sich nur qualitativ beschreiben. Nährstoffeinträge in Oberflächengewässer führen i.d.R. zu erhöhter pflanzlicher Produktion. In Seen stellt sich dann eine deutliche Schichtung der Sauerstoffgehalte ein, die meist in tieferen Schichten zu starken Sauerstoffdefiziten führt.

Tab. B-137: Bewertungsrahmen für die Beeinträchtigung von Oberflächengewässern durch Schadstoffeinträge

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	Deutliche Verschlechterung der Gewässergüte durch Schadstoffeinträge	Verlust der ökologischen Gewässerfunktion
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Verschlechterung der Gewässergüte durch Schadstoffeinträge	Einschränkungen der ökologischen Gewässerfunktionen
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	-
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	Stoffeinträge ohne nennenswerten Einfluss auf die Gewässerfunktion	-

Prognose der Auswirkungen

Durch die geplante Flughafenerweiterung und den BAB-Ausbau, hier speziell der im Bereich des Schwarzbaches verlaufenden BAB 60/67, können anlage- und betriebsbedingte Stoffeinträge in die Oberflächengewässer erfolgen und deren ökologischen Funktionen beeinträchtigen. Diese Stoffeinträge können direkt, z.B. durch Einleitungen, oder indirekt über Grundwasser oder durch diffuse Einträge erfolgen. Da diese Auswirkungen nur im Zusammenhang mit dem geplanten Entwässerungskonzept hinreichend abgeschätzt werden können, wird auf sie im Folgenden nicht vertiefend eingegangen.

Zu berücksichtigen ist jedoch bei den Varianten der Flughafenerweiterungsplanung, dass das bei den Nordvarianten (Landebahnen) eingesetzte Spektrum an Betriebstoffen wesentlich unkritischer ist als bei der Südvariante (Start- und Landebahn). Daher ist durch die Nordvarianten keine betriebsbedingte Beeinträchtigung des Mains zu erwarten.

Anlagebedingte Auswirkungen auf die Oberflächengewässer können durch die Rodung großer Waldflächen entstehen, da durch sie in den Stickstoffhaushalt des Bodens eingegriffen wird. Eine Mobilisierung von Nitrat mit Verlagerung in das Grundwasser und nachfolgend in die Oberflächengewässer ist möglich. Quantitative Abschätzungen zu diesen Auswirkungen sind nicht möglich. Da jedoch viele der untersuchten Seen in ihrer Produktivität durch Phosphor limitiert sind, ist der Einfluss eines möglicherweise erhöhten Nitrateintrages vernachlässigbar gering.

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen der Oberflächengewässer durch Erhöhung der Stickstoffdeposition infolge des Flugverkehrs sind ebenfalls nicht zu erwarten. Gemäß der beispielhaft für die Variante Nordwest durchgeführten Depositionsabschätzung (vgl. Kap. B.I.8.2.2) ist eine nennenswerte flugbetriebsbedingte Erhöhung der Stickstoffdeposition außerhalb des Landebahnbereichs der Nordwestvariante nicht zu erwarten.

Bewertung der Auswirkungen

Die Gefährdung einer Beeinträchtigung von Oberflächengewässer durch Eintrag von Schadstoffen ist im Ergebnis als gering einzustufen. Diese Auswirkungen werden daher der **Kategorie D** zugeordnet.

I.10.3 UMWELTAUSWIRKUNGEN EINSCHLIEßLICH VARIANTENVERGLEICH SOWIE KONFLIKTSCHWERPUNKTE

Hinsichtlich des **Variantenvergleichs für die geplante Flughafenerweiterung** und der daraus abgeleitete Gesamtrangfolge der einzelnen Varianten lässt sich folgendes festhalten.

- Ein Verlust oder eine Beeinträchtigung von Oberflächengewässern durch Querung, Ausbau oder Velegung ist durch die nördlichen Varianten nicht zu erwarten. Zwar befindet sich bei der Variante Nordwest der Mönchwaldsee im Randbereich der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, jedoch gehen die Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit nach dem derzeitigen Stand der Planung mit keinem Verlust der Ufervegetation einher. Dagegen ist im Falle der Realisierung der Südvariante die Verlegung eines Teilabschnittes des Gundbaches erforderlich.
- Die Gefährdung der Oberflächengewässer durch Eintrag von Schadstoffen ist bei allen Varianten als gering einzustufen.

Die **Gesamtrangfolge** lässt sich wie folgt begründen:

Wegen der erforderlichen teilweisen Verlegung eines Oberflächengewässers ist die Südvariante als die ungünstigste zu bewerten (Rang 3). Die Variante Nordwest ist gegenüber der Variante Nordost als ungünstiger zu bewerten, da es durch sie im Rahmen der Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit zu Baumeinkürzungen im Uferbereich des Mönchwaldsees kommen kann. Damit belegt die Variante Nordwest Rang 2 und die Variante Nordost Rang 1.

Bezogen auf den geplanten **Autobahnausbau** lassen sich die Umweltauswirkungen zusammenfassend wie folgt beschreiben:

- Ein Verlust oder eine Beeinträchtigung von Oberflächengewässern durch Ausbau oder Verlegung ist nicht zu erwarten. Durch den Um- und Ausbau der Anschlussstelle Zeppelinheim wird zwar der Hengstbach gequert, dies wird jedoch in Form eines Brückenbauwerks erfolgen, so dass von keinen erheblichen Auswirkungen auszugehen ist.
- Die Gefährdung der Oberflächengewässer durch betriebsbedingten Eintrag von Schadstoffen können nur in Zusammenhang mit der konkreten Entwässerungsplanung hinreichend abgeschätzt werden und bleibt daher dem Zulassungsverfahren vorbehalten.

Konfliktschwerpunkt stellt bei den vertieft geprüften Festlegungen, d.h. sowohl für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung, als auch den geplanten Autobahnausbau, beim Umweltaspekt Wasser – Oberflächengewässer lediglich die teilweise Verlegung des Gundbaches im Falle der Variante Süd bei der geplanten Flughafenerweiterung dar.

I.11. KULTURELLES ERBE UND SACHWERTE

I.11.1 ÜBERSICHT ÜBER DIE AUSWIRKUNGSKATEGORIEN UND PROGNOSEMETHODEN

Bei der geplanten Änderung des LEP Hessen 2000 werden folgende **anlage- und betriebsbedingte Auswirkungskategorien** berücksichtigt (vgl. Tab. B-138):

- Anlagebedingter Verlust von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen,
- Anlagebedingte Beeinträchtigung von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen und Kulturdenkmalbereichen,
- Betriebsbedingte Beeinträchtigung von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen durch Luftschadstoffe, Klimaveränderungen und Erschütterungen.

Beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte erfolgt generell keine matrixgestützte Verknüpfung von Empfindlichkeit und Belastungsintensität. Die Auswirkungen und Gefährdungen werden auf der Sachebene kategoriebezogen abgeleitet und verbal beschrieben.

Tab. B-138: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden für das Kulturelle Erbe und die Sachwerte

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanzgröße
anlagebedingt		
Verlust bzw. Funktionsverlust von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen und **Kulturdenkmalbereichen** innerhalb - der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie, - des geplanten Erweiterungsbereichs Süd, - der seitlichen Übergangs- / An- / Abflugflächen bis 30 m (Baum-) Höhe, - eines 5 m breiten Streifens pro auszubauender Fahrspur bei den BAB-Ausbaumaßnahmen, - der Ausbaufläche der AS Zeppelinheim	Verlustflächenermittlung	ha
Beeinträchtigung von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen innerhalb - verinselter Flächen durch Zerschneidung	Restflächenermittlung	ha
betriebsbedingt		
Beeinträchtigung von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen durch Luftschadstoffe, Klimaveränderungen und Erschütterungen	Gefährdungsabschätzung	Anzahl / ha

I.11.2 AUSWIRKUNGSPROGNOSE

I.11.2.1 Verlust bzw. Funktionsverlust

Methodik

Zu Verlusten bzw. Funktionsverlusten von Kultur- und sonstigen Sachgütern kann es anlagebedingt

- durch die Flächeninanspruchnahmen innerhalb der äußeren Randzonen der drei Bahnvarianten,
- durch Flächeninanspruchnahmen innerhalb des variantenunabhängigen Erweiterungsbereiches,
- durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit in den seitlichen Übergangsflächen und den An- und Abflugbereichen und
- durch Flächeninanspruchnahmen innerhalb eines 5 m breiten Fahrstreifen pro auszubauender Fahrspur bei den Ausbaufestlegungen der Bundesautobahnen und
- durch Flächeninanspruchnahme durch den Um- und Ausbau der AS Zeppelinheim

kommen.

Für alle Flächenkategorien wird im Sinne einer überschlägigen Betrachtung von einem vollständigen Verlust der Kultur- und sonstigen Sachgüter ausgegangen.

Die Auswirkungsermittlung erfolgt über eine Verlustflächenbetrachtung, d.h. durch Verschneidung der betreffenden Wirkbereiche mit dem Bestand ohne Differenzierung von Empfindlichkeiten.

Die Bewertung der Auswirkungen erfolgt anhand des in Tab. B-139 dargestellten **Bewertungsrahmen**. Gesetzlich geschützte Bereiche werden nachfolgend nicht betrachtet, da innerhalb der durch die Festlegungen betroffenen Bereiche keine regionalbedeutsamen Kulturdenkmäler vorhanden sind.

Tab. B-139: Bewertungsrahmen für den Verlust von Kultur- und sonstigen Sachgüter

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	-	Der Verlust von Kulturgütern ist aufgrund der generellen Bedeutung und der Unwiederbringlichkeit grundsätzlich in den Bereich deutlicher Auswirkungen einzustufen.
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	Verlust bzw. Funktionsverlust von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen ohne ausgewiesenen Schutzstatus Verlust von regionalbedeutsamen Kulturdenkmälerbereichen	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	-	
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	-	

Prognose der Auswirkung

Durch die Überlagerung des Bestandes mit den Wirkbereichen ergibt sich hinsichtlich anlagebedingter Verluste durch die geplante Flughafenerweiterung von Kulturgütern folgendes Bild.

Wie bereits oben ausgeführt, sind keine Bau-, Boden- und Kulturdenkmäler, die aus Sicht der Raumordnung von Relevanz sind, durch die geplante Flughafenerweiterung betroffen.[68]

Dagegen kommt es bei allen drei Varianten und dem variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd zu einem Verlust von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen. Zusätzlich kommt es zu einem Verlust durch die Maßnahmen zur Hindernisfreiheit innerhalb der seitlichen Übergangsflächen und den An- und Abflugflächen bei allen Varianten. Die Verluste an Kulturlandschaften betreffen insbesondere die waldgeprägten Landschaftsteile. Die Verluste treten bei der Variante Nordwest vorwiegend im Kelsterbacher Wald, bei der Variante Nordost vorwiegend im Schwanheimer Wald und bei der Variante Süd vorwiegend im Wald bei Walldorf auf. Innerhalb dieses Waldes führt auch der variantenunabhängige Erweiterungsbereich Süd zu Verlusten.

Durch die Variante Nordost sowie geringfügig auch bei der Variante Nordwest kommt es darüber hinaus zu Verlusten des Streuobstbestandes bei Kelsterbach, der ebenfalls als bedeutende Kulturlandschaft einzustufen ist.

[68] Nach den Ergebnissen der UVS im ROV ist durch die Nordostvariante der Verlust eines Bodendenkmals (Hügelgrab) zu erwarten, dabei handelt es sich jedoch nicht um ein regional bedeutsames Kulturdenkmal, welches in die vorliegenden Prüfung einzubeziehen wäre.

In der nachfolgenden Tabelle ist der Umfang des Verlustes für die einzelnen Varianten und den variantenunabhängigen Erweiterungsbereich angegeben.

Tab. B-140: Prognoseergebnisse für den Verlust von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
	Fläche in ha			
Verlust von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen durch Flächeninanspruchnahme	**Gesamt: 348** L.-Bahn: 242 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 384** L.-Bahn: 278 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 380** L.-Bahn: 275 Erw. Süd: 106	**Gesamt: 14** BAB 3: 3 BAB 5: 8 BAB 60/67: 3
Verlust von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen durch Maßnahmen zur Hindernisfreiheit	79	138	102	-
Verlust von regionalbedeutsamen Kulturdenkmalbereichen	-	-	-	BAB 60/67: 2

Die Verluste bei der geplanten Flughafenerweiterung sind bei der Nordwestvariante am geringsten. Die Varianten Nordost und Süd sind was den unmittelbaren Verlust durch Flächeninanspruchnahme angeht in etwa gleich. In der Summe weist jedoch die Nordostvariante die ungünstigsten Werte auf.

Durch die Ausbaumaßnahmen der Bundesautobahnen im Bereich des Flughafens kommt es ebenfalls zu Verlust von historischen Kulturlandschaften im Umfang von ca. 14 ha.

Im Bereich der A 60 werden ca. 2 ha regionalbedeutsamer Kulturdenkmalbereich beansprucht, der aufgrund seiner hohen vor- und frühgeschichtlichen Besiedlungsdichte festgelegt wurde.

Bewertung der Auswirkungen

Der Verlust von *historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen* tritt bei der geplanten Flughafenerweiterung bei jeder Variante in hohem Ausmaß auf, wobei die Variante Nordwest mit deutlich geringeren Flächenverlusten die günstigste ist. Der Verlust wird aufgrund des fehlenden Schutzstatus mit *Wertstufe B* als *deutliche Umweltauswirkung* gewertet. Die Varianten Nordost und Süd sind bei den Verlusten von Kulturlandschaften gleich zu bewerten.

Durch den geplanten Autobahnausbau werden in der *Wertstufe B* bei den *Kulturlandschaften* ca. 14 ha und bei den Kulturdenkmalbereichen ca. 2 ha betroffen.

Tab. B-141: Bewertungsergebnisse für den Verlust von Kulturlandschaften und Landnutzungsformen und Kulturdenkmalbereichen

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd	**Autobahnausbau** (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Kulturlandschaften und Landnutzungsformen				
Wertstufe der Auswirkung	Verlustfläche (ha)			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			
Wertstufe B	427	522	482	14
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			
Kulturdenkmalbereiche				
Wertstufe der Auswirkung	Verlustfläche (ha)			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			
Wertstufe B	-	-	-	2
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.			

Insgesamt ergibt sich hinsichtlich der Flughafenerweiterung eine Variantenreihung Nordwest besser als Süd, besser als Nordost.

I.11.2.2 Beeinträchtigung von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen

Methodik

In Hinblick auf die Kulturlandschaften können die Bahnvarianten zur geplanten Flughafenerweiterung weitere Beeinträchtigungen durch Zerschneidungswirkungen verbunden mit Flächeneinschlüssen verursachen. Wie bei der vorgenannten Auswirkungskategorie werden die Auswirkungen auf der Sachebene kategoriebezogen abgeleitet und verbal beschrieben. Die Funktionsbeeinträchtigungen werden durch Bilanzierung der eingeschlossenen Flächen ermittelt.

Diese Auswirkungskategorie ist für den geplanten Autobahnausbau nicht von Relevanz, da es sich nur einen Ausbau handelt und keine neuen Zerschneidungswirkungen entstehen.

Den **Bewertungsrahmen** der Beeinträchtigung der historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen zeigt die nachfolgende Tabelle.

Tab. B-142: Bewertungsrahmen für den Beeinträchtigung von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen

Wertstufe	Bezeichnung	Kriteriumsausprägung	Erläuterung
A	**Bereich starker Umweltauswirkungen**	-	Eine Beeinträchtigung des Erscheinungsbildes ist auch bei Kulturgütern ohne Schutzstatus erheblich, jedoch im Vergleich zum Totalverlust weniger gravierend.
B	**Bereich deutlicher Umweltauswirkungen**	-	
C	**Bereich mäßiger Umweltauswirkungen**	Beeinträchtigungen, die sich dauerhaft und nachhaltig auf das Erscheinungsbild von sonstigen kultur- oder naturhistorischen Elementen ohne ausgewiesenen Schutzstatus auswirken, starke Beeinträchtigung von Kulturlandschaften	
R E L E V A N Z S C H W E L L E			
D	**Bereich unerheblicher Umweltauswirkungen**	-	

Neben den oben genannten Funktionsbeeinträchtigungen kann es noch zu Beeinträchtigungen durch Luftschadstoffe und Klimaveränderungen kommen. Wie bereits in der UVS im ROV und durch die landesplanerische Beurteilung bestätigt, ist die Wahrscheinlichkeit, dass dadurch nachhaltige und dauerhafte Schäden entstehen können, gering. Die möglichen Auswirkungen sind daher als nicht erheblich einzustufen (ARGE BAADER BOSCH 2001d, RP DARMSTADT 2002, LANDESPLANERISCHE BEURTEILUNG).

Prognose der Auswirkung

Die waldgeprägten Kulturlandschaften im Umfeld des Flughafens sind grundsätzlich empfindlich gegenüber Zerschneidung und Flächeneinschluss/Flächenminimierung. Die Belastungsintensität ist umso größer, je mehr die historische Eigenart und der ursprüngliche Waldcharakter verloren gehen, d.h. je kleiner die Flächen werden und je ungünstiger der Flächenzuschnitt wird (ARGE BAADER BOSCH 2001d).

Tab. B-143: Prognoseergebnisse für die Funktionsbeeinträchtigung von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
	Fläche in ha		
Funktionsbeeinträchtigung von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen durch Einschluss von Restflächen	76	74	10

Bei den beiden Nordvarianten kommt es zu Flächeneinschlüssen/Flächenminimierungen zwischen den neuen Landebahnen und der A3 in einer Größenordnung von 76 ha (Nordwest) und 74 ha (Nordost), wobei die verbleibenden Waldbereiche in mehrere Teile zerteilt werden und weitgehend als „schmale“ Waldreste zu bezeichnen sind. Eine starke Beeinträchtigung der Wälder als Kulturlandschaft ist damit gegeben.

Bei der Variante Süd kommt es zu einem Einschluss einer kleinen Restfläche von 10 ha zwischen den neuen Start- und Landebahnsystem und dem Ortsrand von Walldorf, die wie oben als starke Beeinträchtigung zu werten ist.

Die Beeinträchtigung der großen verbleibenden Restflächen jeweils nördlich der Varianten (bei Nordwest 124 ha, bei Nordost ebenfalls 124 ha und bei Süd 183 ha) sind im Gegensatz hierzu weniger stark. Es verbleiben in allen Fällen große Waldflächen die auch nach der Realisierung des Ausbauvorhabens in ihrer Bedeutung als Kulturlandschaft nicht erheblich geschmälert werden.

Bewertung der Auswirkungen

Eine Beeinträchtigung von *historischen Kulturlandschaften* durch Zerschneidungswirkungen wird wie oben beschrieben in der Bewertung als *mäßige Umweltauswirkung* eingestuft, da kein Schutzstatus besteht und im Vergleich zum Totalverlust die Kulturlandschaften keine Umwidmungen erfahren und als solche langfristig erhalten bleiben.

Tab. B-144: Bewertungsergebnisse für den Verlust von Kulturlandschaften und Landnutzungsformen und Kulturdenkmalbereichen

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Kulturlandschaften und Landnutzungsformen			
Wertstufe der Auswirkung	Verlustfläche (ha)		
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe B			
Wertstufe C	76	74	10

Beim Vergleich der beiden Nordvarianten ist die Variante Nordwest rein quantitativ geringfügig ungünstiger als die Variante Nordost. Die Südvariante führt nur im geringen Umfang zu Funktionsbeeinträchtigungen. Es lässt demnach folgende Variantenreihung ableiten: Süd vor Nordost vor Nordwest.

I.11.3 UMWELTAUSWIRKUNGEN EINSCHLIEßLICH VARIANTENVERGLEICH SOWIE KONFLIKTSCHWERPUNKTE

Die nachfolgende Tabelle zeigt zusammenfassend den **Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung** und die daraus abgeleitete Gesamtrangfolge der Varianten:

Tab. B-145: Variantenvergleich für die geplante Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte

	Variante Nordwest mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Nordost** mit Erweiterungsbereich Süd	**Variante Süd** mit Erweiterungsbereich Süd
Verlust von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen (Verlustfläche in ha)*			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Wertstufe B	427	522	482
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.		
Rangfolge	**1**	**3**	**2**
Funktionsverlust von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen (Verlustfläche in ha)**			
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurden für diese Wertstufen keine Bewertungen vorgenommen.		
Wertstufe B			
Wertstufe C	76	74	10
Rangfolge	**2**	**2**	**1**
Gesamtrangfolge* für den Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte**	**1**	**3**	**2**

* vgl. Kap. B.I.11.2.1

** vgl. Kap. B.I.11.2.2

* Die Gesamtrangfolge ergibt sich durch eine gewichtete Aggregation der Einzelrangfolgen. Die Gewichtung ist in Verbindung mit der Ausweisung von Konfliktschwerpunkten im nachfolgenden Text erläutert. Eine simple Addition der Einzelrangfolgen zu einer Gesamtrangfolge ist nicht zulässig.

Nach dem Grundsatz der Raumordnung in § 2 Abs. 2 Nr. 13 ROG sind die gewachsenen Kulturlandschaften in ihren prägenden Merkmalen zu erhalten. Vor diesem Hintergrund erlangen die Verluste der nicht explizit geschützten historisch bedeutsamen Waldbestände – trotz nicht vorhandenen Schutzstatus - eine hohe raumordnerische Bedeutung für die Beurteilung der Auswirkungen auf den Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte. Die Beeinträchtigungen der historisch bedeutsamen Kulturlandschaften durch Zerschneidung, Verinselung und Flächenminimierung sind aufgrund ihres Flächenumfanges ebenso raumordnerisch von Bedeutung, wobei jedoch im Vergleich zum Totalverlust mit weniger Gewicht für die Gesamtreihung. Auch die verbleibenden Rest- und Inselflächen sind aufgrund ihrer Größe und

ihrer anderen Funktionen für den Landschaftshaushalt noch als Kulturlandschaften anzusprechen, ein totaler Funktionsverlust tritt nicht ein.

Für den Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachewerte ergibt sich damit im Gesamtvergleich ein Unterschied zwischen den Nordvarianten. Die Variante Nordwest ist aufgrund des geringeren Flächenverlustes deutlich günstiger. Die Variante Süd ist aufgrund der geringeren Flächenbeeinträchtigung jedoch günstiger als Variante Nordost. Damit ergibt sich wie in der nachfolgenden Tabelle dargestellt eine Gesamtrangfolge Nordwest vor Süd vor Nordost.

Bezogen auf den **geplanten Autobahnausbau** lassen sich die quantifizierbaren Umweltauswirkungen zusammenfassend wie folgt beschreiben:

Tab. B-146: Zusammenfassende Darstellung der Umweltauswirkungen für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust von historischen Kulturlandschaften und Landnutzungsformen (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Wertstufe B	14
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Verlust von Kulturdenkmalbereichen (Verlustfläche in ha)*	
Wertstufe A	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.
Wertstufe B	2
Wertstufe C	Gemäß dem Bewertungsrahmen wurde für diese Wertstufe keine Bewertung vorgenommen.

* vgl. Kap. B.I.11.2.1

Abschließend werden für den Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte die **Konfliktschwerpunkte** der entscheidungsrelevanten Auswirkungskategorien beschrieben. Betrachtet werden hierbei alle vertieft geprüften Festlegungen, d.h. sowohl die Varianten der geplanten Flughafenerweieterung, als auch den geplanten Autobahnausbau:

Tab. B-147: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte

	Variante Nordwest	**Variante Nordost**	**Variante Süd**
Kulturlandschaft	Verlust (**427 ha**) sowie Beeinträchtigung (**76 ha**) von kulturhistorisch bedeutsamen Waldflächen	Verlust (**522 ha**) sowie Beeinträchtigung (**74 ha**) von kulturhistorisch bedeutsamen Waldflächen	Verlust (**482 ha**) sowie Beeinträchtigung (**10 ha**) von kulturhistorisch bedeutsamen Waldflächen

Tab. B-148: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Kulturlandschaft	Verlust von ca. **14 ha** von kulturhistorisch bedeutsamen Waldflächen
Kulturdenkmalbereich	Verlust von ca. **2 ha**

I.12. WECHSELBEZIEHUNGEN

„Ökosystemare Wechselwirkungen“ sind Wirkungsbeziehungen im ökosystemaren Wirkungsgefüge der Umwelt (energetisch, stofflich, informatorisch). Darauf aufbauend lassen sich „Auswirkungen infolge von ökosystemaren Wechselwirkungen“ definieren als entscheidungserhebliche Umweltauswirkungen, die aufgrund von ökosystemaren Wechselwirkungen entstehen können. Hierbei spielt auch das kumulative Zusammenwirken mehrerer Wirkpfade eine Rolle.

Eine Berücksichtigung sämtlicher ökosystemarer Wechselbeziehungen bzw. -wirkungen in der Umweltprüfung ist jedoch nicht möglich. Die Prüfung wird daher auf die entscheidungserheblichen Hauptwirkungen beschränkt. Dementsprechend liegt der Umweltprüfung ein umweltaspektbezogenes Vorgehen zugrunde.

Über die umweltaspektbezogene Abarbeitung der einzelnen Umweltauswirkungen wird sich dem Problemfeld der Wechselwirkungen durch

- eine zusammenfassende Betrachtung der bereits im Rahmen der umweltaspektbezogenen Vorgehensweise integrativ behandelten Wechselwirkungen,
- eine zusammenfassende Betrachtung der Umweltauswirkungen auf umweltaspektübergreifend bedeutsame gesetzlich geschützte und/oder gesamtplanerisch ausgewiesene Bereiche,
- eine zusammenfassende Betrachtung der überwiegend bereits umweltaspektbezogen betrachteten Umweltauswirkungen auf den Ökosystemkomplex Wald sowie
- eine zusammenfassende Betrachtung der überwiegend bereits umweltaspektbezogen betrachteten Umweltauswirkungen auf den Menschen

genähert.

I.12.1 BERÜCKSICHTIGUNG VON WECHSELBEZIEHUNGEN IM RAHMEN DER UMWELTASPEKTBEZOGENEN VORGEHENSWEISE

Die Grundlage für die umweltaspektbezogene Darstellung der unterschiedlichsten Umweltauswirkungen bildet die umweltaspektsübergreifende Auswirkungsanalyse (siehe Tab. A-2 in Kap. A.III.3), in der auch Wirkpfade über mehrere Umweltaspekte berücksichtigt werden. Dabei werden die entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen den einzelnen Umweltaspekten zugeordnet, da konkrete Umweltauswirkungen in der Regel an einzelnen Umweltaspekten ansetzen und nur hinsichtlich einer konkreten Wirkung auf einen konkreten Umweltaspekt beschrieben und bewertet werden können.

Die nachfolgende Tabelle zeigt, welche ökosystemaren Wechselbeziehungen zwischen den Umweltaspekten und deren Teilaspekten bzw. –funktionen im Einzelnen berücksichtigt wurden.

Tab. B-149: Zusammenstellung der umweltaspektbezogenen Wechselwirkungen

Umweltaspekt / Teilaspekt / -funktion	Wechselwirkungen zu anderen Umweltaspekten
Mensch* - Wohn- und Wohnumfeldfunktion - Erholung- und Freizeitfunktion	(Die Wohn- / Wohnumfeldfunktion und die Erholungsfunktion sind nicht in ökosystemare Zusammenhänge eingebunden)
Flora - Biotop- / Nutzungstypengruppen	- Abhängigkeit der Vegetation von den abiotischen Standorteigenschaften (Bodenform, Geländeklima, Grundwasserflurabstand, Oberflächengewässer) - anthropogene Vorbelastungen
Fauna - Faunistische Lebensraumfunktion	- Abhängigkeit der Tierwelt von der biotischen und abiotischen Lebensraumausstattung (Vegetation / Biotopstruktur, Biotopvernetzung, Lebensraumgröße, Boden, Geländeklima / Bestandsklima, Wasserhaushalt) - Tierartengruppen als Indikator für die Lebensraumfunktion von Biotop-/Nutzungstypengruppen
Boden - Lebensraumfunktion - Archivfunktion	- Abhängigkeit der ökologischen Bodeneigenschaften von den geologischen, geomorphologischen, wasserhaushaltlichen, vegetationskundlichen und klimatischen Verhältnissen - Boden als Standort für Biotope / Pflanzengesellschaften - Boden als Lebensraum für Bodentiere - Boden in seiner Bedeutung für den Landschaftswasserhaushalt (Grundwasserneubildung, Retentionsfunktion, Grundwasserschutz, Grundwasserdynamik) - Boden als Schadstoffsenke und Schadstofftransportmedium im Hinblick auf die Wirkpfade Boden-Pflanzen, Boden-Wasser, Boden- Menschen, (Boden-Tiere) - Abhängigkeit der Erosionsgefährdung des Bodens von den geomorphologischen Verhältnissen und dem Bewuchs (z.B. Bodenschutzwald)
Grundwasser - Grundwasserdargebotsfunktion - Grundwasserschutzfunktion - Funktion im Landschaftswasserhaushalt	- Abhängigkeit der Grundwasserergiebigkeit von den hydrogeologischen Verhältnissen und der Grundwasserneubildung - Abhängigkeit der Grundwasserneubildung von klimatischen, bodenkundlichen und vegetationskundlichen / nutzungsbezogenen Faktoren - Abhängigkeit der Grundwasserschutzfunktion von der Grundwasserneubildung - oberflächennahes Grundwasser als Standortfaktor für Biotope und Tierlebensgemeinschaften - Grundwasserdynamik und seine Bedeutung für den Wasserhaushalt von Oberflächengewässern - oberflächennahes Grundwasser (und Hangwasser) in seiner Bedeutung als Faktor der Bodenentwicklung - Grundwasser als Schadstofftransportmedium im Hinblick auf die Wirkpfade Grundwasser-Menschen, (Grundwasser- Oberflächengewässer, Grundwasser-Pflanzen) - anthropogene Vorbelastungen des Grundwassers
Oberflächengewässer - Gewässerfunktion - Funktion im Landschaftswasserhaushalt	- Abhängigkeit des ökologischen Zustandes von Auenbereichen (Morphologie, Vegetation, Tiere, Boden) von der Gewässerdynamik - Abhängigkeit der Selbstreinigungskraft vom ökologischen Zustand des Gewässers (Besiedelung mit Tieren und Pflanzen) - Gewässer als Lebensraum für Tiere und Pflanzen - Abhängigkeit der Gewässerdynamik von der Grundwasserdynamik im Einzugsgebiet (in Abhängigkeit von Klima, Relief, Hydrogeologie, Boden, Vegetation / Nutzung) - anthropogene Vorbelastungen von Oberflächengewässern
Klima - Regionalklima	- Geländeklima in seiner klimaökologischen Bedeutung für den Menschen - Geländeklima (Bestandsklima) als Standortfaktor für die Vegetation und

Umweltaspekt / Teilaspekt / -funktion	Wechselwirkungen zu anderen Umweltaspekten
- Lokal-/Geländeklima - Bioklimatische Ausgleichsfunktion - Bioklimatische Belastung	die Tierwelt - Abhängigkeit des Geländeklimas und der klimatischen Ausgleichsfunktion (Kaltluftabfluss u.a.) von Relief, Vegetation / Nutzung und größeren Wasserflächen - Abhängigkeit der lufthygienischen Belastungssituation von geländeklimatischen Besonderheiten (lokale Windsysteme, Frischluftschneisen, Tal- und Kessellagen, städtebauliche Problemlagen) - Bedeutung von Waldflächen für den regionalen Klimaausgleich (Klimaschutzwälder) - anthropogene Vorbelastungen des Klimas
Luft - lufthygienische Belastung - lufthygienische Ausgleichsfunktion	- Lufthygienische Situation für den Menschen - Bedeutung von Vegetationsflächen für die lufthygienische Ausgleichsfunktion (u.a. Immissionsschutzwälder) - Luft als Schadstofftransportmedium im Hinblick auf die Wirkpfade Luft-Pflanzen, Luft-Menschen - anthropogene, lufthygienische Vorbelastungen
Landschaft - Landschaftsbild und Landschaftserleben	- Abhängigkeit des Landschaftsbildes von den Landschaftsfaktoren Relief, Vegetation / Nutzung, Oberflächengewässer - anthropogene Vorbelastungen des Landschaftsbildes

* Der Umweltaspekt Landschaft wird entgegen der sonstigen Vorgehensweise hier getrennt vom Menschen betrachtet.

Die Zusammenstellung in der obigen Tabelle zeigt, dass bereits die umweltaspektbezogene Behandlung der Umweltauswirkungen in der Umweltprüfung dem umweltaspektsübergreifenden Ansatz der Umweltprüfung gerecht wird.

I.12.2 GESETZLICH GESCHÜTZTE UND GESAMTPLANERISCH AUSGEWIESENE BEREICHE MIT UMWELTASPEKTÜBERGREIFENDER ZIELSETZUNG

Folgende gesetzlich geschützte und gesamtplanerisch ausgewiesene Bereiche weisen umweltaspektsübergreifende Zielsetzungen auf:

- Schutz- und Bannwald nach dem HForstG,
- Regionale Grünzüge nach dem Regionalplan Südhessen 2000,
- Landschaftsschutzgebiete nach dem HENatG.

Bannwald ist die strengste Schutzkategorie, die das hessische Forstgesetz vorsieht. Nach § 22 Abs. 1 HForstG kann die obere Forstbehörde Wald zu Bannwald erklären, soweit er aufgrund seiner Lage und seiner flächenmäßigen Ausdehnung vor allem in den Verdichtungsräumen und waldarmen Bereichen in seiner Flächensubstanz in besonderem Maße schützenswert ist. Der Schutzzweck der Bannwaldausweisung kann sich auf alle im Forstrecht verankerten Waldfunktionen beziehen.

Daneben kann die obere Forstbehörde gemäß § 22 Abs. 1 HForstG Wald zu *Schutzwald* erklären, wenn es zur Abwehr oder Verhütung von Gefahren, erheblichen Nachteilen oder erheblichen Belästigungen für die Allgemeinheit notwendig ist, bestimmte forstliche Maßnahmen durchzuführen oder zu unterlassen. Die Erklärung zu Schutzwald kommt insbesondere in Betracht, wenn der Wald in seinem Bestand und seiner äußeren Abgrenzung erhal-

ten werden muss und ihm besondere Bedeutung für das Klima, den Wasserhaushalt, den Bodenschutz, den Sichtschutz, den Lärmschutz oder die Luftreinigung zukommt.

Wie bereits beschrieben, ist das gesamte engere Umfeld des Flughafens flächendeckend als Bannwald ausgewiesen. Die dafür maßgeblichen Bannwalderklärungen beziehen sich auf Schutzziele, die alle ökologischen Waldfunktionen einschließlich der Einholungsfunktion betreffen. Im weiteren südlichen Umfeld des Flughafens sowie im Bereich der Autobahn A 60 sind Waldflächen zu Schutzwald erklärt.

Bei dem *Regionalen Grünzug* handelt es sich um ein Ziel der Raumordnung, das im Regionalplan Südhessen 2000 festgelegt ist. Der Regionale Grünzug dient als Instrument der Freiraumsicherung insbesondere der Erhaltung und Entwicklung von Naherholungsgebieten, dem Schutz des Wasserhaushaltes, der klimatischen Verhältnisse und der Gliederung der Siedlungsgebiete. Gemäß Ziffer 3.1-2 des Regionalplans darf die Funktion des regionalen Grünzugs nicht durch andere Nutzungen beeinträchtigt werden. Planungen und Vorhaben, die zu einer Zersiedlung, einer Beeinträchtigung der Gliederung von Siedlungsgebieten, des Wasserhaushalts oder der Freiraumerholung oder der Veränderung der klimatischen Verhältnisse führen können, sind in den Regionalen Grünzügen nicht zulässig.

Die vorhandenen Freiflächen im Umfeld des Flughafens sind ebenfalls flächendeckend als Regionaler Grünzug ausgewiesen.

Landschaftsschutzgebiete sind im Sinne des § 13 HENatG rechtsverbindlich festgesetzte Gebiete, in denen ein besonderer Schutz von Natur und Landschaft

- zur Erhaltung oder Wiederherstellung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes oder der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter,
- wegen der Vielfalt, Eigenart oder Schönheit des Landschaftsbildes,
- wegen ihrer besonderen Bedeutung für die Erholung

erforderlich ist. Landschaftsschutzgebiete dienen neben dem Schutz von Natur und Landschaft auch der Erholung.

Im Umfeld des Flughafens befinden sich folgende Landschaftsschutzgebiete:

- LSG „Grüngürtel und Grünzüge in der Stadt Frankfurt“,
- LSG „Landkreis Offenbach“,
- LSG „Hessische Mainauen“.

Zur Sicherstellung von Vogelschutzgebieten sind noch folgende LSG hinzugekommen:

- einstweilig sichergestelltes LSG „Gundwiesen bei Mörfelden-Walldorf“,
- ausgewiesenes LSG „Mark- und Gundwald zwischen Rüsselsheim und Walldorf“,
- geplantes LSG „Mönchbruch und Wälder bei Mörfelden-Walldorf und Groß-Gerau“ (zurzeit im Verfahren),
- geplantes LSG „Untermainschleusen“ (zurzeit im Verfahren).

Relevant hinsichtlich der Betrachtungen der Wechselwirkungen sind die Auswirkungen, die zu einer Betroffenheit mehrere Schutzziele führen. In der folgenden Tabelle sind die entsprechenden Auswirkungskategorien für den Bereich der Wechselwirkungen dargestellt.

Da diese Auswirkungskategorien bereits im Zusammenhang mit den verschiedenen Umweltaspekten betrachtet wurden, wird nachfolgend keine erneute Auswirkungsprognose durchgeführt. Die Tabelle enthält entsprechende Verweise auf die Kapitel, in denen diese Auswirkungskategorien geprüft wurden.

Tab. B-150: Auswirkungskategorien und Prognosemethoden für den Bereich Wechselwirkungen

Auswirkungskategorie	Prognosemethode	Bilanzgröße	Betrachtung im Kap.
Auswirkungen auf Schutz- und Bannwald			
Verlust durch Flächeninanspruchnahme und Funktionsverlust durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit	Verlustflächenermittlung	ha	B.I.3.2.3
Funktionsbeeinträchtigung durch Verinselung und Waldanschnitt	Flächenermittlung (300m-Wirkzone) verbal-argumentativ (Verinselung)	ha / qualitativ	B.I.3.2.3
Auswirkungen auf Regionalen Grünzug			
Verlust durch Flächeninanspruchnahme und Funktionsverlust durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit	Verlustflächenermittlung	ha	B.I.2.2.1
Funktionsbeeinträchtigung durch Verinselung	Flächenermittlung	ha	B.I.2.2.1
Auswirkungen auf Landschaftsschutzgebiete			
Verlust durch Flächeninanspruchnahme und Funktionsverlust durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit	Verlustflächenermittlung	ha	B.I.3.2.2
Funktionsbeeinträchtigung durch Verinselung	Flächenermittlung (300m-Wirkzone) verbal-argumentativ (Verinselung)	ha / qualitativ	B.I.3.2.2

Von einer wiederholenden Darstellung der Prognose und Bewertungsergebnisse wird an dieser Stelle abgesehen. Die Ergebnisse der Prüfung finden sich in den in der Tabelle angegebenen Kapiteln.

Die Variante Nordwest ist bezogen auf die Schutzkategorien Bannwald und Landschaftsschutzgebiet am besten einzustufen, die Nordostvariante als die zweitbeste und die Variante Süd als die schlechteste. In Bezug auf den Regionalen Grünzug ist ebenfalls die Nordwestvariante als die günstigste Variante zu bezeichnen, während die Süd- und Nordostvariante ungefähr die gleichen Flächen in Anspruch nehmen bzw. durch Verinselung beeinträchtigen.

I.12.3 KUMULATIVE AUSWIRKUNGEN AUF DEN WALD

Der deutlich überwiegende Teil der den Flughafen Frankfurt Main umgebenden Flächen wird von Wald eingenommen. Dementsprechend kommt den Umweltauswirkungen auf das Ökosystem Wald ein besonderes Gewicht zu. Dies gilt umso mehr, als der Wald ein vergleichsweise komplexer Ökosystemtyp ist, für den eine besondere Vielfalt an ökosystemaren Wechselwirkungen typisch ist.

Die im Umfeld des Flughafens vorhandenen Waldflächen sind geprägt durch Kiefern-, Eichen- und Buchenbestände. Zum Teil treten ökologisch bedeutsame alte und strukturreiche Baumbestände auf.

Das Vorkommen der verschiedenen Waldbiotope ist detailliert unter dem Umweltaspekt Flora dokumentiert, wobei diese zu verschiedenen waldgeprägten Biotoptypengruppen zusammengefasst sind.

Wesentliche Auswirkungskategorien, die für das Ökosystem Wald von Relevanz sind, sind nachfolgend aufgelistet:

- Waldverlust durch Flächeninanspruchnahme sowie Waldumbau und Baumhöhenbeschränkungen durch die Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit,
- Randeffekte durch Waldanschnitt,
- Lärmbelastung der im Wald lebenden Tiergruppen,
- Schadstoffbelastung.

Diese Auswirkungskategorien wurden im Rahmen der Prüfung der Umweltaspekte Flora und Fauna bereits umfassend untersucht (siehe Kap. B.I.3 und B.I.4).

Von einer wiederholenden Darstellung der Prognose- und Bewertungsergebnisse wird abgesehen.

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass der den Flughafen Frankfurt umgebende Wald durch die Festlegungen zur Erweiterung des Flughafens erheblich verkleinert und zerschnitten wird. Dies gilt insbesondere für den Kelsterbacher Wald. Die verbleibenden größeren Restwaldflächen werden nur noch eingeschränkt bzw. nicht mehr die derzeit vorhandenen Habitat- und Erholungsfunktionen übernehmen können. Die Bodenschutz-, Wasserschutz- und Immissionsschutzfunktion sowie die Grundwasserneubildungs-, Lärm- und Sichtschutzfunktion bleiben auf den Restwaldflächen weitgehend erhalten. Auch bei den Planungsvarianten kommt es zur Verkleinerung bzw. Zerschneidung größerer Waldflächen (Schwanheimer Wald und Wald bei Walldorf).

Die kleineren entstehenden Inselflächen jeweils zwischen Landebahn und Autobahn bei den Nordvarianten bzw. Start-/Landebahn und Flughafengelände bei der Südvariante können kaum noch Waldfunktionen übernehmen.

Insgesamt führt die Variante Nordwest zur geringsten Beeinträchtigung des Ökosystems Wald. Am schlechtesten ist die Südvariante einzustufen.

I.12.4 KUMULATIVE AUSWIRKUNGEN AUF DEN MENSCHEN

Ein weiterer Schwerpunkt im Hinblick auf die Wechselwirkungen bildet die umweltaspektsübergreifende Betrachtung der Umweltauswirkungen, die unmittelbar oder mittelbar auf den Menschen einwirken.

Dies trägt dem Umstand Rechnung, dass zahlreiche gemäß Plan-UP-Richtlinie zu betrachtenden Umweltaspekte sich letztlich auf den Menschen und seine Bedürfnisse abzielen. Dies gilt insbesondere für die Aspekte Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion, Mensch - Erholung und Landschaft, Luft, Klima, Kulturelles Erbe und sonstige Sachwerte.

Im Einzelnen wurden im Rahmen verschiedener Umweltaspekte folgende unmittelbaren bzw. mittelbaren Auswirkungen auf den Menschen betrachtet und bewertet.

- Verlust von siedlungsnahen Freiräumen
- Verlust und Verinselung von erholungsrelevanten Bereichen (beliebte Erholungsbereiche, Erholungswälder, Wald mit Erholungsfunktion u.a.)
- Verlärmung von erholungsrelevanten Bereichen, regional bedeutsamen Erholungszielpunkten, Bauflächen und besonders schutzbedürftige Bereiche,
- Verlust von Wäldern mit lufthygienischer und klimatischer Ausgleichsfunktion sowie Lärm- und Sichtschutzfunktion,
- Veränderung der Schadstoffbelastung.

Die genannten Auswirkungen, die umfassend in den einzelnen Kapiteln zu den Umweltaspekten betrachtet wurden, wirken zusammen potentiell auf die Gesundheit, das Wohlbefinden und die Lebensqualität der Menschen im Umfeld des Flughafens.

Zu einer räumlichen Überlagerung der genannten anlagebedingten und betriebsbedingten Auswirkungen kommt es vor allem im Flughafennahbereich. Eine abschließende Bewertung der Gesamtwirkung der genannten Auswirkungskategorien ist mangels konkreter Bewertungsmaßstäbe und mangels genauer Kenntnisse über die tatsächlichen Auswirkungen der Überlagerung der einzelnen Wirkfaktoren nicht möglich.

Es lässt sich jedoch feststellen, dass das Umfeld des Flughafens für Ballungsräume typische Vorbelastungen aufweist (flächige Verlärmung, Schadstoffkonzentrationen und Zersiedlung) und dass durch die Umsetzung der Festlegung zur Erweiterung des Flughafens die Belastungssituation in einigen flughafennahen Bereichen zunimmt.

Dies gilt auch in abgeschwächter Form für die Siedlungsflächen und Freiräume in unmittelbarer Nachbarschaft der Autobahnabschnitte, für die in LEP-Änderung der Ausbau festgelegt wird.

Inwieweit insgesamt aus raumordnerischer Sicht kritische Belastungen in bestimmten Gebieten auftreten, lässt sich umweltaspektübergreifend nicht beurteilen, dies kann nur sinnvoll anhand der einzelnen Umweltauswirkungen prognostiziert und bewertet werden.

II. Maßnahmen zur Vermeidung, Minimierung und Ausgleich der möglichen negativen Umweltauswirkungen (Buchstabe g des Anh. I der RL)

Vorkehrungen zur Vermeidung und Minimierung sind im raumordnerischen Betrachtungsmaßstab in erster Linie auf die Minimierung ***der Inanspruchnahme von Flächen*** mit Bedeutung für den jeweiligen Umweltaspekt auszurichten. Daher wird sowohl die Gesamtinan-

spruchnahme von Flächen, als auch die Inanspruchnahme von den konfliktträchtigen, d.h. den besonders wertvollen Bereichen in die vergleichende Alternativenbetrachtung eingestellt.

Vorkehrungen zur Vermeidung und Verminderung der ***betriebsbedingten Auswirkungen (insbesondere zur Senkung der Lärm-, Schadstoffemissionen)*** sind dagegen im raumordnerischen Maßstab nicht sinnvoll möglich:

- Geeignete Strategien zur Minderung der Schadstoffemissionen umfassen im Wesentlichen solche verkehrlicher Art (z.B. die optimale Anbindung des Flughafens an öffentliche Verkehrsmittel zur Minimierung der Emissionen durch den landseitigen Pkw-Zubringerverkehr) und solche technischer Art (z.B. technisches Ausrüsten von Fahrzeugen zur Minimierung der Schadstoffemissionen, besonders schwerer Diesel-Fahrzeuge).
- Bei der Minderung des Fluglärms kommt dem Einsatz immer lärmärmerer Flugzeugmuster eine hohe Bedeutung zu. Auch sind passive (bauliche) Schallschutzmaßnahmen als Maßnahmen zur Lärmminderung ins Auge zu fassen. Eine Minderung des Straßenlärms ist neben den o.g. verkehrlichen Maßnahmen u.a. auch durch die Durchführung von aktiven und passiven Schallschutzmaßnahmen möglich.

Derartige Strategien können jedoch nur auf den der Raumordnung nachgeordneten, detaillierteren Planungsebenen konzipiert werden. Sie sind daher nicht in den vorliegenden Umweltbericht einbezogen worden.

C. SICHERHEITS- UND RISIKOBETRACHTUNG

Die nachfolgenden Ausführungen geben die Sicherheitsbetrachtung unter Störfallgesichtspunkten und die Betrachtung des externen Risikos durch Flugzeugabstürze wieder. Hierbei werden im Gegensatz zu den vorstehenden Kapiteln keine Umweltauswirkungen untersucht, deren Eintritt mit Gewissheit oder hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten wäre. Vielmehr handelt es sich um Ereignisse, die nur mit geringer Wahrscheinlichkeit eintreten können, also lediglich um die Möglichkeit von Umweltauswirkungen. Da die untersuchten Ereignisse andererseits im Falle ihres Eintritts beträchtliche Auswirkungen nach sich ziehen können, wird ihre Betrachtung in den vorliegenden Umweltbericht einbezogen. Um den Unterschieden zu den Umweltauswirkungen gerecht zu werden, die in den vorstehenden Kapiteln untersucht wurden, erfolgt jedoch eine separate Darstellung.

I. SICHERHEITSBETRACHTUNG UNTER STÖRFALLGESICHTSPUNKTEN

I.1. EINFÜHRUNG

Im Rahmen der Änderung des Landesentwicklungsplans ist zu prüfen, ob sich aus der Erweiterung des Flughafens Frankfurt Main Auswirkungen ergeben, die hinsichtlich der Möglichkeit von Störfällen von Bedeutung sind.

Für die Variante Nordwest ist bei der landesplanerischen Abwägung die Landesplanerische Beurteilung vom 10. Juni 2002 zu berücksichtigen. Nach der Landesplanerischen Beurteilung kann die Vereinbarkeit der Variante Nordwest mit den Erfordernissen der Raumordnung unter Beachtung von Maßgaben hergestellt werden. Eine Maßgabe ist, dass die Auswirkungen des Vorhabens auf die Sicherheit der westlich der geplanten Landebahn gelegenen Anlagen der Firmen Ticona und InfraServ Höchst näher zu untersuchen sind.

Nach § 50 BImSchG sind bei raumbedeutsamen Planungen und Maßnahmen die für eine bestimmte Nutzung vorgesehenen Flächen einander so zuzuordnen, dass Auswirkungen auf schutzbedürftige Gebiete, die von schweren Unfällen im Sinne der Seveso II-Richtlinie[69] (Störfällen) in Betriebsbereichen hervorgerufen werden, so weit wie möglich vermieden werden. Zudem sind nach § 6 Abs. 6 Sätze 1 und 2 HLPG bei der Aufstellung des Landesentwicklungsplans neben den Grundsätzen der Raumordnung die sonstigen Erfordernisse der Raumordnung und öffentliche Belange sowie private Belange in der Abwägung zu berücksichtigen, soweit sie auf dieser Planungsebene erkennbar und von Bedeutung sind.

Die Neugenehmigung oder Änderung von Anlagen auf dem Flughafengelände, in denen mit gefährlichen Stoffen im Sinne der Seveso II-Richtlinie umgegangen wird, ist nicht Gegenstand der Änderung des Landesentwicklungsplans. Eine Start- bzw. Landebahn als solche

[69] Richtlinie 96/82/EG vom 9. Dezember 1996 zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (ABl. L 10 vom 14. Januar 1997, S. 13).

stellt keine Anlage im Sinne des Störfallrechts dar. Jedoch befinden sich im Umfeld des Flughafens einige Betriebsbereiche im Sinne von § 3 Abs. 5a BImSchG; dies sind Betriebe, in denen mit gefährlichen Stoffen umgegangen wird. Die Möglichkeit, dass sich in diesen Betriebsbereichen ein Störfall ereignet, kann durch die Auswirkungen des Flugbetriebs beeinflusst werden, insbesondere im Falle eines Flugzeugabsturzes. Wie sich aus § 50 BImSchG in Verbindung mit Art. 12 Abs. 1 UAbs. 1 Satz 2 Seveso II-Richtlinie ergibt, ist diese Möglichkeit daher zu betrachten.

Mögliche Auswirkungen des Flugbetriebs können und müssen allerdings nur bei Betriebsbereichen in der Nachbarschaft des Flughafens berücksichtigt werden. Bei der Auswahl der zu betrachtenden Betriebsbereiche wurde daher der Entwurf der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Störfall-Verordnung[70] als Orientierung herangezogen. Hiernach kann der Verkehr durch Flugzeuge im Sicherheitsbericht für den Betriebsbereich als umgebungsbedingte Gefahrenquelle außer Betracht bleiben, wenn ein Betriebsbereich außerhalb der Sicherheitsflächen und des Anflugsektors oder innerhalb des Anflugsektors, aber mehr als 4 km vom Beginn der Landebahn entfernt liegt, es sei denn, dass besondere gefahrerhöhende Umstände vorliegen. Nach diesen Kriterien sind zwei Betriebsbereiche im Flughafenumfeld einer näheren Betrachtung zu unterziehen. Das Gelände der Firma Ticona in Kelsterbach liegt sowohl in der Ist-Situation als auch im Prognosenullfall und bei den drei näher betrachteten Planungsvarianten im beschriebenen Gebiet; das Großtanklager der Firma Shell in Raunheim liegt bei der Variante Nordwest in diesem Gebiet.

Auf Betriebsbereiche wird in Deutschland vorwiegend ein Sicherheitskonzept angewendet, das oft als deterministisch bezeichnet wird. Dieses Konzept beruht zum einen auf der Einhaltung hinreichender Abstände zwischen Betriebsbereichen und schutzbedürftigen Gebieten gemäß § 50 BImSchG. Zum anderen wird ein hinreichend hohes Maß an Sicherheit durch die in der Störfall-Verordnung (Störfall-VO)[71] normierten Anforderungen an die Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen in Betriebsbereichen gewährleistet.

Allerdings gibt es für den Fall der Nachbarschaft von Betriebsbereichen und flugbetrieblichen Anlagen über den oben genannten Entwurf der Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Störfall-Verordnung hinaus kein näher ausgeformtes deterministisches Sicherheitskonzept. Zwar enthält das LuftVG in § 12 eine Abstandsregelung, die der Wahrung der Luftfahrtsicherheit sowie dem Schutz der Allgemeinheit dient. Auch den BMVBW-Richtlinien über die Hindernisfreiheit lassen sich Anforderungen entnehmen. Soweit sichergestellt werden kann, dass die Sicherheit des Luftverkehrs nicht beeinträchtigt wird, ist dies ein Indiz dafür, dass sich auch eine hinreichende Sicherheit am Boden gewährleistet lässt. Ein störungsfreier Luftverkehr ist nach der Wertung des LuftVG als hinreichend sicher anzusehen; das verbleibende Risiko eines Absturzes ist angesichts des gesellschaftlichen Nutzens ebenso zu akzeptieren wie die

---

[70] Bundesrats-Drucksache 936/03 vom 15. Dezember 2003. Die einschlägige Ziffer 9.2.6.1.2 entspricht Ziffer 3.2.4.2 b der mittlerweile außer Kraft getretenen Zweiten Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Störfall-Verordnung vom 27. April 1982. Der Bundesrat hat dem Entwurf in dieser Gestalt wegen anderer Regelungen als der hier einschlägigen seine Zustimmung verweigert (Bundesrats-Drucksache 936/03 (Beschluss vom 13. Februar 2004)). Der Entwurf wurde vom Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit im März 2004 als Vollzugshilfe zur Störfall-Verordnung herausgegeben. (http://www.bmu.de/files/broschueren/faltblaetter/application/pdf/vollzugshilfe_stoerfall_vo.pdf).

[71] 12. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes vom 26. April 2000 (BGBl. I S. 603).

Risiken, die von anderen Verkehrsarten ausgehen. Jedoch kann diese Feststellung eine Sicherheitsbetrachtung unter störfallrechtlichen Gesichtspunkten nicht ersetzen.

Die Betrachtung der Abstände zwischen Betriebsbereichen und schutzbedürftigen Gebieten ist ein wesentliches Element der räumlichen Planung gemäß § 50 BImSchG. Für einen Vergleich zwischen der Ist-Situation beziehungsweise dem Prognosenullfall und dem Planungsfall ist diese Betrachtungsweise vorliegend jedoch nur teilweise hilfreich. Der Abstand zwischen den betrachteten Betriebsbereichen und den umliegenden Gebieten bleibt im Planungsfall bei allen betrachteten Varianten im Wesentlichen unverändert, Die einzige signifikante Abstandsveränderung liegt im Heranrücken der Flughafenanlagen an die betrachteten Betriebsbereiche bei der Variante Nordwest. Inwiefern die Möglichkeit eines Störfalls durch den Betrieb der Start- bzw. Landebahn und die Zunahme des Luftverkehrs beeinflusst wird, lässt sich bei den betrachteten Betriebsbereichen nur unzureichend anhand von gemessenen Abständen beurteilen.

Ob Auswirkungen von Störfällen auf schutzbedürftige Gebiete gemäß § 50 BImSchG so weit wie möglich vermieden können, ist auch davon abhängig, welche Sicherheitsmaßnahmen in den Betriebsbereichen möglich und notwendig sind. Die Anforderungen der Störfall-VO an die Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen in Betriebsbereichen sind daher wichtige Kriterien im Rahmen der Sicherheitsbetrachtung. Dies gilt auch für Sicherheitsmaßnahmen gegen mögliche Auswirkungen des Luftverkehrs. Eine Besonderheit gilt hierbei für die Möglichkeit, dass ein Störfall durch einen Flugzeugabsturz ausgelöst wird. Ein solches Ereignis kann nur mit geringer Wahrscheinlichkeit eintreten, andererseits aber beträchtliche Auswirkungen haben. Der Betrieb der Start- bzw. Landebahn und die Zunahme des Luftverkehrs wirken sich hierbei auf die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses aus. Ob Vorkehrungen gegen einen absturzbedingten Störfall zu treffen sind, lässt sich daher am besten einschätzen, indem man sowohl die möglichen Auswirkungen als auch die Wahrscheinlichkeit eines solchen Ereignisses betrachtet. Auf diese Weise lässt sich auch bewerten, wann der Abstand zu umliegenden schutzbedürftigen Gebieten unter dem Gesichtspunkt eines absturzbedingten Störfalls als hinreichend beziehungsweise angemessen anzusehen ist.

Daher wird vorliegend ergänzend zum deterministischen Sicherheitskonzept auch eine Betrachtung von Risiko- und Wahrscheinlichkeitswerten vorgenommen, die sich auf die Möglichkeit eines Flugzeugabsturzes beziehungsweise eines hierdurch ausgelösten Störfalls beziehen. Diese Risikobetrachtung ist von der Betrachtung der Risiken des Luftverkehrs für Außenstehende zu unterscheiden, welche im Anschluss an die störfallbezogene Sicherheitsbetrachtung vorgenommen wird (siehe unter II.).

Der Begriff „Risiko“ ist in diesem Zusammenhang nicht im Sinne einer Gefahr oder einer hohen Wahrscheinlichkeit zu verstehen. Vielmehr bezeichnet „Risiko“ die statistische Beziehung zwischen der Eintrittshäufigkeit eines Schadensereignisses (etwa: Störfall durch Flugzeugabsturz) und dem zu erwartenden Schaden beziehungsweise Schadensausmaß.

Die quantitative Betrachtung des Risikos besitzt für sich genommen keine Aussagekraft für die Zulässigkeit des Risikos, sondern bedarf einer Bewertung. Menschen sind in Privat- und Berufsleben einer Vielzahl unterschiedlicher Risiken ausgesetzt. So kann sich beispielsweise das Risiko, bei der Berufsausübung zu Tode zu kommen, je nach ausgeübtem Beruf um ein Vielfaches unterscheiden. Ebenso trägt ein Motorradfahrer im Straßenverkehr ein erheblich

größeres Sterberisiko als der Fahrer eines PKW. Welche Folgen hieraus für die Zulässigkeit eines bestimmten Risikos gelten, richtet sich nach dem in einer Gesellschaft gefundenen Konsens, der sich vor allem in den entsprechenden Rechtsvorschriften ausdrückt. Hierbei ist nicht allein die Höhe des Risikos entscheidend, sondern beispielsweise auch der Nutzen, der dem Risiko gegenübersteht, und das Maß an Freiwilligkeit, mit dem ein Risiko eingegangen wird.

Die quantitative Risikobetrachtung stößt allerdings auf die Schwierigkeit, dass im deutschen Recht weder für Betriebsbereiche noch für Flughäfen quantitative Bewertungskonzepte für das zulässige Risiko vorgesehen sind. Vergleichbare Bewertungskonzepte existieren in anderen Staaten. Jedoch beruhen diese Bewertungskonzepte auf einem entsprechenden gesellschaftlichen Konsens in den jeweiligen Ländern und zum Teil auch auf andersartigen Situationen. Sie können daher nicht als verbindliche Vorgaben in das deutsche Recht übernommen werden. Es ist auch nicht Aufgabe der Landesplanung, Bewertungskonzepte anderer Länder in das deutsche Recht zu übertragen oder das Störfallrecht oder das Luftverkehrsrecht durch das Aufstellen eigener Vorgaben für zulässige Risiken fortzuentwickeln. Ebenso kann es vorliegend nicht darum gehen, neue Anforderungen an das Sicherheitsniveau von Flughäfen und Betriebsbereichen aufzustellen. Vielmehr soll eine quantitative Risikobewertung erfolgen, die einen Vergleich der Varianten Nordwest, Nordost und Süd mit Ist-Situation und Prognosenullfall vornimmt.

Bei der quantitativen Berechnung von Risiken gilt es zu beachten, dass sich ein Risikowert auf völlig unterschiedliche Ereignisse beziehen kann (z.B.: absturzbedingter Störfall, Tod eines Menschen durch Flugzeugabsturz). Zudem ist das Ergebnis einer Berechnung stets von den Eingangsparametern und der Berechnungsmethode abhängig. Risikowerte, die auf verschiedenartigen Berechnungen beruhen, sind daher nicht oder nur näherungsweise miteinander vergleichbar.

I.2. DAS GELÄNDE DER FIRMEN TICONA UND INFRASERV IN KELSTERBACH

I.2.1 LAGEBESCHREIBUNG

Der Betriebsbereich der Firma Ticona GmbH liegt mit mehr als der Hälfte des Werksgeländes und nahezu dem gesamten Produktionsbereich im Anflugsektor der bestehenden Nordbahn (07/L), etwa 3 km von der Landebahnschwelle entfernt. Bei der Variante Nordwest liegt der zu überfliegende Teil des Werksgeländes etwa 700 m von der Landebahnschwelle der Landebahn Nordwest entfernt, teilweise in der Sicherheitsfläche der Landebahn Nordwest nach § 12 Abs. 1 Satz 3 Nr. 2 LuftVG und im Übrigen vollständig innerhalb der Anflugsektoren.

In den Anlagen des Betriebsbereichs wird unter anderem mit folgenden gefährlichen Stoffen im Sinne der Seveso II-Richtlinie umgegangen: Methanol, Formaldehyd, Bortrifluorid, Dioxalan, Methylal und Triethylamin. Zudem betreibt die InfraServ Höchst GmbH & Co. KG eine Ethylen-Verdichterstation auf dem Werksgelände der Ticona GmbH. Diese Ethylen-Verdichterstation ist kein Betriebsbereich, aber relevant im Rahmen von Auswirkungsbetrachtungen.

Auf dem Werksgelände sind zur Zeit insgesamt etwa 1000 bis 1100 Personen tätig. Bedingt durch die Schichtarbeit halten sich tagsüber ca. 700 Personen auf dem Werksgelände auf, davon ca. 400 in der Produktion und – während der üblichen Arbeitszeiten - ca. 300 im Verwaltungsbereich. Während der Nachtschicht und am Wochenende halten sich mindestens 50 bis 70 Beschäftigte im Produktionsbereich auf.

In der näheren und weiteren Umgebung des Betriebsbereichs Ticona befinden sich verschiedene ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete und sonstige schutzbedürftige Gebiete nach § 50 BImSchG. So liegen dem Wohnen dienende Gebiete in Hattersheim-Eddersheim etwa 1 km vom Werksgelände entfernt. Das der EU mitgeteilte Vogelschutzgebiet „Staustufe bei Eddersheim und Mönchwaldsee bei Kelsterbach“ reicht bis ca. 400 m an das Werksgelände heran. Es handelt sich hierbei um ein einstweilig sichergestelltes Naturschutzgebiet. Zudem grenzt das gemeldete FFH-Gebiet „Kelsterbacher Wald“, durch das bei der Variante Nordwest die Landebahn verlaufen wird, an den Verwaltungsbereich der Ticona GmbH an. Im Fall der Realisierung eines Dienstleistungszentrums im Gewerbegebiet Mönchhof (ehemaliges Caltex-Gelände) wird dieses in geringer Entfernung zum Betriebsbereich liegen.

Im Umfeld des Betriebsbereichs Ticona befinden sich zudem einige wichtige Verkehrswege. Diese sind gegenwärtig nicht als schutzbedürftige Gebiete nach § 50 BImSchG anzusehen. Die Änderungsrichtlinie[72] zur Seveso II-Richtlinie wird es allerdings ab dem 1. Juli 2005 erforderlich machen, auch wichtige Verkehrswege so weit wie möglich in den Schutz von § 50 BImSchG einzubeziehen. Eine entsprechende Rechtsänderung in Anlehnung an den Wort-

[72] Richtlinie 2003/105/EG vom 16. Dezember 2003 zur Änderung der Richtlinie 96/82/EG zur Beherrschung der Gefahren bei schweren Unfällen mit gefährlichen Stoffen (ABl. L 345 vom 31. Dezember 2003, S. 97).

laut von Art. 12 Seveso II-Richtlinie wird durch den Bundesgesetzgeber vorbereitet[73]. Bis zur Änderung der Rechtslage wird der Schutz wichtiger Verkehrswege vorsorglich als erheblicher Belang nach § 6 Abs. 6 Satz 2 HLPG in die Abwägung einbezogen. In geringer Entfernung vom Werksgelände verlaufen die Bundesautobahn BAB 3, die Bundesstraße 43 und zwei Bahnlinien, darunter eine ICE-Strecke. Bei der Variante Nordwest kommt die Landebahn Nordwest hinzu. Die Festlegungen zum Ausbau der Bundesautobahnen BAB 3 und BAB 67 betreffen teilweise die Umgebung des Betriebsbereichs Ticona und werden daher bei der Betrachtung des Betriebsbereichs berücksichtigt.

I.2.2 EXTERNES STÖRFALLRISIKO

Als extern wird ein Risiko bezeichnet, welches sich auf Personen und Schutzobjekte bezieht, die im Hinblick auf eine Gefahrenquelle unbeteiligte Dritte sind beziehungsweise keinen entsprechenden Bezug zur Gefahrenquelle haben. Das externe Störfallrisiko bezieht sich somit auf Personen und Schutzobjekte, die nicht in Zusammenhang mit dem Betriebsbereich stehen. Der Begriff „Störfallrisiko“ wird hier nicht auf einen bestimmten der unter I.2.2.2 genannten Risiko- und Wahrscheinlichkeitswerte bezogen, sondern als Oberbegriff für die Möglichkeit eines störfallbezogenen Ereignisses verwendet.

I.2.2.1 Normaler Flugbetrieb

Bereits im normalen Flugbetrieb können sich Auswirkungen auf einen Betriebsbereich ergeben, welche die Möglichkeit eines Störfalls beeinflussen können. Bei der Variante Nordwest rückt der Flugverkehr bei Landungen aus Westen auf einen seitlichen Abstand von weniger als 100 m (von der Anfluggrundlinie gemessen) an das Werksgelände heran. Die Flughöhe beträgt in diesem Bereich etwa zwischen 55 und 100 m. Im Prognosenullfall und bei den Varianten Nordost und Süd erfolgt keine derartige Änderung gegenüber der Ist-Situation. Daher wurden die Auswirkungen des normalen Flugbetriebs für die Variante Nordwest gutachterlich untersucht (RWTÜV (2003), TÜV PFALZ (2003a)). Aufgrund der Gutachten ist davon auszugehen, dass der normale Flugbetrieb Auswirkungen auf den Betriebsablauf haben kann, unter anderem durch Lärm, die von Flugzeugen ausgehenden Wirbelschleppen und elektromagnetische Einwirkungen. Technische und organisatorische Lösungsmöglichkeiten zur Abstimmung von Flugbetrieb und Anlagenbetrieb sind prinzipiell vorhanden (TÜV PFALZ (2003a)); ihre Umsetzung wird im Rahmen anderer Verfahren zu klären sein.

[73] Gesetzentwurf der Bundesregierung, Bundesrats-Drucksache 90/05 vom 4. Februar 2005.

I.2.2.2 Flugzeugabsturz

Beschreibung der Wahrscheinlichkeits- und Risikowerte

Die mögliche Gefährdung durch einen Störfall, der durch einen Flugzeugabsturz ausgelöst wird, kann durch verschiedene Wahrscheinlichkeits- und Risikowerte quantifiziert werden. Gemeinsam ist diesen Werten, dass sie auf der statistischen Auswertung der Daten über Flugzeugabstürze vergangener Jahre an Flughäfen basieren, die Ähnlichkeiten mit dem Flughafen Frankfurt aufweisen.

Vorliegend wird zum einen die so genannte Störfalleintrittswahrscheinlichkeit oder Störfallhäufigkeit betrachtet. Hierbei handelt es sich um die statistische Häufigkeit eines Absturzes auf Flächen innerhalb und außerhalb des Betriebsbereichs, durch den ein Störfall ausgelöst werden kann. Hierbei werden bestimmte Flächen außerhalb des Betriebsbereichs einbezogen, weil beispielsweise Flugzeugtrümmer von diesen Flächen in den Betriebsbereich geschleudert werden können. Die Störfallhäufigkeit liefert insofern wichtige Erkenntnisse, als dieser Wert sich nicht auf das allgemeine Risiko am Boden durch Flugzeugabstürze bezieht, sondern speziell die Möglichkeit eines Störfalls als Folge eines Flugzeugabsturzes beschreibt. Allerdings sagt die Störfallhäufigkeit nichts darüber aus, ob ein solcher Störfall gegebenenfalls geringe oder große Auswirkungen haben kann. Dies muss auf andere Weise untersucht werden.

Von der Störfallhäufigkeit zu unterscheiden ist das individuelle Risiko oder Einzelrisiko. Das Einzelrisiko beschreibt, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Mensch, der sich fortwährend an einem bestimmten Ort aufhält, infolge eines Flugzeugabsturzes zu Tode kommt. Der auf diese Weise ermittelte Risikowert für einen bestimmten Ort gilt unabhängig davon, ob sich an diesem Ort tatsächlich Menschen aufhalten. Es ist daher erforderlich, neben dem Einzelrisiko auch den Aufenthalt von Menschen an einem Ort zu betrachten. In Gewerbegebieten, in denen sich eine Person in der Regel nur an einem Teil des Tages aufhält, führt die Definition des Einzelrisikos („fortwährender Aufenthalt“, also 24 Stunden an jedem Tag jedes Jahres) zu einer Überschätzung des Risikos. Dies ist bei der Bewertung von Risikowerten zu berücksichtigen. Im Gegensatz zur Störfallhäufigkeit ist das Einzelrisiko nicht speziell auf die Absturzfolge Störfall bezogen. Im Gegenzug ermöglicht es die Vergleichbarkeit mit flughafenbezogenen Einzelrisikobewertungen in anderen Ländern. Einige der nachfolgend aufgeführten Einzelrisikoberechnungen gehen davon aus, dass ein Flugzeugabsturz sich unabhängig vom Absturzort auf ein Gebiet festgelegter Größe auswirkt, sind also primär auf die Bewertung der Risiken des Luftverkehrs ausgelegt. Andere beziehen die zusätzlichen Gefährdungen ein, die durch das stoffliche Gefahrenpotential in Betriebsbereichen entstehen können. Letztere geben daher genauere Auskunft über die störfallbezogene Risikolage.

Das Einzelrisiko drückt lediglich Gefahren für Menschen aus, kann jedoch auch für Gebiete, die wegen ihrer Bedeutung für Umwelt und Naturschutz vor Störfallauswirkungen geschützt werden sollen, als Referenz herangezogen werden. Auf diese Weise können die möglichen Störfallauswirkungen eingeschätzt und zugleich mit Risiken für Menschen verglichen werden. Ebenfalls nicht unmittelbar vom Einzelrisiko erfasst werden Gesundheitsschäden bei Menschen. Die Quantifizierung der Todesgefahr als des schlimmsten Falls ermöglicht jedoch

zugleich eine Gesamtbewertung der möglichen Schäden an Leib und Leben. So werden auch in anderen Ländern Schädigungen der Bevölkerung über die Anzahl der Todesopfer quantifiziert und Gesundheitsschädigungen auf diese Weise abgedeckt (siehe etwa BUWAL (1996)).

Sowohl die Störfallhäufigkeit als auch das Einzelrisiko lassen sich einerseits in der Exponentialschreibweise (y mal 10^{-z} pro Jahr oder y x 10^{-z}/a) und andererseits durch die durchschnittliche Wiederkehrperiode (1 mal in x Jahren) darstellen. So entspricht beispielsweise eine Häufigkeit von 5 x 10^{-5}/a einem Ereignis in durchschnittlich 20.000 Jahren. Das Einzelrisiko kann grafisch auch durch Risikokonturlinien dargestellt werden. Diese geben den Bereich an, in dem das Einzelrisiko einen bestimmten Wert erreicht oder überschreitet. Das nachfolgende vereinfachte Beispiel zeigt Risikokonturlinien, die vom Ende einer Landebahn aus berechnet wurden.

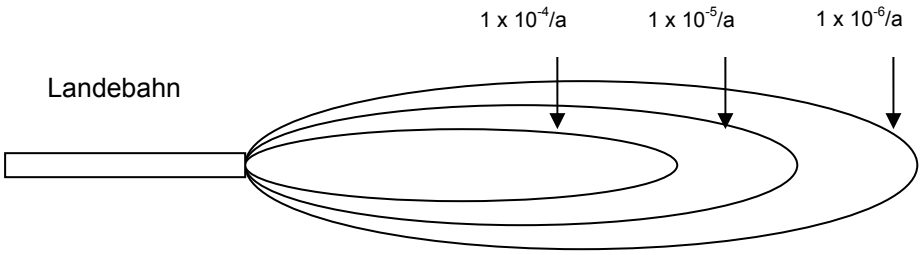


Abb. C-1: Beispiel für die Darstellung von Risikokonturlinien

Das Gruppenrisiko gibt die Frequenz F (Wahrscheinlichkeit pro Jahr) an, nach der eine Gruppe von N Personen gleichzeitig aufgrund eines Schadensereignisses stirbt. Im Unterschied zum Einzelrisiko wird hierbei einbezogen, wie viele Menschen sich tatsächlich an einem Ort aufhalten. Ebenfalls im Unterschied zum Einzelrisiko wird das Gruppenrisiko nicht für mehrere verschiedene Punkte berechnet, sondern einheitlich für den betrachteten Bereich. Sofern bei der Berechnung des Gruppenrisikos auch die Menschen einbezogen werden, die unmittelbar durch einen Flugzeugabsturz getötet werden können, ist dieser Risikowert nur sehr bedingt geeignet, die von einem Betriebsbereich ausgehenden Gefahren abzubilden. Die Anzahl der Menschen, die sich an einem Ort befinden und unmittelbar durch einen Flugzeugabsturz getötet werden können, hat ebenso viel oder mehr Auswirkungen auf dieses allgemeine Gruppenrisiko als das Gefahrenstoffpotenzial. Daher lässt sich das Gruppenrisiko nur dann speziell zur Einschätzung der Störfallauswirkungen heranziehen, wenn die unmittelbar durch einen Flugzeugabsturz verursachten Auswirkungen ausgeklammert werden.

Anders als das Einzelrisiko lässt sich das auf Menschen bezogene Gruppenrisiko nicht zur Einschätzung von Risiken für die Umwelt heranziehen, da die Anzahl der anwesenden Menschen kein Kriterium für die Gefährdung der Umwelt darstellt. Hingegen lässt sich das auf Todesopfer bezogene Gruppenrisiko wie das Einzelrisiko als Referenz für mögliche Gesundheitsbeeinträchtigungen heranziehen.

Das Gruppenrisiko wird in der Regel durch eine Kurve in einem Liniendiagramm („FN-Diagramm“) dargestellt, die durch das Schadensausmaß und die dazugehörige Eintrittswahrscheinlichkeit bestimmt wird. Einer solchen Kurve könnte sich beispielsweise entnehmen lassen, dass für den Tod von 10 Menschen eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 5 x 10^{-5}/a besteht, für den Tod von 100 Menschen aber eine Eintrittswahrscheinlichkeit von 1 x 10^{-5}/a.

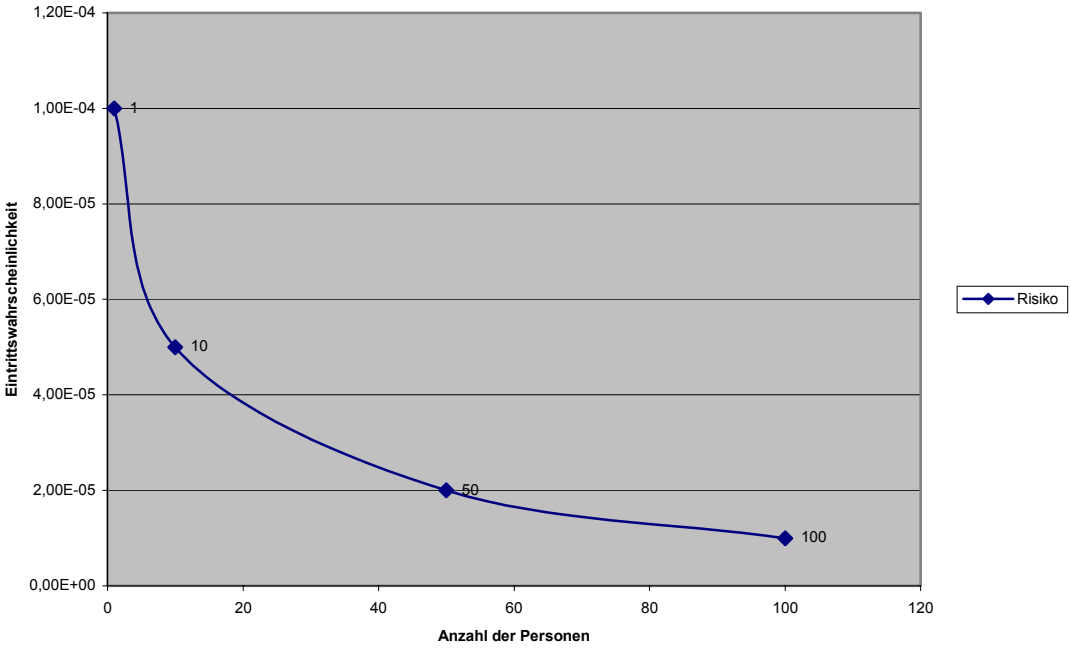


Abb. C-2: Beispiel für die Darstellung des Gruppenrisikos

Zu den Planungsvarianten Nordwest, Nordost und Süd liegt eine vergleichende Betrachtung der Einzelrisiken vor, die bei der Berechnung der Unfallfolgen auch die Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes auf Betriebsbereiche berücksichtigt (GFL (2004a)). Hieraus lässt sich entnehmen, dass die Einzelrisiken für verschiedene Bereiche auf dem Werksgelände Ticona bei der Variante Nordwest größtenteils höher sind als bei den beiden anderen Varianten. Lediglich bei der Variante Nordwest wird die nordöstliche Ecke des Werksgeländes in die Einzelrisikokontur einbezogen, die ein Einzelrisiko größer 1 x 10^{-5}/a darstellt. Dieses Ergebnis wird durch andere Berechnungen zum Einzelrisiko gestützt, die das stoffliche Gefahrenpotential im Betriebsbereich nicht mit einbeziehen (NLR (2004a), NATS (2004a))[74]. Eine nähere Beurteilung der Sicherheitssituation und ein Vergleich mit der Ist-Situation und dem Prognosenullfall werden daher zunächst nur für die Variante Nordwest vorgenommen. Sofern bei der Variante Nordwest der Anlagenbetrieb unter Sicherheitsaspekten nicht ungünsti-

[74] Beide Gutachten wurden durch die Fraport AG als vorläufige Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main vorgelegt. Sie nehmen eine Betrachtung der Varianten Nordost und Süd vor, welche in NATS (2004b) und NLR (2004b) nicht mehr enthalten ist.

ger zu beurteilen ist als in der Ist-Situation, gilt dies auch für die Varianten Nordost und Süd. Dann erübrigen sich weitere Ausführungen zu dieser Frage für die Varianten Nordost und Süd.

Berechnungen und Bewertung

Da vorliegend nicht allgemein die Möglichkeit eines Störfalls, sondern speziell die Möglichkeit eines absturzbedingten Störfalls zu untersuchen ist, können auch solche Bewertungsmaßstäbe anderer Länder Anhaltspunkte bieten, die sich auf die Risiken des Luftverkehrs beziehen.

In Großbritannien werden bei Flughäfen Regeln über Sicherheitszonen an den Enden von Start- und Landebahnen angewandt (vgl. DFT (2002)). Hiernach wird für das externe Risiko, infolge eines Flugzeugunfalls zu Tode zu kommen, ein Einzelrisiko von 1×10^{-4}/a als maximal zulässiger Wert betrachtet. Für ein Einzelrisiko zwischen 1×10^{-4}/a und 1×10^{-5}/a wird eine Kosten-Nutzen-Analyse hinsichtlich der weiteren Risikoreduzierung vorgenommen. Diese kommt zu dem Ergebnis, dass ein Abriss von Gebäuden sich zur Verringerung des Risikos nicht rechtfertigen lässt. Ein Neubauverbot wird jedoch für gerechtfertigt erachtet. Ausnahmen von diesem Neubauverbot sollen für neue Entwicklungen mit einer geringen Dichte an anwesenden Personen zulässig sein.

Auf Basis dieser Regeln hat die Firma National Air Traffic Services Ltd. (NATS) ein Gutachten erstellt, dem sich die Konturen des externen Risikos bei der Variante Nordwest entnehmen lassen (NATS (2004b))[75]. Ein Einzelrisiko größer 1×10^{-4}/a ist danach weder auf dem noch in der Nähe des Betriebsbereichs Ticona gegeben. Die nördliche Ecke des Ticona-Werksgeländes liegt innerhalb der Sicherheitszone, die sich aus einer vereinfachten Darstellung der Risikokonturlinie $> 1 \times 10^{-5}$/a ergibt. In dem betroffenen Teil des Werksgeländes befinden sich keine Anlagen, die für das Eintreten eines Störfalls relevant sind. Nach den Maßstäben von NATS bestünden demnach keine Bedenken unter Störfallgesichtspunkten.

Das niederländische Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) hat speziell für den Amsterdamer Flughafen Schiphol Regeln zur Bewertung des externen Risikos durch den Luftverkehr aufgestellt, welche in den Niederlanden rechtsverbindlichen Charakter besitzen[76]. Das externe Risiko, durch einen Flugzeugunfall zu Tode zu kommen, wird dabei anhand der Risikokonturlinien $> 1 \times 10^{-5}$/a und $> 1 \times 10^{-6}$/a bewertet. Bei einem Einzelrisiko größer 1×10^{-5}/a dürfen keine neuen Gebäude errichtet werden; Restriktionen für bestehende Gebäude bestehen nur bei nichtgewerblichen Objekten. Bei einem Einzelrisiko zwischen 1×10^{-5}/a und 1×10^{-6}/a bestehen keine Restriktionen für bestehende Gebäude; neue Gebäude sollen grundsätzlich nicht errichtet werden. Von den Verboten zur Errichtung von Gebäuden sind jedoch abhängig von der Personendichte in den Gebäuden und einem eventuellen Bezug zum Flughafen Ausnahmen möglich.

Unter Übertragung der für den Flughafen Schiphol entwickelten Methode auf den Flughafen Frankfurt hat das NLR die Einzelrisiken unter anderem für die Variante Nordwest berechnet

[75] Das Gutachten ist methodengleich mit NATS (2004a).
[76] Vgl. Luchthavenindelingbesluit Schiphol vom 26. November 2002.

(NLR (2004b))[77]. Innerhalb der Risikokonturlinie > 1 x 10^{-5}/a liegt danach nur die nördliche Ecke des Werksgeländes, in der sich keine Anlagen befinden, die für das Eintreten eines Störfalls relevant sind. Innerhalb der Risikokonturlinie > 1 x 10^{-6}/a befinden sich unter anderem die Ethylen-Verdichterstation von InfraServ und ein Methanollager. In der Ist-Situation ist dies nicht der Fall. Bei der Variante Nordwest würden die Gebäude erstmals in die Risikokonturlinie > 1 x 10^{-6}/a einbezogen; diese Situation ist hinsichtlich der Bewertung mit einem Neubau innerhalb der Risikokonturlinie vergleichbar. Unter Heranziehung der Maßstäbe von NLR wäre daher abzuwägen, ob die Flughafenerweiterung mit dem Bestand der betroffenen Gebäude vereinbar ist und wie sich gegebenenfalls eine ausreichende Anlagensicherheit herstellen ließe.

Die Berechnungen von NATS und NLR sind allerdings allein dazu bestimmt, die Risiken des Luftverkehrs zu bewerten, und berücksichtigen daher nicht die zusätzlichen Auswirkungen, die durch das stoffliche Gefahrenpotential in einem Betriebsbereich entstehen können. Zur Einschätzung der Gefahren, die vom Betriebsbereich Ticona ausgehen, sind daher auch Berechnungen heranzuziehen, die das stoffliche Gefahrenpotential einbeziehen.

Ende 2003 wurde ein Vergleich verschiedener Berechnungsmethoden für die Variante Nordwest durch den TÜV Pfalz vorgenommen (TÜV PFALZ (2003b)). Dieser Methodenvergleich kam zu dem Ergebnis, dass die Methode der Gesellschaft für Luftverkehrsforschung (GfL) für eine belastbare Aussage geeignet sei, wenn bei der Risikoberechnung das konkrete stoffliche und verfahrenstechnische Auswirkungspotential berücksichtigt werde. Daneben nahm der TÜV Pfalz eigene Berechnungen zum Einzelrisiko und zur Störfallhäufigkeit vor. Hierbei handelt es sich um konservative Berechnungen, was bedeutet, dass sie überwiegend von ungünstigen Annahmen ausgehen. Die so ermittelten Werte können daher als obere Risiko- beziehungsweise Häufigkeitsschwelle angesehen werden.

Die Berechnungen des TÜV Pfalz kamen zu dem Ergebnis, dass das maximale Einzelrisiko auf dem Gelände von Ticona und InfraServ bei der Variante Nordwest 9,28 x 10^{-5}/a (ein Ereignis in 10.776 Jahren) betrage. Für die Störfallhäufigkeit auf dem Gelände von Ticona und InfraServ bei der Variante Nordwest wurde ein Wert von etwa 4 x 10^{-5}/a (ein Ereignis in 25.000 Jahren) berechnet (TÜV PFALZ (2004))[78]. Bei der Berechnung dieser Werte wurde der nicht mehr aktuelle Kenntnisstand Ende 2003/Anfang 2004 zugrunde gelegt.

Die zur Beratung der Bundesregierung gebildete Störfall-Kommission erarbeitete im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit eine Stellungnahme zur Anlagensicherheit des Betriebsbereichs Ticona bei Ausbau des Flughafens Frankfurt Main (Variante Nordwest). Diese Stellungnahme wurde am 18. Februar 2004 abgegeben (SFK (2004)). Die Störfall-Kommission vertrat hierbei die Position, die vom TÜV Pfalz berechnete Störfallhäufigkeit bei der Variante Nordwest sei angesichts der Möglichkeit von deutlich über 100 Toten nicht akzeptabel. Bei Ausbau des Flughafens in der Variante Nordwest sei daher eine Koexistenz von Flughafen und Ticona nicht möglich. Diese Stellungnahme ist für die Landesplanung nicht verbindlich, wird allerdings wegen der fachlich und

[77] Das Gutachten ist methodengleich mit NLR (2004a).

[78] Der oben angegebene Wert von einem Ereignis in 25.000 Jahren ergibt sich aus der in TÜV PFALZ (2004) angegebenen statistischen Schwankungsbreite zwischen 1:20.800 Jahren und 1:34.500 Jahren.

politisch vielfältigen Zusammensetzung der Störfall-Kommission herausgehoben berücksichtigt. Eine Bewertung der Ist-Situation wurde durch die Störfall-Kommission nicht vorgenommen. Die Untersuchungen der Störfall-Kommission bieten daher keine ausreichende Stütze für die Annahme, die Flughafenerweiterung sei kausal für eine eventuell inakzeptable Risikosituation.

Den oben genannten Berechnungen des TÜV Pfalz entspricht für die Ist-Situation ein maximales Einzelrisiko von $2{,}99 \times 10^{-5}$/a (ein Ereignis in 33.400 Jahren); die Störfallhäufigkeit beträgt $2{,}83 \times 10^{-5}$/a (ein Ereignis in 35.300 Jahren). Im Prognosenullfall liegt das maximale Einzelrisiko bei $1{,}54 \times 10^{-5}$/a (ein Ereignis in 64.900 Jahren); die Störfallhäufigkeit beträgt $1{,}44 \times 10^{-5}$/a (ein Ereignis in 69.350 Jahren)[79]. Auch diese Zahlen beziehen sich auf den nicht mehr aktuellen Kenntnisstand Ende 2003/Anfang 2004. Die Störfallhäufigkeit bewegt sich also stets in der gleichen Größenordnung und unterscheidet sich in der Ist-Situation und bei der Variante Nordwest lediglich um einen Faktor von 1,4. Ob sich im Hinblick auf das Risiko eines störfallauslösenden Flugzeugabsturzes ein hinreichend sicherer Anlagenbetrieb im Betriebsbereich Ticona sicherstellen lässt, kann daher in der Ist-Situation nicht anders beurteilt werden als bei der Variante Nordwest. Dass die Störfallhäufigkeit bei der Variante Nordwest höher ist als in der Ist-Situation, rechtfertigt diesbezüglich für sich genommen keine unterschiedliche Beurteilung der beiden Fälle. Eine relative Erhöhung des Risikos wird weder durch das deutsche Immissionsschutzrecht noch durch den zugrunde liegenden Art. 12 Abs. 1 Seveso II-Richtlinie ausgeschlossen, solange hierdurch keine inakzeptable Gefährdung von Menschen und Umwelt entsteht. Soweit sich eine hinreichende Sicherheit vor Störfallauswirkungen gewährleisten lässt, ist eine relative Risikoerhöhung in der landesplanerischen Abwägung zu berücksichtigen.

Die Ergebnisse des TÜV Pfalz und die Stellungnahme der Störfall-Kommission wurden zum Anlass für eine weitergehende Überprüfung der Anlagensicherheit des Betriebsbereichs Ticona genommen. Mittlerweile liegt ein Gutachten der GfL zum externen Risiko vor, welches entsprechend den Empfehlungen des TÜV Pfalz das konkrete stoffliche und verfahrenstechnische Auswirkungspotential berücksichtigt (GFL (2004b)). Dieses Gutachten wurde im Auftrag des Landes Hessen durch den TÜV Pfalz qualitätsgesichert und auf seine Plausibilität überprüft. Der TÜV Pfalz kam zu dem Ergebnis, dass die zugrunde gelegte Methode für die Bestimmung des Einzel- und Gruppenrisikos für den Flughafen Frankfurt Main anwendbar sei (siehe auch unter II.) (TÜV PFALZ (2005c)). Auf der Basis des GfL-Gutachtens hat der TÜV Hessen eine Untersuchung der flugbetrieblichen Auswirkungen auf Betriebsbereiche vorgenommen, in der auch das störfallbezogene Gruppenrisiko unter weitgehender Ausklammerung der unmittelbaren Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes ermittelt wird (TÜV HESSEN (2004)). Zudem wurde durch die zuständige Immissionsschutzbehörde eine nähere Untersuchung der Anlagensicherheit auch in der Ist-Situation unter Einbeziehung weiterer Untersuchungen des TÜV Pfalz vorgenommen.

[79] TÜV PFALZ (2005a) in der Fassung der Revision A, Juli 2004. Die im Text genannten Werte sind in der endgültigen Fassung von TÜV PFALZ (2005a) nicht mehr enthalten, da sich aufgrund des Kenntnisstands Anfang 2005 andere Werte ergeben. Vorliegend werden sie herangezogen, um eine Vergleichbarkeit mit der Planungssituation zu gewährleisten, die von der Störfall-Kommission bewertet wurde.

Für die quantitative Bewertung des externen Störfallrisikos bestehen in Deutschland ebenso wie für die quantitative Bewertung des flugbetrieblichen externen Risikos keine Regeln. Ein Beispiel für ein System zur Bewertung von Störfallauswirkungen außerhalb eines Betriebes, welches auch von der Störfall-Kommission für ihr Votum herangezogen wurde, findet sich in der Schweiz. Wenngleich die Schweiz nicht Mitglied der Europäischen Union ist, orientiert sie sich im Hinblick auf die Störfallvorsorge doch an deren Maßstäben. Das Bewertungsmodell der Schweiz sieht vor, eine Quantifizierung anhand der Wahrscheinlichkeit des Schadenseintritts und des Schadensausmaßes vorzunehmen. In Bezug auf mögliche Todesopfer außerhalb des Betriebs liegt das unproblematisch zu akzeptierende Risiko bei 1 x 10^{-7}/a, wenn 10 Personen betroffen sind. Ein Risiko von bis zu 1 x 10^{-5}/a lässt sich bei entsprechender Interessenabwägung rechtfertigen. Dieser zweite Wert liegt bei 1 x 10^{-7}/a, wenn 100 Personen, und bei 1 x 10^{-9}/a, wenn 1000 Personen betroffen sind (BUWAL (1996)).Wenn sich die Zahl der möglicherweise betroffenen Personen um den Faktor 10 erhöht, verringert sich also das akzeptable Risiko um den Faktor 100.

Auch in den Niederlanden und Großbritannien erfolgt eine Bewertung des von Betrieben ausgehenden Gruppenrisikos anhand von Referenzwerten. Vorliegend interessieren insbesondere die Werte für das Gruppenrisiko, die im Verhältnis zu den Einzelrisikobetrachtungen von NATS und NLR einen zusätzlichen Aspekt beleuchten. Die in den Niederlanden herangezogenen Risikowerte entsprechen denen, die nach dem Bewertungsmodell der Schweiz bei entsprechender Interessenabwägung akzeptabel sind (also beispielsweise 1 x 10^{-5}/a bei 10 Personen). Eine Überschreitung dieser Gruppenrisikowerte kann aufgrund einer entsprechenden Interessenabwägung akzeptabel sein[80]. In Großbritannien werden Risikowerte bei der Risikobewertung herangezogen, ohne rechtlich verankert zu sein. Für einzelne Industriebetriebe wird bei 10 betroffenen Personen ein Gruppenrisiko von bis zu 1 x 10^{-5}/a als allgemein akzeptabel angesehen, ein Gruppenrisiko von1 x 10^{-3}/a als bei entsprechender Abwägung akzeptabel (HSE (2001), HSE (2002)). Wenn sich die Zahl der möglicherweise betroffenen Personen um den Faktor 10 erhöht, verringert sich das akzeptable Risiko lediglich um den Faktor 10.

Ob eines der beschriebenen Bewertungsmodelle zur Orientierung herangezogen werden könnte, bedarf allerdings für die vorliegende Planungsentscheidung keiner Klärung, soweit sich für die Ist-Situation und die Variante Nordwest eine einheitliche Bewertung der Anlagensicherheit ergibt. Für den Betriebsbereich Ticona ergibt sich aus dem Vergleich der Störfallhäufigkeit für Ist-Situation und Variante Nordwest, dass eine einheitliche Bewertung vorzunehmen ist.

Die Untersuchung der Anlagensicherheit im Betriebsbereich Ticona hat die Störfallszenarien identifiziert, von denen im Falle eines Flugzeugabsturzes eine Gefährdung außerhalb des Betriebsbereichs ausgehen kann. Zugleich wurden Maßnahmen identifiziert, durch die das externe Störfallrisiko vermindert werden kann und zugleich – im Sinne eines deterministischen Sicherheitskonzepts – die Gefahr bestimmter schwerwiegender Störfallszenarien verringert werden kann. Entsprechende Maßnahmen sind zum Teil durch die Betreiberin des

[80] Siehe VROM (2001) sowie Besluit van 27 mei 2004, houdende milieukwaliteitseisen voor externe veiligheid van inrichtingen milieubeheer (Besluit externe veiligheid inrichtingen).

Betriebsbereichs Ticona bereits in Zusammenarbeit mit den Immissionsschutzbehörden in Angriff genommen worden. Hierzu gehört die Verbunkerung von Behältern, in denen das giftige Bortrifluorid gelagert wird, um eine weiträumige Ausbreitung durch Freisetzung zu verhindern. Eine Gefährdung von Personen außerhalb des Anlagengeländes kann insoweit durch die Verbunkerung vernünftigerweise ausgeschlossen werden.

Im Falle eines Störfalls sind Auswirkungen in erster Linie durch die Wärmestrahlung zu erwarten, die bei Bränden entsteht. Die relevanten Auswirkungsradien für Wärmestrahlung bleiben allerdings auf die Produktionsanlagen und deren Umfeld beschränkt. Kurze Streckenabschnitte der angrenzenden Bahnlinien können von einer relevanten Wärmestrahlung betroffen sein. Dies führt aber nur zu einer Gefährdung, wenn ein Zug genau in diesem Abschnitt zum Stehen kommt und die Insassen hierdurch für einen längeren Zeitraum der Wärmestrahlung ausgesetzt werden. Die Wärmestrahlung im Bereich der Bundesfernstraßen erreicht kein gravierendes Ausmaß. Auswirkungen durch Explosionen und die Freisetzung toxischer Stoffe sind nicht außerhalb der Bereiche zu erwarten, die bereits von den relevanten Auswirkungsradien für Wärmestrahlung erfasst werden. Eine Gefährdung außerhalb des Betriebsbereichs ist durch sie nicht zu erwarten.

Die Aussage, dass eine Gefährdung außerhalb des Werksgeländes nicht zu erwarten ist, lässt sich auf die Gebiete übertragen, die unter dem Gesichtspunkt des Umwelt- und Naturschutzes schutzbedürftig sind.

Durch Neuberechnungen des TÜV Pfalz aufgrund neuer Erkenntnisse (Wegfall des Kunststofflagers P 205 und des Methanollagers P 255 als Störfallareale) ergibt sich ein geringeres Störfallrisiko, als es zunächst in TÜV PFALZ (2003b, 2004) berechnet wurde. Für die Ist-Situation 2005 beträgt das maximale Einzelrisiko 2,643 x 10^{-5}/a (ein Ereignis in 37.800 Jahren) auf dem südlichen Werksgelände; die Störfallhäufigkeit liegt bei 1,629 x 10^{-5}/a (ein Ereignis in 61.400 Jahren). Im Prognosenullfall liegt das maximale Einzelrisiko bei 1,255 x 10^{-5}/a (ein Ereignis in 79.700 Jahren); die Störfallhäufigkeit beträgt 7,485 x 10^{-6}/a (ein Ereignis in 133.600 Jahren) (TÜV PFALZ (2005a)). Bei der Variante Nordwest liegt das maximale Einzelrisiko bei 1,426 x 10^{-4}/a (ein Ereignis in 7.013 Jahren) in der nördlichen Ecke des Betriebsgeländes im Bereich der Haupteinfahrt. Die Störfallhäufigkeit liegt bei 3,328 x 10^{-5}/a (ein Ereignis in 30.049 Jahren) (TÜV PFALZ (2005d)). Auch hier liegt die Störfallhäufigkeit also in der Ist-Situation und bei der Variante Nordwest in der gleichen Größenordnung und unterscheidet sich lediglich um einen Faktor von 2,0. Hieraus ergibt sich eine einheitliche Beurteilung der Frage, ob sich im Hinblick auf das Risiko eines störfallauslösenden Flugzeugabsturzes ein hinreichend sicherer Anlagenbetrieb im Betriebsbereich Ticona sicherstellen lässt.

Wie sich aus den Untersuchungen des TÜV Pfalz ergibt, könnte ein hoher Anteil an Präzisionsanflügen zu deutlich geringeren Risikowerten für den Betriebsbereich Ticona führen, da etwaige Abstürze stärker auf die Anfluggrundlinie konzentriert würden. Ein solcher Zusammenhang ist aber gegenwärtig nicht statistisch belegt und bei den oben genannten Werten nicht berücksichtigt. Bei der Variante Nordwest ist eine Verringerung des Störfallrisikos möglich, wenn ausschließlich oder überwiegend Präzisionsanflüge durchgeführt werden.

Eine Änderung der Flugrouten am Flughafen Frankfurt Main ist nicht zur Verminderung des Absturzrisikos möglich. Bei der Festlegung von Flugrouten nach dem LuftVG sind Absturzri-

siken im Rahmen der Abwägung nicht zu betrachten. Soweit die flugbetriebliche Sicherheit und die Flüssigkeit des Luftverkehrs gewährleistet sind, wird das dem Luftverkehr inhärente Risiko ebenso wie die Risiken anderer Verkehrsarten akzeptiert. Eine konkrete Gefahr geht von der externen Gefahrenquelle Luftverkehr nicht aus.

Eine Wechselwirkung, die bei einem absturzbedingten Störfall im Betriebsbereich Ticona zusätzliche Störfallfolgen im Shell-Großtanklager hervorrufen würde („Domino-Effekt"), kann vernünftigerweise ausgeschlossen werden. Ebenso kann eine Wechselwirkung auf den Betriebsbereich Ticona bei einem absturzbedingten Störfall im Shell-Großtanklager vernünftigerweise ausgeschlossen werden (TÜV PFALZ (2005b)).

Als Ergebnis ist festzuhalten, dass sich die Störfallhäufigkeit für den Betriebsbereich Ticona sowohl in der Ist-Situation als auch bei der Variante Nordwest in der gleichen Größenordnung bewegt. Wie sich eine Flächenzuordnung gewährleisten lässt, durch die Auswirkungen von Störfällen auf schutzbedürftige Gebiete entsprechend § 50 BImSchG so weit wie möglich vermieden werden können, ist also einheitlich zu beurteilen. Sollte sich aufgrund laufender Untersuchungen der Immissionsschutzbehörden ergeben, dass der gegenwärtige Anlagenbetrieb im Betriebsbereich Ticona in Frage gestellt wird, so wäre dieses Problem bereits für die Ist-Situation zu lösen und hätte somit keinen Einfluss auf die vorliegende Planungsentscheidung. Die quantitative Zunahme des externen Risikos gegenüber Ist-Situation und Prognosenullfall ist gleichwohl in der Abwägung zu berücksichtigen.

I.2.3 STÖRFALLRISIKO FÜR DIE BESCHÄFTIGTEN

§ 50 BImSchG dient nicht der Vermeidung von Auswirkungen eines Störfalls innerhalb des Betriebsbereichs selbst. Die Auswirkungen der Flughafenerweiterung auf die Sicherheitssituation für die Beschäftigten innerhalb des Betriebsbereichs sind jedoch als erheblicher Belang nach § 6 Abs. 6 Satz 2 HLPG zu berücksichtigen, soweit sie auf dieser Planungsebene erkennbar und von Bedeutung sind. Dies ergibt sich auch aus der Berücksichtigung von Art. 12 Abs. 1 Seveso II-Richtlinie. Zudem können sich aus der Sicherheitssituation innerhalb des Betriebsbereichs Folgen für die Fortführung des Betriebs ergeben. Ein Störfall im Sinne von § 2 Nr. 3 Störfall-VO liegt auch bei Gefahren und Schäden innerhalb eines Betriebsbereichs vor.

I.2.3.1 Normalbetrieb

Hinsichtlich des Normalbetriebs kann auf die entsprechenden Ausführungen zum externen Störfallrisiko verwiesen werden.

I.2.3.2 Flugzeugabsturz

Hinsichtlich der luftverkehrsbezogenen Untersuchungen lassen sich, wie bereits ausgeführt, aus den Einzelrisikoberechnungen von NATS keine Bedenken gegen die bestehenden Einzelrisiken herleiten. Nach den Berechnungen von NLR wäre hinsichtlich der Gebäude im nördlichen Bereich des Betriebsbereichs abzuwägen, ob die Flughafenerweiterung mit dem Bestand der betroffenen Gebäude vereinbar ist und wie sich gegebenenfalls eine ausreichende Anlagensicherheit herstellen ließe.

Das Risiko für die Beschäftigten, unmittelbar durch einen Flugzeugabsturz zu Tode zu kommen, wird im Rahmen der landesplanerischen Abwägung betrachtet. Es hat allerdings keinen Einfluss auf die Beurteilung der Anlagensicherheit unter Störfallgesichtspunkten und wird daher gemeinsam mit dem sonstigen externen Risiko durch den Flugverkehr betrachtet (siehe unter II.).

Die bereits im Rahmen des externen Störfallrisikos dargestellten Werte zur Störfallhäufigkeit, wie sie vom TÜV Pfalz berechnet wurden, gelten auch hier. Die Störfallhäufigkeit liegt in der Ist-Situation bei $1{,}629 \times 10^{-5}$/a und bei der Variante Nordwest bei $3{,}328 \times 10^{-5}$/a, also in der gleichen Größenordnung. Hierüber hinaus besitzt die Störfallhäufigkeit im Hinblick auf die Störfallauswirkungen für die Bewertung des Beschäftigtenrisikos nur geringe Aussagekraft. Die Störfallhäufigkeit allein ermöglicht keine Aussage darüber, welche Gefährdungen durch einen Störfall über die Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes hinaus entstehen können.

Die Untersuchung der Anlagensicherheit im Betriebsbereich Ticona unter Mitarbeit des TÜV Pfalz hat ergeben, dass Störfallauswirkungen auch auf dem Werksgelände in erster Linie durch Wärmestrahlung zu erwarten sind. Die relevanten Auswirkungsradien für Wärmestrahlung bleiben allerdings auf die Produktionsanlagen und deren Umfeld beschränkt. Die Wärmestrahlung im Bereich des Verwaltungsgebäudes erreicht kein gravierendes Ausmaß. Auswirkungen durch Explosionen und die Freisetzung toxischer Stoffe sind nicht außerhalb der Bereiche zu erwarten, die bereits von den relevanten Auswirkungsradien für Wärmestrahlung erfasst werden. Eine Gefährdung von Personen im Bereich des Verwaltungsgebäudes durch Bortrifluorid kann durch die Verbunkerung dieses Stoffes vernünftigerweise ausgeschlossen werden.

Die Auswirkungen eines Folgebrands oder einer Folgeexplosion in der Ethylen-Verdichterstation würden die direkten Folgen eines Absturzes nicht signifikant übertreffen. Das von einem Flugzeugabsturz auf diese Anlage betroffene Gebiet würde bereits durch den Absturz selbst bestimmt.

Die Festsetzung, ob sicherheitserhöhende Maßnahmen im Betriebsbereich Ticona erforderlich sind und welche Maßnahmen dies sind, obliegt der zuständigen Immissionsschutzbehörde. Auf der Ebene der Landesplanung ist nicht zu entscheiden, welche Maßnahmen zu treffen sind und ob sich im Hinblick auf den Schutz der Beschäftigten durch verhältnismäßige Maßnahmen eine hinreichende Anlagensicherheit im Betriebsbereich Ticona herstellen lässt. Entscheidend ist, dass sich für die Beurteilung dieser Fragen keine Unterschiede zwischen Ist-Situation und Variante Nordwest ergeben. Die quantitative Zunahme des Risikos für die

Beschäftigten gegenüber Ist-Situation und Prognosenullfall ist in der Abwägung zu berücksichtigen.

I.2.4 BETREIBERPFLICHTEN NACH DER STÖRFALL-VERORDNUNG

Angesichts der vorstehenden Ausführungen ist die Frage, ob die Firma Ticona GmbH nach Durchführung der erforderlichen Maßnahmen im Hinblick auf die raumordnerisch zu betrachtenden Risiken ihren Betreiberpflichten nach § 3 Störfall-VO nachkommen kann, bei der Variante Nordwest nicht anders zu beurteilen als in der Ist-Situation. Nach § 3 Abs. 1 Störfall-VO hat der Betreiber eines Betriebsbereichs die nach Art und Ausmaß der möglichen Gefahren erforderlichen Vorkehrungen zu treffen, um Störfälle zu verhindern. Bei der Erfüllung dieser Pflicht hat er nach Abs. 2 umgebungsbedingte Gefahrenquellen zu berücksichtigen, es sei denn, dass diese Gefahrenquellen vernünftigerweise ausgeschlossen werden können. Darüber hinaus sind nach Abs. 3 vorbeugend Maßnahmen zu treffen, um die Auswirkungen von Störfällen so gering wie möglich zu halten. Im Falle des Betriebsbereichs Ticona sind bei der Festlegung der erforderlichen Vorkehrungen die Auswirkungen des normalen Flugbetriebs bei der Variante Nordwest zu berücksichtigen. In der Ist-Situation wie bei der Variante Nordwest ist gleichermaßen die Möglichkeit eines Flugzeugabsturzes zu berücksichtigen. Welche Vorkehrungen gegebenenfalls erforderlich sind, um die Erfüllung der Betreiberpflichten zu gewährleisten, ist durch die zuständige Immissionsschutzbehörde festzulegen.

I.3. DAS SHELL-TANKLAGER IN RAUNHEIM

I.3.1 LAGEBESCHREIBUNG

Das Großtanklager Raunheim der Shell & DEA Oil GmbH liegt gegenwärtig innerhalb der Anflugsektoren der bestehenden Nord- und Südbahnen, etwa 4,2 km beziehungsweise 4,5 km vom Beginn der Landebahnen entfernt. Bei Erweiterung des Flughafens in der Variante Nordwest liegt das Tanklager im Anflugsektor der Landebahn Nordwest und ist etwa 2 km vom Beginn der Landebahn entfernt.

Zum stofflichen Gefahrenpotenzial gehören Kraftstoffe und Stoffgemische, die zum Teil als giftig gekennzeichnet sind. Das dominante stoffliche Gefahrenpotential besteht in der Handhabung großer Mengen an entzündlichen bis hochentzündlichen Kohlenwasserstoffen.

Auf dem Gelände des Tanklagers befinden sich tagsüber bis zu 20 Personen, wovon etwa 12 Personen zum eigentlichen Betriebspersonal gehören. Nachts und an betriebsfreien Tagen reduziert sich diese Zahl bis auf etwa eine Person.

In der näheren und weiteren Umgebung des Betriebsbereichs befinden sich ausschließlich oder überwiegend dem Wohnen dienende Gebiete und sonstige schutzbedürftige Gebiete nach § 50 BImSchG. Der Main verläuft an der Nordwestseite des Tanklagers.

In geringer Entfernung vom Werksgelände verlaufen die Bundesautobahn BAB 3, die Bundesstraße 43 und zwei Bahnlinien, darunter eine ICE-Strecke, was nach § 6 Abs. 6 HLPG berücksichtigt wird.

I.3.2 EXTERNES STÖRFALLRISIKO

I.3.2.1 Normalbetrieb

Durch Auswirkungen des normalen Flugbetriebs, etwa Fluglärm, elektromagnetische Strahlung oder Wirbelschleppen, sind keine sicherheitsrelevanten Beeinflussungen zu erwarten (siehe TÜV PFALZ (2005b)).

I.3.2.2 Flugzeugabsturz

Für die Planungsvarianten Nordwest, Nordost und Süd wird erneut die vergleichende Betrachtung der GfL herangezogen, die bei der Berechnung der Unfallfolgen auch die Auswirkungen eines Flugzeugabsturzes auf Betriebsbereiche berücksichtigt (GFL (2004a)). Hieraus ergibt sich auch für das Tanklager, dass die Einzelrisiken für verschiedene Bereiche auf dem Werksgelände bei der Variante Nordwest größtenteils höher sind als bei den beiden anderen Varianten. Eine nähere Beurteilung der Sicherheitssituation und ein Vergleich mit der Ist-

Situation und dem Prognosenullfall werden daher zunächst nur für die Variante Nordwest vorgenommen. Sofern bei der Variante Nordwest ein hinreichend sicherer Anlagenbetrieb sichergestellt werden kann oder dies jedenfalls nicht ungünstiger zu beurteilen ist als in der Ist-Situation, gilt dies auch für die Varianten Nordost und Süd. Dann erübrigen sich weitere Ausführungen zu dieser Frage für die Varianten Nordost und Süd.

Das Tanklager liegt außerhalb der von NATS berechneten Sicherheitszone (Einzelrisiko > 1 x 10^{-5}/a) und außerhalb der Risikokonturlinie > 1 x 10^{-6}/a nach den Berechnungen von NLR. Dies gilt für die Variante Nordwest ebenso wie für die Ist-Situation und den Prognosenullfall.

Nach den Berechnungen des TÜV Pfalz für die obere Risiko- bzw. Häufigkeitsschwelle (TÜV PFalz (2005b)) ergibt sich für die Variante Nordwest ein maximales Einzelrisiko von 3,148 x 10^{-5}/a (ein Ereignis in 31.766 Jahren); die Störfallhäufigkeit liegt bei 3,148 x 10^{-5}/a (ein Ereignis in 31.767 Jahren). In der Ist-Situation liegt das maximale Einzelrisiko bei 1,883 x 10^{-5}/a (ein Ereignis in 53.107 Jahren); die Störfallhäufigkeit liegt ebenfalls bei 1,883 x 10^{-5}/a (ein Ereignis in 53.107 Jahren). Demgegenüber beträgt die Störfallhäufigkeit im Prognosenullfall 1,12 x 10^{-5}/a (ein Ereignis in 89.286 Jahren); das maximale Einzelrisiko liegt bei 1,054 x 10^{-5}/a (ein Ereignis in 94.877 Jahren). Die Einbeziehung des stofflichen Gefahrenpotenzials führt hierbei zu einer starken Erhöhung der Einzelrisikowerte, die sich ansonsten in der Größenordnung 1 x 10^{-6}/a bewegen würden. Die Störfallhäufigkeit liegt in der Ist-Situation und bei der Variante Nordwest in der gleichen Größenordnung und unterscheidet sich lediglich um einen Faktor von etwa 1,7. Ob sich im Hinblick auf das Risiko eines störfallauslösenden Flugzeugabsturzes ein hinreichend sicherer Anlagenbetrieb im Betriebsbereich Shell Raunheim sicherstellen lässt, kann daher in der Ist-Situation nicht anders beurteilt werden als bei der Variante Nordwest.

Die Anlagensicherheit im Betriebsbereich Shell Raunheim wurde unter Mitwirkung des TÜV Pfalz (TÜV PFALZ (2005b)) untersucht. Hierbei hat sich ergeben, dass Bereiche der Verkehrswege und des Mains im Falle eines absturzbedingten Störfalls durch Explosionsereignisse betroffen sein können. Da die Einwirkungszeit von Explosionsereignissen kurz ist, ist auf den Bundesfernstraßen nur mit einer geringen Anzahl von direkt betroffenen Fahrzeuginsassen zu rechnen. Die Hauptgefahr geht von Brandauswirkungen aus, wobei die Abschätzung der Gefährdung von den verwendeten Modellen für die Auswirkungsbetrachtung abhängig ist. Je nach dem zugrunde gelegten Modell für die Abschätzung der Brandauswirkungen können größere Bereiche der Verkehrswege und des Mains und Teile des östlichen Gewerbegebiets in Raunheim oder lediglich kürzere Abschnitte von Verkehrswegen betroffen sein. Zu den möglichen Schadensszenarien gehören auch das Einfließen wassergefährdender Stoffe in den Main sowie eine Verunreinigung des Grundwassers.

Wie bereits erwähnt können Wechselwirkungen zwischen dem Tanklager und dem Betriebsbereich Ticona bei einem absturzbedingten Störfall vernünftigerweise ausgeschlossen werden.

Ob sich das externe Störfallrisiko, dass vom Betriebsbereich Shell Raunheim ausgeht, in hinreichendem Maße begrenzen lässt, ist für die Ist-Situation und die Variante Nordwest einheitlich zu beurteilen. Soweit dies möglich ist, lässt sich eine Flächenzuordnung gewährleisten, durch die Auswirkungen von Störfällen auf schutzbedürftige Gebiete entsprechend § 50

BImSchG so weit wie möglich vermieden werden können. Sollten sich bei den laufenden Untersuchungen der Immissionsschutzbehörden Erkenntnisse ergeben, die den gegenwärtigen Anlagenbetrieb im Betriebsbereich Shell Raunheim in Frage stellen, so würde dies unabhängig von der vorliegenden Planungsentscheidung gelten. Die quantitative Zunahme des externen Risikos gegenüber Ist-Situation und Prognosenullfall ist gleichwohl in der landesplanerischen Abwägung zu berücksichtigen.

I.3.3 STÖRFALLRISIKO FÜR DIE BESCHÄFTIGTEN

I.3.3.1 Normalbetrieb

Hinsichtlich des normalen Flugbetriebs kann auf die entsprechenden Ausführungen zum externen Störfallrisiko verwiesen werden.

I.3.3.2 Flugzeugabsturz

Bei der Variante Nordwest verringert sich das Gruppenrisiko für die Beschäftigten gegenüber der Ist-Situation. Dies beruht darauf, dass die Flugbewegungen verlagert werden und sich daher die Verteilung der Einzelrisiken auf dem Gelände des Tanklagers ändert, wobei sich das Einzelrisiko für bestimmte Bereiche verringert.

Die bereits im Rahmen des externen Störfallrisikos dargestellten Werte zur Störfallhäufigkeit, wie sie vom TÜV Pfalz berechnet wurden, gelten auch hier.

Die Festsetzung, ob sicherheitserhöhende Maßnahmen im Betriebsbereich des Shell-Tanklagers erforderlich sind und welche Maßnahmen dies sind, obliegt der zuständigen Immissionsschutzbehörde. Auf der Ebene der Landesplanung ist nicht zu entscheiden, welche Maßnahmen zu treffen sind und ob sich im Hinblick auf den Schutz der Beschäftigten durch verhältnismäßige Maßnahmen eine hinreichende Anlagensicherheit im Betriebsbereich herstellen lässt. Entscheidend ist, dass sich für die Beurteilung dieser Fragen keine Unterschiede zwischen Ist-Situation und Variante Nordwest ergeben. Die quantitative Zunahme des Risikos für die Beschäftigten gegenüber Ist-Situation und Prognosenullfall ist in der Abwägung zu berücksichtigen.

I.3.4 BETREIBERPFLICHTEN NACH DER STÖRFALL-VERORDNUNG

Angesichts der vorstehenden Ausführungen ist die Frage, ob die Firma Shell & DEA Oil GmbH nach Durchführung der gegebenenfalls erforderlichen Maßnahmen im Hinblick auf die raumordnerisch zu betrachtenden Risiken ihren Betreiberpflichten nach § 3 Störfall-VO nachkommen kann, bei der Variante Nordwest nicht anders zu beurteilen als in der Ist-Situation. Welche Vorkehrungen gegebenenfalls erforderlich sind, um die Erfüllung der Betreiberpflichten zu gewährleisten, ist durch die zuständige Immissionsschutzbehörde zu entscheiden.

I.4. ANLAGEN AUF DEM FLUGHAFENGELÄNDE

Wechselwirkungen (Domino-Effekte) zwischen den vorstehend untersuchten Betriebsbereichen und Anlagen auf dem Flughafengelände, in denen mit gefährlichen Stoffen umgegangen wird, sind vernünftigerweise auszuschließen.

Im Übrigen betreffen die Auswirkungen der Flughafenerweiterung auf Anlagen innerhalb des Flughafens nicht die raumordnerische Zuordnung von Flächen mit verschiedenen Nutzungen. Eine Betrachtung nach § 50 BImSchG ist diesbezüglich deshalb nicht vorzunehmen. Aus dem gleichen Grund handelt es sich auch nicht um einen Belang, der auf der vorliegenden Planungsebene nach § 6 Abs. 6 Satz 2 HLPG oder in Umsetzung von Art. 12 Seveso II-Richtlinie in die Abwägung einzubeziehen wäre. Zudem liegen keine Anhaltspunkte dafür vor, dass die Erweiterung des Flughafens unter dem Gesichtspunkt des internen Schutzes vor Störfällen grundsätzlich in Frage gestellt wäre. Die störfallbezogene Sicherheitssituation auf dem Flughafengelände ist daher nicht im Rahmen der Änderung des Landesentwicklungsplans zu untersuchen.

Dies gilt nicht nur für die Anlagen, die im Eigentum der Fraport AG stehen, sondern auch für den Betriebsbereich der Hydranten-Betriebs-Gesellschaft Flughafen Frankfurt am Main GbR (HBG). Diese betreibt ein Tanklager samt Hydrantensystemen und Betankungsstellen auf dem Gelände des Flughafens. Hinsichtlich dieses Betriebsbereichs erscheint es denkbar, dass sich die Flughafenerweiterung auf die Verpflichtungen des Betreibers nach der Störfall-Verordnung auswirkt. Da die Anlagen der HBG für den Flughafenbetrieb benötigt werden, ist nicht davon auszugehen, dass die Flughafenerweiterung in einer Weise erfolgt, die den Betrieb solcher Anlagen ausschließt. Etwaige zusätzliche Kosten durch Sicherheitsmaßnahmen kann die HBG anlässlich der Planfeststellung gegenüber der Fraport AG als Vorhabensträgerin geltend machen. Es ist daher als gesichert anzusehen, dass der Betrieb der HBG durch die Erweiterung des Flughafens nicht grundsätzlich in Frage gestellt wird und keine auf der Ebene der Landesplanung zu berücksichtigenden Beeinträchtigungen entstehen.

I.5. ERGEBNIS

Bei Erweiterung des Flughafens Frankfurt in der Variante Nordwest gehen vom normalen Flugbetrieb Auswirkungen auf den Betriebsbereich Ticona aus, denen durch technische und organisatorische Maßnahmen zu begegnen ist. Die durch diese zusätzlichen Maßnahmen entstehenden Kosten kann die Betreiberin Ticona GmbH anlässlich der Planfeststellung gegenüber der Fraport AG als Vorhabensträgerin geltend machen. Durch die Auswirkungen des normalen Flugbetriebs und die erforderlichen Maßnahmen sind Beeinträchtigungen der Arbeitsabläufe wie auch der Arbeitssituation der Beschäftigten zu erwarten. Es ist möglich, dass zumutbare Beeinträchtigungen verbleiben, die sich nicht vollständig durch eine Entschädigung abgelten lassen. Unter der Annahme, dass sich im Hinblick auf die mögliche Störfallursache Flugzeugabsturz ein hinreichend sicherer Anlagenbetrieb sicherstellen lässt, ist dies in der landesplanerischen Abwägung zu berücksichtigen.

Hinsichtlich der möglichen Störfallursache Flugzeugabsturz werden in den Betriebsbereichen Ticona und Shell Raunheim bei der Variante Nordwest keine Maßnahmen gegen Störfälle erforderlich, die gegebenenfalls nicht auch in der Ist-Situation erforderlich wären.

Insgesamt betrachtet steigen bei der Variante Nordwest die Risiken durch einen absturzbedingten Störfall in den Betriebsbereichen Ticona und Shell Raunheim an, bewegen sich aber in der gleichen Größenordnung wie in der Ist-Situation. Demgegenüber nehmen die Risiken im Prognosenullfall innerhalb der gleichen Größenordnung ab.

Bei den Varianten Nordost und Süd wäre insgesamt betrachtet ebenfalls von einer Risikozunahme gegenüber Ist-Situation und Prognosenullfall auszugehen. Diese Risikozunahme wäre geringer als bei der Variante Nordwest. Die Frage, ob sich im Hinblick auf die mögliche Störfallursache Flugzeugabsturz ein hinreichend sicherer Anlagenbetrieb in den Betriebsbereichen Ticona und Shell Raunheim sicherstellen lässt, ist für alle Varianten einheitlich zu beantworten.

Sofern sich in einem Betriebsbereich im Hinblick auf die mögliche Störfallursache Flugzeugabsturz kein hinreichend sicherer Anlagenbetrieb sicherstellen lassen sollte, würde dies bereits für die Ist-Situation gelten. Sollte dies zu einer Betriebseinstellung führen, wären insoweit weder eine Risikozunahme noch Auswirkungen des normalen Flugbetriebs gegeben.

Aus landesplanerischer Sicht ist die quantitative Zunahme des störfallbezogenen Risikos im Zusammenhang mit dem allgemeinen Risiko durch Flugzeugabstürze für am Luftverkehr unbeteiligte Personen zu betrachten. Die Menschen und Schutzobjekte in Betriebsbereichen und in der Umgebung von Betriebsbereichen sind in Bezug auf das Absturzrisiko nicht schutzwürdiger als die Menschen und Schutzobjekte an anderen Orten. Daher wird an dieser Stelle keine Variantenreihung anhand eines quantitativen Vergleichs allein unter Störfallgesichtspunkten vorgenommen. In der anschließenden allgemeinen Betrachtung des externen Risikos durch den Flugverkehr (siehe unter II.) werden auch Berechnungen herangezogen, die das stoffliche Gefahrenpotenzial in Betriebsbereichen mit einbeziehen.

Unter der Annahme, dass sich im Hinblick auf die mögliche Störfallursache Flugzeugabsturz ein hinreichend sicherer Anlagenbetrieb sicherstellen lässt, ist die quantitative Zunahme der Risiken durch absturzbedingte Störfälle in der landesplanerischen Abwägung mit dem aus § 50 BImSchG folgenden Gewicht zu berücksichtigen.

II. BETRACHTUNG DES EXTERNEN RISIKOS DURCH FLUGZEUGABSTÜRZE

II.1. EINFÜHRUNG

Im Rahmen der Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 wird geprüft, ob und gegebenenfalls welche Veränderungen sich hinsichtlich des externen Risikos durch Flugzeugabstürze in Verbindung mit der Erweiterung des Flughafens Frankfurt Main ergeben. Als extern wird ein Risiko bezeichnet, dem im Hinblick auf eine Gefahrenquelle, hier der Flugverkehr, unbeteiligte Dritte ausgesetzt sind. Unbeteiligte Dritte sind beispielsweise die Anwohner in der näheren Umgebung des Flughafens.

Die Landesplanerische Beurteilung enthält den Hinweis für nachfolgende Zulassungsverfahren, dass die im Raumordungsverfahren erstellte Risikoanalyse überarbeitet werden soll und insbesondere die Beschäftigten in die Betrachtung mit einbezogen werden sollen. Für die Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 wird das externe Risiko in der Umgebung des Flughafens Frankfurt Main für die Varianten Nordwest, Nordost und Süd sowie für die Ist-Situation und den Prognosenullfall betrachtet.

Die einschlägigen Vorschriften des LuftVG sehen keine Ermittlung und Bewertung des externen Risikos als Rechtmäßigkeitsvoraussetzung für den Betrieb eines Flughafens vor. Nach der Wertung des LuftVG ist ein störungsfreier Luftverkehr als hinreichend sicher anzusehen; das verbleibende Risiko eines Absturzes ist angesichts des gesellschaftlichen Nutzens ebenso zu akzeptieren wie die Risiken, die von anderen Verkehrsarten ausgehen. Zur Gewährleistung einer nachhaltigen Raumentwicklung, insbesondere im Hinblick auf das Grundrecht auf Leben und körperliche Unversehrtheit nach Art. 2 Abs. 2 Satz 1 GG[81], wird im Rahmen der Abwägung nach § 6 Abs. 6 HLPG dem Gedanken der Vorsorge Rechnung getragen. Daher wird im Folgenden dennoch auf das Externe Risiko durch Flugzeugabstürze eingegangen, wobei der Vergleich der verschiedenen Varianten eine besondere Rolle spielt.

Hinsichtlich des externen Risikos durch Flugzeugabstürze ist zwischen dem Einzelrisiko und dem Gruppenrisiko zu unterscheiden. Das Einzelrisiko gibt Auskunft darüber, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Mensch, der sich fortwährend an einem bestimmten Ort im Untersuchungsraum aufhält, an den Folgen eines Flugzeugunfalls zu Tode kommt. Der auf diese Weise ermittelte Risikowert für einen bestimmten Ort gilt unabhängig davon, ob sich an diesem Ort tatsächlich Menschen aufhalten. Es ist daher erforderlich, neben dem Einzelrisiko auch den Aufenthalt von Menschen an einem Ort zu betrachten. In Gewerbegebieten, in denen sich eine Person in der Regel nur an einem Teil des Tages aufhält, führt die Definition des Einzelrisikos („fortwährender Aufenthalt“, also 24 Stunden an jedem Tag jedes Jahres) zu einer Überschätzung des Risikos. Dies ist bei der Bewertung von Risikowerten zu berücksichtigen.

[81] Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland vom 23. Mai 1949 (BGBl. S. 1), zuletzt geändert durch Gesetz vom 26. Juli 2002 (BGBl. I S. 2863)

Das Gruppenrisiko gibt die Frequenz F (Wahrscheinlichkeit pro Jahr) an, nach der eine Gruppe von N Personen gleichzeitig aufgrund eines Ereignisses wie beispielsweise eines Flugzeugabsturzes stirbt. Das Gruppenrisiko und damit die Gesamtheit aller möglichen Betroffenen bezieht sich auf ein Gesamtgebiet. Hält sich in dem betrachteten Gebiet niemand auf, ist das dortige Gruppenrisiko per Definition Null.

Für eine ausführlichere Beschreibung der Risikowerte siehe I.2.2.2.

II.2. BESCHREIBUNG DER VORLIEGENDEN UNTERSUCHUNGEN

In der Bundesrepublik Deutschland sind weder standardisierte Berechnungsverfahren noch gesetzliche Grenzwerte für die quantitative Ermittlung und Bewertung des externen Risikos und somit des Einzel- bzw. Gruppenrisikos definiert. Im Raumordnungsverfahren Flughafen Frankfurt Main wurde von der Gesellschaft für Luftverkehrsforschung (GfL) eine Untersuchung zum externen Risiko für den Flughafen Franfurt Main für die Varianten Nordwest, Nordost und Süd sowie für die Ist-Situation 2000 und den Prognosenullfall vorgelegt. Diese berücksichtigt allerdings nicht die Beschäftigten im Untersuchungsraum. Darüber hinaus haben sich die Planungsgrundlagen im Bereich der Bahn- und Routenbelegung seit Durchführung des Raumordnungsverfahrens geändert. Das Bahnnutzungskonzept und die Flugrouten haben Einfluss auf die Berechnungen der Risikokonturen. Aufgrund der geänderten Planungsgrundlagen spiegelt die damalige Berechnung des externen Risikos nicht den aktuellen Kenntnisstand wider. Zudem hat die Gesellschaft für Luftverkehrsforschung ihre Methodik zur Ermittlung des externen Risikos seit dem Raumordnungsverfahren für das Planfeststellungsverfahren weiterentwickelt.

Im Jahr 2003 wurde von der GfL ein Gutachten zum externen Risiko für den Flughafen Franfurt Main auf Grundlage der aktualisierten Planungsgrundlagen und der weiter entwickelten Methodik erstellt, welches auch die Beschäftigten im Untersuchungsraum berücksichtigt. Dieses Gutachten wurde durch die Fraport AG als vorläufige Unterlagen zum Planfeststellungsverfahren Ausbau Flughafen Frankfurt Main vorgelegt. Ende 2003 wurde durch den TÜV Pfalz im Auftrag des Landes Hessen eine Untersuchung vorgenommen, inwieweit verschiedene Methoden für die Ermittlung der Absturzwahrscheinlichkeit und des mit einen Flugzeugabsturz auf die oder im Einwirkungsbereich der Firmen Ticona/Infraserv verbundenen Risikos für die konkrete Situation am Flughafen Frankfurt Main geeignet sind (TÜV PFALZ (2003b)). In diesen Methodenvergleich wurde auch die Methode der GfL einbezogen. Der Gutachter kommt zu dem Ergebnis, dass die Methode der Gesellschaft für Luftverkehrsforschung für eine standortbezogene Risikoermittlung geeignet sei, wenn bei der Risikoberechnung das konkrete stoffliche und verfahrenstechnische Auswirkungspotential berücksichtigt werde.

Mittlerweile liegt ein Gutachten der GfL zum externen Risiko für den Planungsfall Nordwest, die Ist-Situation 2000 sowie den Prognosenullfall (G. 16.1 der Unterlagen zur Planfeststellung) vor, welches die stofflichen Gefahren am Boden, die von der Störfall-Verordnung unterliegenden Anlagen ausgehen können, berücksichtigt (GFL (2004b)). Dieses Gutachten wurde im Auftrag des Landes Hessen durch den TÜV Pfalz einer qualitätssichernden Überprüfung

unterzogen (TÜV Pfalz (2005c)). Nach Einschätzung des TÜV Pfalz ist die von GfL für die Berechnung des Einzel- und Gruppenrisikos zugrunde gelegte Methode für die Bestimmung des Einzel- und Gruppenrisikos für den Flughafen Frankfurt Main anwendbar. Die nach Angaben von GfL zugrunde gelegten Datenquellen bildeten eine gesicherte Datenbasis für die Ermittlung des externen Risikos. Die von GfL ermittelten Risikowerte können vom TÜV Pfalz in der Größenordnung und räumlichen Verteilung bestätigt werden.

Nach der im Gutachten G. 16.1 (GFL (2004b)) angewandten Methode wurde von der GfL eine vergleichende Betrachtung zum externen Risiko für die Varianten Nordwest, Nordost und Süd durchgeführt (GFL (2004a)). Den beiden Gutachten sind die Einzelrisikozonen $> 1 \times 10^{-4}$/a, $> 1 \times 10^{-5}$/a, $> 1 \times 10^{-6}$/a sowie $> 1 \times 10^{-7}$/a für die jeweilige Variante, die Ist-Situation 2000 sowie den Prognosenullfall zu entnehmen. Es werden sowohl die von den jeweiligen Zonen des Einzelrisikos betroffenen Flächen als auch die Wohn- und Arbeitsbevölkerung ermittelt. Dabei werden neben Daten zum Bestand auch solche zu Nachverdichtung und Zuwachs verwendet. Das Gruppenrisiko im gesamten Untersuchungsraum (40 x 40 Kilometer um den Flughafenbezugspunkt des Flughafens Frankfurt Main) wird für jede Variante getrennt nach Wohndemographie und Arbeitsplatzdemographie dargestellt. Das Gruppenrisiko wird durch eine FN-Kurve in einem Liniendiagramm dargestellt, die durch das Schadensausmaß (Anzahl der betroffenen Personen) und die dazugehörige Eintrittswahrscheinlichkeit bestimmt wird.

Im Gegensatz zur Bundesrepublik Deutschland existieren sowohl in Großbritannien als auch in den Niederlanden verbindliche Verfahren zur quantitativen Berechnung des externen Risikos an Flughäfen. Darüber hinaus wurden entsprechende Werte für die Bewertung des externen Risikos definiert. Es ist zu beachten, dass ein berechneter Risikowert immer von den Eingangsparametern und der Berechnungsmethode abhängig ist. Die in diesen beiden Ländern angewandten Bewertungskonzepte sind daher stets in Verbindung mit dem in dem jeweiligen Land angewandten Berechnungsverfahren zu sehen. Risikowerte, die auf verschiedenartigen Berechnungen beruhen, sind nicht oder nur näherungsweise miteinander vergleichbar.

Auf Basis der in Großbritannien verwendeten Methode zur Berechnung des externen Risikos an Flughäfen, hat die Firma National Air Traffic Services Ltd. (NATS) ein Gutachten zum externen Risiko für die Varianten Nordwest, Nordost und Süd sowie für die Ist-Situation 2000 und den Prognosenullfall erstellt (NATS (2004a)). Dem Gutachten sind die Konturen des Einzelrisikos 1×10^{-4}/a sowie 1×10^{-5}/a für die jeweilige Variante, die Ist-Situation 2000 sowie den Prognosenullfall zu entnehmen. Darüber hinaus wird die so genannte Sicherheitszone (Public Safety Zone) ausgewiesen, welche im Falle der Zugrundelegung der britischen Richtlinie für jede Bahn gelten würde. Das Gebiet jeder Öffentlichen Sicherheitszone beruht auf einer einfachen geometrischen Form und umfasst die Bereiche mit einem externen Risiko größer 1×10^{-5}/a.

Dieses Gutachten ist eine Fortsetzung der von NATS im Jahr 2003 durchgeführten Arbeiten zur Berechnung des externen Risikos für den Flughafen Frankfurt für die Variante Nordwest, die Ist-Situation 2000 sowie den Prognosenullfall (NATS (2003)). Diese Untersuchung wird mit herangezogen, um darzustellen, wie sich die Größe der so genannten Sicherheitszone verändert, wenn auf den geplanten Landebahnen Nordwest und Nordost nur Präzisionsanflüge durchgeführt werden. Im Jahr 2003 wurde bei der Berechnung des externen Risikos für

die Variante Nordwest die ausschließliche Nutzung der geplanten Landebahn für Präzisionsanflüge nicht berücksichtigt. In dem Gutachten von 2004 werden für die Varianten Nordwest und Nordost die Konturen des externen Risikos berechnet, wenn auf diesen Bahnen ausschließlich Präzisionsanflüge durchgeführt werden.

Die britischen Regeln zum externen Risiko an Flughäfen, die mittlerweile auf 29 Flughäfen angewendet werden, enthalten keine expliziten Regelungen zum Gruppenrisiko. Alle Beschränkungen sind an das jeweilige Einzelrisiko gebunden. In Großbritannien wird für das externe Risiko, infolge eines Flugzeugunfalls zu Tode zu kommen, ein Einzelrisiko von 1×10^{-4}/a als maximal zulässiger Wert betrachtet. Für ein Einzelrisiko zwischen 1×10^{-4}/a und 1×10^{-5}/a wird eine Kosten-Nutzen-Analyse hinsichtlich der weiteren Risikoreduzierung vorgenommen. Diese kommt zu dem Ergebnis, dass ein Abriss von Gebäuden sich zur Verringerung des Risikos nicht rechtfertigen lässt. Ein Neubauverbot wird jedoch für gerechtfertigt erachtet. Ausnahmen von diesem Neubauverbot sollen für neue Entwicklungen mit einer geringen Dichte an anwesenden Personen zulässig sein.

Die von der Firma National Air Traffic Services Ltd. ermittelten Einzelrisikokonturen werden in einem Gutachten von Infrastruktur & Umwelt (INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004a)) mit raumstrukturellen Daten verschnitten, um die innerhalb der jeweiligen Risikokontur liegende Fläche sowie die Wohn- und Arbeitsbevölkerung zu ermitteln. Bei der Verschneidung werden in einem geographischen Informationssystem aus dem Gesamtdatenbestand die Flächen innerhalb der Risikokonturen und die mit diesen Flächen verbundenen Eigenschaften wie beispielsweise die Bevölkerungszahl identifiziert. Sowohl für die Wohnbevölkerung als auch für die Beschäftigten wurde neben Daten zum Bestand auch solche zum Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial erhoben. Bei den Werten für die Nachverdichtung und den Zuwachs ist zu berücksichtigen, dass es sich nicht um Prognosewerte handelt. Diese Zahlen drücken lediglich das Zuwachspotenzial aus, das sich bei Entwicklung der entsprechenden Flächen ergeben könnte. Eine Aussage, ob und inwieweit im Planungszeitraum diese Potenziale realisiert werden, kann nicht getroffen werden.

In den Niederlanden wurde vom Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) ein Modell zur Berechnung des externen Risikos für den Amsterdamer Flughafen Schiphol entwickelt. Auf Grundlage dieses Modells hat das Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium eine Analyse zum externen Risiko in der Nähe des Flughafens Frankfurt für die Varianten Nordwest, Nordost und Süd sowie für die Ist-Situation 2000 und den Prognosenullfall erstellt (NLR (2004a)). Dem Gutachten sind die Konturen des Einzelrisikos 1×10^{-4}/a, 1×10^{-5}/a sowie 1×10^{-6}/a für die jeweilige Variante, die Ist-Situation 2000 sowie den Prognosenullfall zu entnehmen.

Für die Bewertung des externen Risikos durch den Luftverkehr am Flughafen Schiphol wurden Regelungen zum Einzelrisiko festgelegt. Das externe Risiko, infolge eines Flugzeugunfalls zu Tode zu kommen, wird dabei anhand der Risikokonturlinien 1×10^{-5}/a und 1×10^{-6}/a bewertet. Innerhalb der Einzelrisikokontur 1×10^{-5}/a dürfen keine neuen Gebäude errichtet werden, Restriktionen für bestehende Gebäude gibt es nur bei nichtgewerblichen Objekten. Zwischen den Einzelrisikokonturen 1×10^{-5}/a und 1×10^{-6}/a bestehen keine Restriktionen für bestehende Gebäude; neue Gebäude sollen grundsätzlich nicht errichtet werden. Von den Verboten zur Errichtung von Gebäuden sind jedoch abhängig von der Personendichte in den Gebäuden und einem möglichen Bezug zum Flughafen Ausnahmen möglich. Die genannten

Regelungen gelten ausschließlich für den Flughafen Schiphol. Das Risikobewertungskonzept wurde in den letzten Jahren sowohl hinsichtlich der Grenzwerte als auch hinsichtlich des Berechnungsverfahrens überarbeitet.

Die vom niederländischen Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium ermittelten Einzelrisikokonturen werden in einem Gutachten von Infrastruktur & Umwelt (INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004b)) mit raumstrukturellen Daten verschnitten, um die innerhalb der jeweiligen Risikokontur liegende Fläche sowie die Wohn- und Arbeitsbevölkerung zu ermitteln. Die Methodik entspricht der im Gutachten von Infrastruktur & Umwelt zu NATS (INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004a)).

Die in den genannten Gutachten verwendeten Methoden von GfL, NATS und NLR gehen von empirischen (historischen) Daten über Flugzeugunfälle und Flugbewegungen aus. Die angewandten Modelle basieren jeweils auf drei Teilmodellen:

- dem Absturz-Wahrscheinlichkeitsmodell, d.h. der Berechnung der Wahrscheinlichkeit, dass es in der Nähe des Flughafens zu einem Absturz kommt;
- dem Absturz-Verteilungsmodell, d.h. der Berechnung der lokalen Verteilung der Abstürze sowie
- dem Absturz-Auswirkungsmodell, d.h. der Bestimmung der Größe der Einwirkungsfläche und der Unfallfolgen am Absturzort.

Um die Unterschiede zwischen den einzelnen Methoden zu verdeutlichen, lassen sich bestimmte Kriterien heranziehen. Unterschiede liegen unter anderem in der Datenselektion und in der Berücksichtigung des Routenbezugs. Unter Routenbezug ist gemeint, dass die Absturzverteilung sich auf die An- und Abflugrouten bezieht und nicht nur auf die verlängerte Bahnmittellinie. Während bei GfL und NLR ein Routenbezug im Modell enthalten ist, fließen in das NATS-Modell die Flugrouten nicht ein. Unterschiede bestehen auch in der Annahme, wie groß der Anteil der betroffenen Personen in Bezug auf die zum Zeitpunkt des Absturzes im Schadensbereich anwesenden Personen ist.

Die Gutachten von NLR (NLR (2004a)) und NATS (NATS (2004a)) berücksichtigen darüber hinaus, dass bei den Varianten Nordwest und Nordost auf der geplanten neuen Landebahn ausschließlich Präzisionsanflüge durchgeführt werden sollen. Wie bereits oben angeführt, wurde von NATS im Jahr 2003 eine Untersuchung zur Berechnung des externen Risikos für den Flughafen Frankfurt durchgeführt, ohne die ausschließliche Nutzung der geplanten Landebahn Nordwest für Präzisionsanflüge zu berücksichtigen (NATS (2003)). Diese Untersuchung wird mit herangezogen. In den genannten Gutachten der GfL (GFL (2004a und 2004b)) wird die ausschließliche Nutzung der geplanten Landebahn Nordwest für Präzisionsanflüge nicht explizit berücksichtigt. Die ermittelte Luftfahrzeugunfallrate (Accident Ratio) repräsentiert jedoch implizit die schwerpunktmäßige Durchführung von Präzisionsanflügen am Flughafen Frankfurt Main (GfL (2004b)).

In den Gutachten von NATS (NATS (2004a)) und NLR (NLR (2004a)) werden die zusätzlichen Auswirkungen, die von Störfallbetrieben ausgehen können, nicht betrachtet. Die Gutachten der GfL (GFL (2004a und 2004b)) berücksichtigen bei den Auswirkungen eines Flug-

zeugabsturzes die stofflichen Gefahren am Boden, die von den Anlagen der Firmen Ticona/Infraserv (Beschreibung siehe I.2.1), dem Tanklager Raunheim der Shell & DEA Oil GmbH (Beschreibung siehe I.3.1) sowie von weiteren Anlagen in Betriebsbereichen im Untersuchungsraum, ausgehen können. Nach Einschätzung des TÜV Pfalz (TÜV PFALZ (2005c)) sind die für den Betriebsbereich Ticona/Infraserv ermittelten Auswirkungsradien nachvollziehbar und ausreichend. Die Auswirkungen von Brand und Explosion für weitere Anlagen, die der Störfall-Verordnung unterliegen, werden durch einen pauschalen 500 m-Radius erfasst. Nach den Erfahrungen des TÜV Pfalz ist ein derartiger Radius für die Auswirkungen auch von größeren Bränden sowie Explosionsereignissen ausreichend. Inwieweit die Auswirkungen bei der Freisetzung von toxischen Stoffen durch diesen Radius abgedeckt sind, kann vom TÜV Pfalz nicht abschließend beurteilt werden. Nach Einschätzung des TÜV Pfalz würde aber die Annahme von größeren Unfallfolgengebieten an diesen Standorten aufgrund des großen Abstands zum Flughafen und der damit verbundenen geringeren Wahrscheinlichkeit eines Absturzes keinen relevanten Einfluss mehr auf das Einzelrisiko ausüben.

II.3. ERGEBNISSE DER RISIKOBERECHNUNGEN UND DEREN BEWERTUNG

Wie bereits erwähnt sind in der Bundesrepublik Deutschland weder standardisierte Berechnungsverfahren noch gesetzliche Grenzwerte für die quantitative Ermittlung und Bewertung des externen Risikos definiert. Die in anderen Staaten existierenden Bewertungskonzepte beruhen auf einem entsprechenden gesellschaftlichen Konsens in den jeweiligen Ländern und zum Teil auch auf andersartigen Situationen.

Die Methode der GfL zur Berechnung des Externen Risikos für den Flughafen Frankfurt Main (GFL (2004b)) wurde im Auftrag des Landes Hessen durch den TÜV Pfalz einer qualitätssichernden Überprüfung unterzogen (TÜV Pfalz (2005c)). Wie bereits oben erwähnt, ist nach Einschätzung des TÜV Pfalz die von GfL für die Berechnung des Einzel- und Gruppenrisikos zugrunde gelegte Methode für die Bestimmung des Einzel- und Gruppenrisikos für den Flughafen Frankfurt Main anwendbar. Die nach Angaben von GfL zugrunde gelegten Datenquellen bildeten eine gesicherte Datenbasis für die Ermittlung des externen Risikos. Die von GfL ermittelten Risikowerte können vom TÜV Pfalz in der Größenordnung und räumlichen Verteilung bestätigt werden.

Die Methode von GfL bezieht als einzige der vorliegenden Untersuchungen die zusätzlichen Auswirkungen, die von Störfallbetrieben im Untersuchungsraum ausgehen und zu einer lokalen Veränderung des externen Risikos führen können, in die Berechnung des externen Risikos durch Flugzeugabstürze mit ein. Die aktuellen Gutachten der (GFL (2004a und 2004b)) werden für die Betrachtung des externen Risikos durch Flugzeugabstürze in der Umgebung des Flughafens Frankfurt Main herangezogen. Die von NATS (NATS (2004a und 2003)) und NLR (NLR (2004a)) erstellten Gutachten beziehungsweise die Auswertungen von Infrastruktur & Umwelt zu NATS (INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004a)) und NLR (INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004b)) werden ergänzend herangezogen. Da die ermittelten Risikowerte auf verschiedenartigen Berechnungen beruhen, sind sie nur näherungsweise miteinander vergleichbar.

II.3.1 EINZELRISIKO

II.3.1.1 Untersuchung der GfL

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der aktuellen Gutachten der GfL (GFL (2004a und 2004b)) dargestellt. Die GfL hat bei der Betrachtung des externen Risikos das durch den Flughafenzaun abgetrennte Betriebsgelände des Flughafens ausgenommen, da nach der Abgrenzung des externen Risikos von GfL in diesem Bereich keine Gefährdungspotenziale für unbeteiligte Dritte existieren. Das Betriebsgelände bleibt daher auch bei den Angaben zu GfL in der folgenden Tabelle unberücksichtigt.

Tab. C-1: Einzelrisikozonen nach GfL (GfL (2004a und 2004b))

		Ist-Situation 2000	Prognose-nullfall	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
> 1 x 10^{-4}/a	**Fläche (km^2)**	0	0	0	0	0
	Wohnbevölkerung	0	0	0	0	0
	Beschäftigte	0	0	0	0	0
> 1 x 10^{-5}/a	**Fläche (km^2)**	1,4	2,2	2,5	2,6	2,6
	Wohnbevölkerung	0	0	0	0	0
	Beschäftigte	0	0	446	0	0
> 1 x 10^{-6}/a	**Fläche (km^2)**	17,1	18,6	26,3	26,8	25,0
	Wohnbevölkerung	299	1.312	4.115	10.008	5.152
	Beschäftigte	732	3.540	28.589	11.480	12.578
> 1 x 10^{-7}/a	**Fläche (km^2)**	51,0	52,5	74,3	77,9	73,7
	Wohnbevölkerung	28.310	29.696	44.432	76.821	50.649
	Beschäftigte	15.051	34.839	57.851	72.764	44.936

Weder bei einer der Varianten noch in der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall ist eine Fläche von einem Einzelrisikowert > 1 x 10^{-4}/a betroffen. Die Größe der Einzelrisikozonen > 1 x 10^{-5}/a, > 1 x 10^{-6}/a sowie > 1 x 10^{-7}/a liegt bei allen drei Varianten in derselben Größenordnung. Aufgrund der Zunahme des Luftverkehrsaufkommens vergrößern sich die Einzelrisikozonen bereits im Prognosenullfall gegenüber der Ist- Situation 2000. So umfasst beispielsweise die Einzelrisikozone > 1 x 10^{-6}/a größere Bereiche in Raunheim im Vergleich zur Ist-Situation 2000. Die Vergrößerung und veränderte Lage der Einzelrisikozonen bei den drei Varianten gegenüber dem Prognosenullfall ist auf die Zunahme des Luftverkehrsaufkommens und die Nutzung der jeweilig neuen (Start- und) Landebahn zurückzuführen.

Weder bei den drei Varianten noch in der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall ist Wohnbevölkerung innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-5}/a ausgewiesen. Die Zahl der innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-6}/a wohnenden Personen erhöht sich bereits im Prognosenullfall gegenüber der Ist-Situation 2000 deutlich. Während in der Ist-Situation 2000 299 Personen innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-6}/a wohnen, steigt diese Zahl im Prognosenullfall auf 1.312 Bewohner an. Bei der Variante Nordwest erhöht sich die Zahl der innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-6}/a wohnenden Personen auf 4.115, bei der Variante Nordost auf 10.008 und bei der Variante Süd auf 5.152. Die Zahl der innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-7}/a wohnenden Personen steigt bereits im Prognosenullfall gegenüber der Ist-Situation 2000 an. Der Anstieg gegenüber dem Prognosenullfall differiert bei den drei Varianten. Während sich bei der Variante Nordwest die Zahl der innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-7}/a wohnenden Personen auf 44.432 erhöht, beträgt sie bei der Variante Nordost 76.821 und bei der Variante Süd 50.649.

Bei keiner der drei Varianten wohnen Personen innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-5}/a. Bei der Variante Nordwest ist die Zahl der innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-6}/a wohnenden Personen am geringsten, bei der Variante Nordost am größten. Dieselbe Abstufung ergibt sich für die Wohnbevölkerung auch innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-7}/a. Die Variante Nordwest ist daher hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung am günstigsten, die Variante Nordost am ungünstigsten zu bewerten.

Weder in der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenfall noch bei den Varianten Nordost und Süd sind innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-5}/a Beschäftigte ausgewiesen. Bei der Variante Nordwest beträgt die Zahl der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-5}/a 446. Hiervon entfallen 15 Beschäftigte auf den Gewerbestandort Ticona, 41 auf das Gebiet westlich der Ticona und 390 auf den Gewerbestandort Taubengrund (GFL (2004b)). Für das westlich der Ticona gelegene Gewerbegebiet Mönchhof (ehemaliges Caltexgelände) sind derzeit noch Umplanungen möglich. Daher kann sich die tatsächliche Zahl der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-5}/a bei Realisierung der Variante Nordwest noch verringern.

Die Zahl der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-6}/a steigt bereits im Prognosenullfall gegenüber der Ist-Situation 2000 deutlich an. In der Ist-Situation 2000 beträgt diese Zahl 732, im Prognosenullfall 3.540. Bei der Variante Nordwest erhöht sich die Zahl der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-6}/a auf 28.589, bei der Variante Nordost auf 11.480 und bei der Variante Süd auf 12.578. Auch innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-7}/a steigt die Zahl der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-7}/a bereits im Prognosenullfall gegenüber der Ist-Situation 2000 an. Der Anstieg bei den drei Varianten gegenüber dem Prognosenullfall ist unterschiedlich stark. Bei der Variante Nordwest beträgt die Zahl der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-7}/a 57.851, bei der Variante Nordost 72.764 und bei der Variante Süd 44.936.

Innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-5}/a sind nur bei der Variante Nordwest Beschäftigte ausgewiesen. Bei ihr ist die Zahl der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-6}/a am größten. Diese Zahl ist bei der Variante Nordost etwas geringer als bei der Variante Süd. Innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-7}/a ist die Zahl der Beschäftigten bei der Variante Süd am geringsten, bei der Variante Nordost am größten. Die Variante Nordwest ist aufgrund der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-5}/a und der höchsten Zahl an Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-6}/a hinsichtlich des externen Risikos für die Beschäftigten am ungünstigsten zu bewerten, auch wenn die Zahl der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-7}/a im Vergleich zu den anderen Varianten einen mittleren Rang einnimmt. Bei der Variante Nordost ist die Zahl der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-6}/a am geringsten, aber innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-7}/a am größten. Bei der Variante Süd ist die Zahl der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-6}/a etwas größer als bei der Variante Nordost. Sie weist aber innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-7}/a die kleinste Zahl an Beschäftigten auf. Daher sind die Varianten Nordost und Süd hinsichtlich des externen Risikos für die Beschäftigten als vergleichbar anzusehen.

Wie bereits unter II.1 ausgeführt, führt die Definition des Einzelrisikos („fortwährender Aufenthalt“, also 24 Stunden an jedem Tag jedes Jahres) in Gewerbegebieten, in denen sich eine Person in der Regel nur an einem Teil des Tages aufhält, zu einer Überschätzung des

Risikos. Für die getrennte Betrachtung des externen Risikos für die Wohnbevölkerung und des externen Risikos für die Beschäftigten ist die tatsächliche Aufenthaltsdauer der Personen von nicht so hoher Bedeutung. Um jedoch die Varianten insgesamt hinsichtlich des Externen Risikos durch Flugzeugabstürze beurteilen und einen Variantenvergleich durchführen zu können, ist es erforderlich, den temporären Aufenthalt der Beschäftigten an ihrem Arbeitsplatz zu berücksichtigen. In Wohngebieten kann nicht ausgeschlossen werden, dass sich Personen permanent zu Hause aufhalten. Daher ist das Risiko für die innerhalb einer Risikozone wohnenden Personen höher zu gewichten als das Risiko für die Beschäftigten.

Nach der von der GfL vorgenommenen Detailbetrachtung für bebaute Gebiete, die sich innerhalb der Einzelrisikozone > 1 x 10^{-5}/a befinden, liegt der errechnete Maximalwert für das Einzelrisiko für Beschäftigte lediglich bei 1,8 x 10^{-5}/a. Dies und der temporäre Aufenthalt der Beschäftigten sind bei der Bewertung im Vergleich zu Risiken > 1 x 10^{-6}/a für die Wohnbevölkerung zu berücksichtigen.

Die Variante Nordwest ist hinsichtlich des Externen Risikos für die Beschäftigten am ungünstigsten zu bewerten. Sie ist aber hinsichtlich des Externen Risikos für die Wohnbevölkerung die günstigste Variante. Die Varianten Nordost und Süd sind hinsichtlich des Externen Risikos für die Beschäftigten als vergleichbar anzusehen. Die Variante Nordost ist jedoch hinsichtlich des Externen Risikos für die Wohnbevölkerung wesentlich schlechter als die Variante Süd zu bewerten.

Bei jeder der drei Varianten vergrößern sich die Einzelrisikozonen > 1 x 10^{-5}/a, > 1 x 10^{-6}/a sowie > 1 x 10^{-7}/a gegenüber der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall. Gleichzeitig steigt auch die Zahl der innerhalb dieser Einzelrisikozonen wohnenden Personen und Beschäftigten. Dies ist in der landesplanerischen Abwägung zu berücksichtigen.

II.3.1.2 Weitere Untersuchungen

Untersuchung von NATS

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Auswertungen von Infrastruktur & Umwelt zu NATS (INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004a)) sowie ergänzend bei der Variante Nordwest die Größe der so genannten Sicherheitszone (Public Safety Zone) dargestellt, wenn die ausschließliche Nutzung der geplanten Landebahn für Präzisionsanflüge nicht berücksichtigt wird (NATS (2003)). Im Unterschied zu den Angaben zu GfL beinhalten die in der folgenden Tabelle angegebenen Gesamtflächen innerhalb der Risikokonturen teilweise Flächen, die zum Flughafengelände gehören.

Tab. C-2: Einzelrisikozonen nach NATS (INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004a) und (NATS (2003))

		Ist-Situation 2000	Prognose-nullfall	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
> 1 x 10^{-4}/a	**Fläche (km^2)**	0,6	0,9	0,7	0,7	1,0
	Wohnbevölkerung	0	0	0	0	0
	Beschäftigte	0	0	0	0	0
Public	**Fläche (km^2)**	2,4	3,0	2,9 (3,3)	2,9	3,3
Safety	**Wohnbevölkerung**	0	0	0	0	0
Zone	**Beschäftigte**	0	0	488	24	0

Angabe in Klammern ohne Berücksichtigung der ausschließlichen Nutzung der geplanten Landebahn Nordwest für Präzisionsanflüge

Die Größe der Fläche innerhalb der Einzelrisikokontur > 1 x 10^{-4}/a erhöht sich im Prognosenullfall und bei den drei Varianten gegenüber der Ist-Situation. Dabei liegt die Einzelrisikokontur > 1 x 10^{-4}/a im Prognosenullfall ausschließlich auf dem Flughafengelände. In der Ist-Situation 2000 und den drei Varianten reicht die Spitze dieser Kontur bis auf die Bundesautobahn A 5. Ansonsten liegt sie auch bei diesen Szenarien innerhalb des Flughafengeländes. Die Public Safety Zone vergrößert sich im Prognosenullfall gegenüber der Ist-Situation 2000. Die Fläche der Public Safety Zone liegt im Prognosenullfall und bei den drei Varianten in derselben Größenordnung. Es wurde bei den Berechnungen berücksichtigt, dass bei den Varianten Nordwest und Nordost auf der geplanten neuen Landebahn ausschließlich Präzisionsanflüge durchgeführt werden sollen. Im Jahr 2003 wurde von NATS das externe Risiko für die Variante Nordwest berechnet, ohne die ausschließliche Nutzung der geplanten Landebahn für Präzisionsanflüge zu berücksichtigen (NATS (2003)). Dieser Wert ist in der Tabelle A-3 in Klammern angegeben. Der Vergleich dieses Werts mit der Größe der Public Safety Zone der Variante Süd legt den Schluss nahe, dass ohne Berücksichtigung der ausschließlichen Nutzung der geplanten Landebahn für Präzisionsanflüge bei den Varianten Nordwest und Nordost sich die Größe der Public Safety Zone bei allen drei Varianten kaum unterscheiden würde.

Weder bei den drei Varianten noch in der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall ist Wohnbevölkerung innerhalb der Einzelrisikokontur > 1 x 10^{-4}/a oder innerhalb der Public Safety Zone ausgewiesen. Da keine Bereiche mit einem niedrigeren Risiko als 1 x 10^{-5}/a betrachtet wurden, ergeben sich hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung keine Unterscheide zwischen den Varianten. Gemäß der Methode von NATS ist daher hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung weder im Prognosenullfall noch bei einer der drei Varianten mit einer Veränderung gegenüber der Ist-Situation 2000 zu rechnen.

Innerhalb der Einzelrisikokontur > 1 x 10^{-4}/a sind weder in der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall noch bei den drei Varianten Beschäftigte ausgewiesen. Innerhalb der Public Safety Zone sind bei den Varianten Nordwest und Nordost Beschäftigte ausgewiesen, wobei die Zahl der Beschäftigten bei der Variante Nordwest wesentlich höher liegt. Auch auf

Grundlage der Berechnungen von NATS ist die Variante Nordwest hinsichtlich des externen Risikos für die Beschäftigten als ungünstigste Variante zu bewerten.

Untersuchung von NLR

In der folgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Auswertungen von Infrastruktur & Umwelt zu NLR (INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004b)) dargestellt. Wie bei den Angaben zu NATS beinhalten die in der folgenden Tabelle angegebenen Gesamtflächen innerhalb der Risikokonturen teilweise Flächen, die zum Flughafengelände gehören.

Tab. C-3: Einzelrisikozonen nach NLR (INFRASTRUKTUR & UMWELT (2004b))

		Ist-Situation 2000	Prognose-nullfall	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
> 1 x 10^{-4}/a	**Fläche (km^2)**	0,3	0,4	0,5	0,5	0,6
	Wohnbevölkerung	0	0	0	0	0
	Beschäftigte	0	0	0	0	0
> 1 x 10^{-5}/a	**Fläche (km^2)**	2,4	2,9	3,8	3,7	4,0
	Wohnbevölkerung	0	0	0	0	0
	Beschäftigte	0	0	285	0	0
> 1 x 10^{-6}/a	**Fläche (km^2)**	13,3	15,9	19,4	19,6	20,9
	Wohnbevölkerung	1029	4438	6233	8149	8590
	Beschäftigte	786	3020	7551	3248	4452

Die Größe der Fläche innerhalb der Einzelrisikokontur > 1 x 10^{-4}/a erhöht sich im Prognosenullfall und bei den drei Varianten gegenüber der Ist-Situation. Die Flächen innerhalb der Einzelrisikokonturen > 1 x 10^{-4}/a liegen ausschließlich auf dem Flughafengelände. Die Einzelrisikokonturen > 1 x 10^{-5}/a und > 1 x 10^{-6}/a vergrößern sich bereits im Prognosenullfall gegenüber der Ist-Situation 2000. Die Größe der Fläche innerhalb der Einzelrisikokonturen liegt bei allen drei Varianten in derselben Größenordnung.

Weder bei den drei Varianten noch in der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall ist Wohnbevölkerung innerhalb der Einzelrisikokonturen > 1 x 10^{-4}/a und > 1 x 10^{-5}/a ausgewiesen. Die Zahl der innerhalb der Einzelrisikokontur > 1 x 10^{-6}/a wohnenden Personen erhöht sich bereits im Prognosenullfall gegenüber der Ist-Situation 2000 deutlich. Bei den drei Varianten ist die Zahl der innerhalb der Einzelrisikokontur > 1 x 10^{-6}/a wohnenden Personen höher als im Prognosenullfall. Bei der Variante Nordwest ist die Zahl der innerhalb der Einzelrisikokontur > 1 x 10^{-6}/a wohnenden Personen am geringsten, bei der Variante Süd am größten, wobei die Zahlen bei den Varianten Nordost und Süd relativ eng beieinander liegen. Auch auf Grundlage der Berechnungen von NLR ist die Variante Nordwest hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung als günstigste Variante zu bewerten. Entgegen

den Ergebnissen von GfL unterscheiden sich die Varianten Nordost und Süd hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung jedoch nicht wesentlich.

Innerhalb der Einzelrisikokontur > 1 x 10^{-4}/a sind weder in der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall noch bei den drei Varianten Beschäftigte ausgewiesen. Innerhalb der Einzelrisikokontur > 1 x 10^{-5}/a sind bei der Variante Nordwest Beschäftigte ausgewiesen. Die Zahl der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikokontur > 1 x 10^{-6}/a steigt bereits im Prognosenullfall gegenüber der Ist-Situation 2000 deutlich an. Der Anstieg bei den drei Varianten gegenüber dem Prognosenullfall ist unterschiedlich stark. Bei der Variante Nordwest ist die Zahl der Beschäftigten innerhalb der Einzelrisikokontur > 1 x 10^{-6}/a am größten, bei der Variante Nordost am geringsten. Auch auf Grundlage der Berechnungen von NLR ist die Variante Nordwest hinsichtlich des externen Risikos für die Beschäftigten als ungünstigste Variante zu bewerten. Die Variante Nordost ist hinsichtlich des externen Risikos für die Beschäftigten als günstigste Variante zu bewerten.

II.3.1.3 Zwischenergebnis

Auf Grundlage der aktuellen Gutachten von GfL ist die Variante Nordwest hinsichtlich des externen Risikos für die Beschäftigten am ungünstigsten zu bewerten. Auch die Bewertung auf Grundlage der Gutachten von NATS und NLR kommt zu diesem Ergebnis. Hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung wird die Variante Nordwest auf Grundlage der Methode von GfL als günstigste Variante eingestuft. Gemäß dem Gutachten von NATS ist hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung weder im Prognosenullfall noch bei einer der drei Varianten mit einer Veränderung gegenüber der Ist-Situation 2000 zu rechnen. Die Bewertung auf Grundlage der Gutachten von NLR kommt wie die auf Grundlage der Gutachten von GfL zu dem Ergebnis, dass die Variante Nordwest hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung als günstigste Variante einzustufen ist.

Während sich die Beschäftigten nur temporär an ihrem Arbeitsplatz aufhalten, kann in Wohngebieten nicht ausgeschlossen werden, dass sich Personen permanent zu Hause aufhalten. Infolgedessen ist das Risiko für die innerhalb einer Risikozone wohnenden Personen höher zu gewichten als das Risiko für die Beschäftigten.

Auf Grundlage der aktuellen Gutachten von GfL sind die Varianten Nordost und Süd hinsichtlich des Externen Risikos für die Beschäftigten als vergleichbar anzusehen. Die Variante Nordost ist jedoch hinsichtlich des Externen Risikos für die Wohnbevölkerung wesentlich schlechter als die Variante Süd zu bewerten.

Auch auf Grundlage der Methodik von NATS unterscheiden sich die Varianten Nordost und Süd hinsichtlich des externen Risikos für die Beschäftigten nicht wesentlich. Auf Grundlage der Methodik von NLR ist die Variante Nordost hinsichtlich dieses Risikos allerdings als günstigste Variante einzustufen. Hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung ergeben sich auf Grundlage der Methode von NATS keine Unterschiede zwischen den Varianten. Die Auswertung auf Grundlage der Gutachten von NLR kommt zu dem Ergebnis,

dass sich die Varianten Nordost und Süd hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung nicht wesentlich unterscheiden.

Bei jeder der drei Varianten vergrößern sich die von GfL berechneten Einzelrisikozonen > 1 x 10^{-5}/a, > 1 x 10^{-6}/a sowie > 1 x 10^{-7}/a gegenüber der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall. Gleichzeitig steigt auch die Zahl der innerhalb dieser Einzelrisikozonen wohnenden Personen und Beschäftigten. Dies ist in der landesplanerischen Abwägung zu berücksichtigen.

II.3.2 GRUPPENRISIKO

In den Gutachten von GfL (GFL (2004a und 2004b)) ist das Gruppenrisiko im gesamten Untersuchungsraum für jede Variante sowie die Ist-Situation 2000 und Prognosenullfall getrennt nach Wohndemographie und Arbeitsplatzdemographie dargestellt. Dies erfolgt in Form von FN-Kurven in einem Liniendiagramm, in dem die Anzahl der betroffenen Personen und die dazugehörige Eintrittswahrscheinlichkeit eingetragen sind. In den Gutachten von NATS und NLR finden sich keine Darstellungen zum Gruppenrisiko, da die Regeln zur Bewertung des externen Risikos an Flughäfen in diesen Ländern keine expliziten Regelungen zum Gruppenrisiko enthalten.

Auch in der Bundesrepublik Deutschland existieren keine Regelungen für die quantitative Ermittlung und Bewertung des externen Risikos an Flughäfen in Form des Gruppenrisikos. Daher können die von GfL erstellten FN-Kurven für eine Bewertung des externen Risikos nicht mit einer so genannten Grenz-FN-Kurve (Referenzkurve) verglichen werden. Darüber hinaus beziehen sich die Darstellungen zum Gruppenrisiko auf den gesamten Untersuchungsraum (40 x 40 Kilometer um den Flughafenbezugspunkt des Flughafens Frankfurt Main) und sind daher nur bedingt geeignet, die Unterschiede zwischen den Varianten im Detail abzubilden. Die von GfL erstellten FN-Kurven zur Darstellung des Gruppenrisikos werden daher nicht für die Bewertung des externen Risikos in der Umgebung des Flughafens Frankfurt Main herangezogen.

Allgemein ist aufgrund der erhöhten Zahl an Personen (Wohnbevölkerung und Beschäftigte) innerhalb der berechneten Einzelrisikozonen davon auszugehen, dass das Gruppenrisiko bei jeder der drei Varianten gegenüber der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall zunimmt. Dies ist in der landesplanerischen Abwägung zu berücksichtigen.

II.3.3 WEITERE BETRACHTUNGEN

In der Umgebung des Flughafens Frankfurt Main gibt es Bereiche, in denen sich zeitweilig relativ viele Personen aufhalten, wobei der Aufenthalt der einzelnen Person jedoch gemessen an der Definition des Einzelrisikos („fortwährender Aufenthalt“, also 24 Stunden an jedem Tag jedes Jahres) sehr kurz ist. Solche Personen sind beispielsweise Nutzer der Ver-

kehrsinfrastruktur in der Nähe des Flughafens. Selbst wenn solche Bereiche innerhalb der berechneten Einzelrisikokonturen liegen, so ist doch das tatsächliche Risiko der einzelnen Person, beispielsweise eines Verkehrsteilnehmers, aufgrund des kurzen Aufenthalts innerhalb der Einzelrisikokontur gering.

Darüber hinaus existieren derartige Situationen bereits in der Ist-Situation 2000 und damit im genehmigten Betrieb. Je nach Variante liegen zwar unterschiedliche Bereiche innerhalb der der berechneten Einzelrisikokonturen, grundlegende Unterschiede zwischen den Varianten sind hinsichtlich derartiger Situationen jedoch nicht zu erwarten.

II.4. ERGEBNIS

Auf Grundlage der verschiedenen Auswertungen zu den Einzelrisikozonen ist die Variante Nordwest hinsichtlich des externen Risikos für die Beschäftigten am ungünstigsten zu bewerten. Hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung ist sie jedoch die günstigste Variante. Während sich die Beschäftigten nur temporär an ihrem Arbeitsplatz aufhalten, kann in Wohngebieten nicht ausgeschlossen werden, dass sich Personen permanent zu Hause aufhalten. Infolgedessen ist das Risiko für die innerhalb einer Risikozone wohnenden Personen höher zu gewichten als das Risiko für die Beschäftigten. Andererseits ist zu berücksichtigen, dass sich für die unter I. betrachteten Betriebsbereiche Ticona und Shell Raunheim bei der Variante Nordwest insgesamt betrachtet eine höhere Risikozunahme ergibt als bei den anderen beiden Varianten. Die Berechnungen von GfL zum Einzelrisiko berücksichtigen das stoffliche Gefahrenpotenzial von Betriebsbereichen in den Auswirkungsbetrachtungen. Darüber hinaus ist aber die Wertung von § 50 BImSchG zu berücksichtigen, dessen Anwendungsbereich sich nicht allein auf den Schutz von Wohn- und Arbeitsbevölkerung erstreckt, sondern auch auf weitere schutzbedürftige Gebiete. Die sich auch aus den Ausführungen unter I. ergebende verstärkte Risikozunahme für die Betriebsbereiche Ticona und Shell Raunheim ist daher mit dem aus § 50 BImSchG folgenden Gewicht gesondert in den Variantenvergleich einzustellen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei allen Varianten eine Risikozunahme erfolgt. Zudem bewegt sich die Störfallhäufigkeit auch bei der Variante Nordwest in der gleichen Größenordnung wie in der Ist-Situation.

Die Varianten Nordost und Süd sind nach den Berechnungen von GfL hinsichtlich des externen Risikos für die Beschäftigten als vergleichbar anzusehen. Die Variante Nordost ist jedoch hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung wesentlich schlechter als die Variante Süd zu bewerten. Bei Einbeziehung der Gutachten von NATS und NLR ergibt sich eine Verschiebung zugunsten der Variante Nordost gegenüber der Variante Süd.

Insgesamt betrachtet lässt sich aus den Auswertungen zu den betrachteten Risikowerten kein eindeutiger Vorrang einer Variante ableiten.

Bei jeder der drei Varianten vergrößern sich die Einzelrisikozonen gegenüber der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall. So vergrößern sich die von GfL berechneten Einzelrisikozonen $> 1 \times 10^{-5}$/a, $> 1 \times 10^{-6}$/a sowie $> 1 \times 10^{-7}$/a. Gleichzeitig steigt auch die Zahl der innerhalb dieser Einzelrisikozonen wohnenden Personen und Beschäftigten. Dies ist in der landesplanerischen Abwägung zu berücksichtigen.

Hinsichtlich des Gruppenrisikos ist aufgrund der erhöhten Zahl an Personen (Wohnbevölkerung und Beschäftigte) innerhalb der berechneten Einzelrisikozonen davon auszugehen, dass das Gruppenrisiko bei jeder der drei Varianten gegenüber der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall zunimmt. Dies ist in der landesplanerischen Abwägung zu berücksichtigen.

D. GESAMTBILANZIERUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN (BUCHSTABE H DES ANH. I DER RL)

Durch die vertieft geprüften Festlegungen der LEP-Änderung (Planung zur Flughafenerweiterung und zum Autobahnausbau) sind anlagebedingte und betriebsbedingte Auswirkungen zu erwarten. Für die einzelnen Umweltaspekte wurden die jeweiligen Auswirkungen quantitativ oder – sofern dies nicht möglich war – qualitativ ermittelt.

Durch den ***geplanten Autobahnausbau*** ist eine Flächeninanspruchnahme von maximal 25 ha sowie eine vermehrte Lärm- und Schadstoffbelastung im straßenangrenzenden Bereich zu erwarten. Anderweitige Planungsmöglichkeiten, um den mit der Planung verfolgten Zweck zu erreichen, liegen nicht vor.

Durch die ***geplante Flughafenerweiterung*** sind in großem Umfang Verluste und Funktionsbeeinträchtigungen von Flächen zu erwarten, ebenso die vermehrte Verlärmung des Umfeldes des Flughafens. Als anderweitige Planungsmöglichkeiten zur Landebahn Nordwest wurden die Alternativen Nordost und Süd vertieft geprüft.

Bei den drei Varianten der Flughafenerweiterung (einschließlich südlichen Erweiterungsbereich) kommt es zu einem Verlust[82] im Umfang von

- 363 ha bei der Nordwestvariante,
- 381 ha bei der Nordostvariante und
- 376 ha bei der Südvariante.

Differenziert nach den einzelnen Umweltaspekten stellen sich bei diesen Varianten die im Rahmen der Umweltprüfung ermittelten Einzelrangfolgen, wie in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt, dar. Aus diesen Einzelrangfolgen für die Umwelt- bzw. Teilaspekte lässt sich eine Gesamtrangfolge hinsichtlich der Variantenreihung ableiten.

[82] Verlust von Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen innerhalb der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie.

Tab. D-1: Zusammenfassende Gegenüberstellung der umweltaspektsbezogene Einzelrangfolgen und Ableitung der Gesamtrangfolge bei Gleichwertigkeit der Umweltaspekte

Umweltaspekt / Teilaspekt	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion	**1**	**2**	**2**
Mensch – Erholung und Landschaft	**1**	**3**	**2**
Flora	**1**	**2**	**3**
Fauna	**1**	**2**	**3**
Biologische Vielfalt	**1**	**2**	**3**
Boden	**1**	**3**	**2**
Klima	**1**	**2**	**3**
Luft	**1**	**2**	**3**
Wasser – Grundwasser	**1**	**3**	**2**
Wasser – Oberflächengewässer	**2**	**1**	**3**
Kulturelles Erbe und Sachwerte	**1**	**3**	**2**
Gesamtrangfolge	**1**	**2**	**3**

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Variante Nordwest mit einer Ausnahme bei allen Umweltaspekten bzw. Teilaspekten am günstigsten abschneidet. Aus Umweltsicht handelt es sich somit bei der Variante Nordwest im Vergleich zu den beiden anderen vertieft geprüften Varianten um die umweltverträglichste Planungsvariante. Aus der Sicherheitsbetrachtung unter Störfallgesichtspunkten und der Betrachtung des externen Risikos durch Flugzeugabstürze lässt sich insgesamt kein eindeutiger Vorrang einer Variante ableiten. Diese Aspekte wirken sich daher nicht auf die Variantenreihung aus.

E. BESCHREIBUNG DER ÜBERWACHUNGSMAßNAHMEN (BUCHSTABE I DES ANH. I DER RL)

Nach § 7 Abs. 10 i.V.m. § 22 Satz 3 ROG sind die erheblichen Auswirkungen der Durchführung des Plans auf die Umwelt zu überwachen. Nach Durchführung der LEP-Änderung ist zu überwachen, ob sich die vorgesehenen Projekte im prognostizierten Umfang realisiert haben. Dabei kann die Überwachung der möglichen erheblichen Auswirkungen, die mit der Umsetzung der LEP-Änderung verbunden sein könnten, in den regulären Planungszyklus integriert werden (EUROPÄISCHE KOMMISSION 2003). Dementsprechend ist vorgesehen, bei der Anpassung des LEP Hessen, die nach § 8 Abs. 6 HLPG spätestens alle 10 Jahre zu erfolgen hat, eine Kontrolle der prognostizierten erheblichen Umweltauswirkungen vorzunehmen.

Zudem kann eine Überwachung im Zuge der laufenden Umweltbeobachtungen erfolgen, die auf der Grundlage bestehender Vorgaben ohnehin erforderlich sind. Bezogen auf die Umweltaspekte Flora, Fauna und Biologische Vielfalt ergibt sich z.B. aus Artikel 12 der Vogelschutzrichtlinie und der Artikel 17 der FFH-Richtlinie eine Monitoringpflicht für die nach den beiden Richtlinien geschützten Gebietsbestandteile. Für den Umweltaspekt Wasser fordert der Artikel 15 der Wasserrahmenrichtlinie ebenfalls eine regelmäßige Berichterstattung. Für den Umweltaspekt Boden können die Raumordnungskataster der oberen Landesplanungsbehörden, in denen die Bauleitplanung u.a. im Hinblick auf die planerische Inanspruchnahme von Flächen für Siedlungsbereiche ausgewertet ist, als Datengrundlage für ein Monitoring betrachtet werden.

F. NICHTTECHNISCHE ZUSAMMENFASSUNG (BUCHSTABE J DES ANH. I DER RL)

I. EINFÜHRUNG

Der vorliegende Umweltbericht ist ein wesentlicher Verfahrensschritt der gemäß § 7 Abs. 5 ROG durchzuführenden Umweltprüfung und hat zum Ziel, bei der Ausarbeitung und Annahme der Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 (LEP 2000) Umwelterwägungen einzubeziehen. Dies soll gewährleisten, dass alle Möglichkeiten ausgeschöpft werden, die LEP-Änderung so zu gestalten, dass dabei eine nachhaltige Entwicklung sichergestellt und den Bestimmungen des geltenden Rechts zur Sicherung eines hohen Umweltschutzniveaus entsprochen wird.

Gegenstand der Prüfung sind die Inhalte (Ziele und Grundsätze) der Änderung des Landesentwicklungsplans. Wesentliche Inhalte bestehen darin, die raumordnerischen Festlegungen zur Erweiterung des Flughafens Frankfurt Main neu zu fassen. Hierunter fallen die planerische Sicherung einer Erweiterungsfläche südlich des bestehenden Flughafens sowie einer neuen Landebahn durch die Ausweisung von Vorranggebieten.

Hinsichtlich der neuen Landebahn werden im Rahmen der Umweltprüfung neben der Variante Nordwest (Landebahn nordwestlich des bestehenden Flughafens im Kelsterbacher Wald), die Gegenstand der Änderung des LEP ist, zwei Alternativen untersucht:

- die Variante Nordost (Landebahn nordöstlich des bestehenden Flughafens im Schwanheimer Wald),
- die Variante Süd (Start- und Landebahn südlich des bestehenden Flughafens im Wald bei Walldorf).

Weiterhin werden Ausbaumaßnahmen für drei Bundesautobahnen (A 3, A 5, A 60/67) im Umfeld des Flughafens festgelegt. Für diese Ausbaumaßnahmen stehen keine anderweitigen Planungsmöglichkeiten zur Diskussion, da es sich dabei nur um den Nichtausbau, also die so genannte Nullvariante handeln könnte. Der Ausbau anderer Bundesfernstraßen wäre nicht geeignet, den mit der Planung verfolgten Zweck zu erreichen.

Im Umweltbericht wird zum einen eine Beschreibung und Bewertung des derzeitigen Zustands der Umwelt sowie der Entwicklung des Umweltzustands bei Nichtdurchführung des Plans vorgenommen. Zum anderen enthält der Umweltbericht eine Prognose der durch die Planung und die anderweitigen Planungsmöglichkeiten (Alternativen) bedingten raumbedeutsamen Auswirkungen. Dabei werden nur die Festlegungen einer vertieften Umweltprüfung unterzogen, bei denen mit erheblichen Umweltauswirkungen zu rechnen ist. Dies gilt für Festlegungen zur Erweiterung des Flughafens und zum Ausbau der Autobahnen. Für die sonstigen Festlegungen wurde in einem ersten Prüfungsschritt festgestellt, dass von keinen erheblichen Umweltauswirkungen durch diese Festlegungen auszugehen ist.

Betrachtet werden bei den Auswirkungen

- zum einen die durch die Inanspruchnahme der planerisch gesicherten Flächen entstehenden Verluste, Zertrennungen und Verinselungen von Flächen sowie Veränderungen in den Standortverhältnissen (z.B. Änderung des Lokalklimas),
- zum anderen die mit dem Betrieb des Flughafens und der Autobahnen einhergehenden Lärm- und Schadstoffbelastungen, Tierverluste durch Kollisionen und Risiken durch Flugzeugabstürze.

Hinsichtlich der geplanten Flughafenerweiterung wird bei der Ermittlung der betroffenen Flächen durch die Landebahn die „Richtlinien über die Hindernisfreiheit für Start- und Landesbahnen mit Instrumentenflugbetrieb“ des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Wohnungswesen vom 2. November 2001 (BMVBW-Richtlinie) zugrunde gelegt. Um in der Bilanz der Verluste bzw. Funktionsverluste alle denkbaren Auswirkungen abzudecken, wird aufbauend auf den Inhalten dieser Richtlinie in der *Randzone* von einem vollständigen Flächenverlust und bei den waldgeprägten Bereichen zusätzlich in den *Anflugflächen* und *seitlichen Übergangsflächen* von einem Funktionsverlust ausgegangen. Dabei erfolgt keine differenzierte Darstellung der Flächen mit zu erwartender Rodung (Start- und/oder Landebahnbereich) und der hieran angrenzenden Flächen, wo ausschließlich Funktionsverluste des Waldes durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit (z.B. Baumeinkürzung) eintreten können. Daneben werden Funktionsbeeinträchtigungen ermittelt, die bei den waldgeprägten Bereichen durch die Veränderung der Standortverhältnisse durch Anschnitt geschlossener Waldbestände (in erster Linie Veränderung des Waldinnenklimas mit der Folge von z.B. erhöhten Windwurf und Rindenbrandgefährdung) entstehen können. Dafür wird im raumordnerischen Maßstab in einer überschlägigen Betrachtung eine 300 m-Wirkzone angrenzend an die äußere Randzone nach BMVBW-Richtlinie zugrunde gelegt.

Hinsichtlich des geplanten Autobahnausbaus wird im raumordnerischen Maßstab in einer überschlägigen Betrachtung pro auszubauende Fahrspur innerhalb eines ca. 5 m breiten Streifens von einem vollständigen Flächenverlust ausgegangen. Für den Um- und Ausbau der Anschlussstelle Zeppelinheim wird überschlägig eine Gesamtflächeninanspruchnahme von ca. 7 ha der Auswirkungsprognose zugrunde gelegt.

Die raumbedeutsamen Auswirkungen werden für folgende Umweltaspekte geprüft:

- Bevölkerung, Gesundheit des Menschen, einschließlich Landschaft,
- Fauna, Flora, biologische Vielfalt,
- Boden,
- Wasser (Oberflächenwasser, Grundwasser),
- Klima,
- Luft,
- Kulturelles Erbe und Sachwerte.

Die Umweltprüfung schließt die Betrachtung der Wechselbeziehungen zwischen den verschiedenen Umweltaspekten ein.

Nachfolgend wird für die Umweltaspekte ein zusammenfassender Überblick über die Ist-Situation einschließlich der Vorbelastungen und die planungsbedingten Auswirkungen gegeben. Am Ende schließt sich die Darstellung der Gesamtbilanzierung der Umweltauswirkungen sowie – im Falle der geplanten Flughafenerweiterung – die Alternativenauswahl an.

II. MENSCH – WOHN- UND WOHNUMFELDFUNKTION

Der Flughafen Frankfurt Main liegt innerhalb des Verdichtungsraumes bzw. innerhalb des Ballungsraumes Frankfurt Rhein-Main. Dieser Raum ist geprägt durch seine polyzentrale Struktur sowie durch eine gute Infrastrukturausstattung. Im Betrachtungsraum liegen fünf Oberzentren und 19 Mittelzentren, die durch eine große Anzahl an überregionalen und regionalbedeutsamen Trassen verbunden sind. Innerhalb dieses Raumes herrscht ein hoher Siedlungsdruck, dies spiegelt sich auch in dem hohen Siedlungs- und Verkehrsflächenanteil von 33% wieder. Der Freiflächenanteil ist um ganze 20% geringer als der Landesdurchschnitt.

Im Betrachtungsraum für diesen Umweltaspekt liegen 39 Städte und Gemeinden mit einer Gesamtbevölkerungszahl von 2.026.808 Einwohnern. Der Gesamtumfang der Bauflächen beträgt 366,8 km², davon sind allein 204,9 km² Wohnbauflächen.

Im engeren Umfeld des Flughafens – südwestlich des Frankfurter Stadtgebietes und südlich des Flughafens – übernehmen die dort vorhandenen Wälder wesentliche Lärm- und Sichtschutzfunktionen. Sonstige Wälder mit Lärmschutzfunktion im Betrachtungsraum finden sich vor allem entlang der Autobahnen A 3, A 5 und A 67 und in Teilbereichen entlang der A 60. Daneben spielen die siedlungsnahen und innerörtlichen Freiräume eine wesentliche Rolle für die wohnungsnahe Erholung, insbesondere in den stark verdichteten Bereichen.

Bereits derzeit sind die Siedlungsbereiche innerhalb des Betrachtungsraumes, vor allem im engeren Umfeld des Flughafens Vorbelastungen durch Fluglärm und Straßenlärm ausgesetzt.

Durch die Erweiterung des Flughafens und durch den Ausbau der Autobahnabschnitte an der A 3, A 5, A 60/67 werden diese Belastungen zu nehmen. Dies spiegelt sich in den Betroffenenzahlen sowie im Umfang der belasteten Bauflächen im Planungsfall wieder. Auch durch die Flächeninanspruchnahme der Waldflächen mit Lärm- und Sichtsschutzfunktion kommt es zu erheblichen Auswirkungen. Dies hat das **Ergebnis** der Prüfung der Planungsauswirkungen ergeben.

Die sich aus den Festlegungen ergebenden Konfliktschwerpunkte sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt:

Tab. F-1: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion

		Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Fluglärmbelastung von Wohn- und Mischbauflächen am Tag ($L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)		Starke Verlärmung von **169 ha**, davon **57 ha** Zuwachs Deutliche Verlärmung von **767 ha**, davon **19 ha** Zuwachs	Starke Verlärmung von **163 ha**, davon **37 ha** Zuwachs Deutliche Verlärmung von **851 ha**, davon **69 ha** Zuwachs	Starke Verlärmung von **108 ha**, davon **4 ha** Zuwachs Deutliche Verlärmung von **1.037 ha**, davon **74 ha** Zuwachs
Fluglärmbelastung von Wohn- und Mischbauflächen in der Nacht (NAT_{Nacht} – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)		Starke Verlärmung von **720 ha**, davon **69 ha** Zuwachs Deutliche Verlärmung von **3.354 ha**, davon **185 ha** Zuwachs	Starke Verlärmung von **696 ha**, davon **54 ha** Zuwachs Deutliche Verlärmung von **3.762 ha**, davon **194 ha** Zuwachs	Starke Verlärmung von **987 ha**, davon **39 ha** Zuwachs Deutliche Verlärmung von **3.286 ha**, davon **223 ha** Zuwachs
Fluglärmbelastung der Wohnbevölkerung am Tag ($L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)	Bestand	Starke Belastungen für **7.637 Personen** Deutliche Belastungen für **50.836 Personen**	Starke Belastungen für **9.101 Personen** Deutliche Belastungen für **64.230 Personen**	Starke Belastungen für **4.841 Personen** Deutliche Belastungen für **75.413 Personen**
	Nachverdichtung + Zuwachs	Starke Belastungen für **2.076 Personen** Deutliche Belastungen für **2.901 Personen**	Starke Belastungen für **882 Personen** Deutliche Belastungen für **9.034 Personen**	Starke Belastungen für **353 Personen** Deutliche Belastungen für **7.497 Personen**
Fluglärmbelastung der Wohnbevölkerung in der Nacht (NAT_{Nacht} – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)	Bestand	Starke Belastungen für **46.068 Personen** Deutliche Belastungen für **211.129 Personen**	Starke Belastungen für **46.191 Personen** Deutliche Belastungen für **258.179 Personen**	Starke Belastungen für **69.690 Personen** Deutliche Belastungen für **198.356 Personen**
	Nachverdichtung + Zuwachs	Starke Belastungen für **3.498 Personen** Deutliche Belastungen für **31.327 Personen**	Starke Belastungen für **2.772 Personen** Deutliche Belastungen für **31.213 Personen**	Starke Belastungen für **4.739 Personen** Deutliche Belastungen für **30.147 Personen**
Fluglärmbelastung der Nutzer besonders schutzbedürftiger Einrichtungen am Tag ($L_{eq(3),Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)	Bestand	Starke Belastungen für **7.736 Personen** Deutliche Belastungen für **52.870 Personen**	Starke Belastungen für **9.270 Personen** Deutliche Belastungen für **46.413 Personen**	Starke Belastungen für **11.344 Personen** Deutliche Belastungen für **42.854 Personen**
	Planung	Starke Belastungen für **296 Personen** Deutliche Belastungen für **264 Personen**	Starke Belastungen für **296 Personen** Deutliche Belastungen für **184 Personen**	Starke Belastungen für **44 Personen** Deutliche Belastungen für **551 Personen**
Fluglärmbelastung der Nutzer besonders schutzbedürftiger Einrichtungen in der Nacht (NAT_{Nacht} – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung)	Bestand	Starke Belastungen für **1.613 Personen**	Starke Belastungen für **1.393 Personen**	Starke Belastungen für **1.547 Personen**
	Planung	Starke Belastungen für **44 Personen**	Starke Belastungen für **44 Personen**	Starke Belastungen für **44 Personen**
Waldflächen mit Lärmschutzfunktion		Verlust/ Funktionsverlust von **293 ha**	Verlust/ Funktionsverlust von **431 ha**	Verlust/ Funktionsverlust von **446 ha**
Waldflächen mit Sichtschutzfunktion		Verlust / Funktionsverlust von **83 ha**	Verlust/ Funktionsverlust von **171 ha**	Verlust/ Funktionsverlust von **407 ha**

Tab. F-2: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Straßenlärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen am Tag ($L_{r,T}$)	Starke Belastungen von ca. **7 ha**
Straßenlärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen in der Nacht ($L_{r,N}$)	Starke Belastungen von ca. **73 ha**
Waldflächen mit Lärmschutzfunktion	Verlust von ca. **6 ha**

Deutlich wird, dass die (Funktions-)Verluste bei den Waldflächen bei der Nordwestvariante am geringsten sind. Hinsichtlich der Belastungen durch Fluglärm ergibt sich kein eindeutiges Belastungsbild. Die Variante Nordwest führt am Tag bei den Wohn- und Mischbauflächen zu den stärksten Verlärmungen. Dagegen stellt sie sich, was die deutlichen Verlärmungen angeht, als die günstigste Variante dar. Bei den Nachtwerten ist sie bei den starken sowie bei den deutlichen Verlärmungen (zusammen mit der Südvariante) am günstigsten. Bei der Wohnbevölkerung führt am Tag die Nordostvariante zu den stärksten Belastungen, wobei bei der Variante Nordwest ein höherer Teil an Betroffenen im Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial stark belastet wird. Bei den deutlichen Belastungen stellt sich die Südvariante als die schlechteste Variante dar und die Nordwestvariante weist die günstigsten Werte sowohl im Bestand als auch im Nachverdichtungs- und Zuwachspotenzial auf. Im Bezug auf die Fluglärmbelastungen der Nutzer besonders schutzbedürftiger Einrichtungen weist die Nordwestvarianten ausschließlich bei den Tagwerten hinsichtlich der starken Belastungen den günstigsten Wert auf. In der Gesamtschau der obigen Konfliktschwerpunkte ist jedoch die Variante Nordwest als die günstigste Variante anzusehen.

Hinsichtlich des geplanten Autobahnausbaus zeigt sich, dass vor allem eine starke Lärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen in der Nacht zu erwarten ist. Den größten Anteil daran trägt der Ausbau der A 60.

III. MENSCH – ERHOLUNG UND LANDSCHAFT

Im betrachteten weiteren und engeren Umfeld des Flughafens gibt es eine Vielzahl von Bereichen, die Erholungs- und Freizeitfunktionen wahrnehmen. Insbesondere im Verdichtungsraum kommt den Bereichen für die Naherholung besondere Bedeutung zu.

So befinden sich innerhalb des Betrachtungsraumes:

- ca. 21.960 ha **beliebte Erholungsbereiche** nach dem Landschaftsrahmenplan Südhessen
- ca. 460 ha **Gebiete für die landschaftsgebundene Freizeit und Erholung** gemäß Regionaler Raumordnungsplan Rheinhessen-Nahe
- ca. 9.280 ha **Erholungswälder**
- ca. 38.800 ha **Waldflächen mit Erholungsfunktion**
- ca. 50.590 ha **Landschaftsschutzgebiete**.

Auch den hochwertigen regionalen Landschaftsbildeinheiten nach dem Landschaftsrahmenplan und den hochwertigen kleinräumigen Landschaftsbildeinheiten im engeren Umfeld des Flughafens kommt eine hohe Bedeutung hinsichtlich der Erholung und der Landschaft zu.

Verluste und Beeinträchtigungen der oben genannten Bereiche durch die LEP-Änderung stellen **Konfliktschwerpunkte** dar.

Das **Ergebnis** der Prüfung der Planungsauswirkungen durch die Festlegungen der LEP-Änderung hat ergeben, dass von vergleichsweise geringen Verlusten durch die Ausbaumaßnahmen an den Autobahnen sowie im Gegensatz dazu von erheblichen Verlusten durch die geplante Flughafenerweiterung auszugehen ist. Die Verluste entstehen durch Flächeninanspruchnahme und bei der Flughafenerweiterung zusätzlich durch Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit und durch Einschluss von Restflächen, die in ihrer Erholungsfunktion derart erheblich beeinträchtigt werden, dass mit einem Funktionsverlust zu rechnen ist. Hinzu kommen noch die Belastungen durch Straßenlärm und im besonderem Maße durch Fluglärm. Der Umfang der Verluste und der Fluglärmbelastungen stellt sich bei den drei Varianten zur Flughafenerweiterung wie folgt dar:

Tab. F-3: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft

		Variante Nordwest	**Variante Nordost**	**Variante Süd**
Beliebten Erholungsbereiche		Verlust / Funktionsverlust von **400 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **580 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **21 ha**
Landschaftsschutzgebiete		Verlust / Funktionsverlust von **96 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **660 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **588 ha**
Waldflächen mit Erholungsfunktion		Verlust / Funktionsverlust von **441 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **512 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **597 ha**
hochwertige Landschaftsbildeinheiten		Verlust / Funktionsverlust von **421 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **493 ha**	Verlust / Funktionsverlust von **511 ha**
Verlärmung von linienhafter Erholungsinfrastruktur (überörtliche bedeutsame Wegeverbindungen / Regionalparkrouten) ($L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung)	$L_{eq(3),Tag} \geq$ 65 dB(A)	**4.086 m / 17.234 m**	**2.964 m / 18.660 m**	**2.580 m / 22.943 m**
	60 ≤ $L_{eq(3),Tag}$ < 65 dB(A)	**14.150 m / 35.726 m**	**17.632 m / 44.344 m**	**9.967 m / 48.970m**
	55 ≤ $L_{eq\ (3),Tag}$ < 60 dB(A)	**31.799 m / 77.255 m**	**20.781 m / 103.095 m**	**30.330 m / 93.549 m**
Verlärmung von beliebten Erholungsbereichen nach LRP / **Neuverlärmung** ≥ 55 dB(A) ($L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung)	$L_{eq(3),Tag} \geq$ 65 dB(A)	**1.963 ha**	**1.905 ha**	**1.425 ha**
	60 ≤ $L_{eq(3),Tag}$ < 65 dB(A)	**3.311 ha**	**2.636 ha**	**2.168 ha**
	55 ≤ $L_{eq\ (3),Tag}$ < 60 dB(A)	**2.109 ha** Neuverlärmung: Bereiche nordöstlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim sowie	**2.964 ha** Neuverlärmung: Bereiche nordöstlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwest-	**2.787 ha** Neuverlärmung: Bereiche östlich von Rüsselsheim sowie südlich von Offenbach

		Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
		südlich von Frankfurt und Offenbach	lich von Kelsterbach, sowie südlich von Frankfurt und Offenbach	
Verlärmung von Erholungswäldern und Wäldern mit Erholungsfunktion / Neuverlärmung ≥ 55 dB(A) ($L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung)	$L_{eq(3),Tag} \geq$ 65 dB(A)	**1.394 ha**	**1.303 ha**	**1.360 ha**
	60 ≤ $L_{eq(3),Tag}$ < 65 dB(A)	**3.899 ha**	**3.341 ha**	**3.934 ha**
	55 ≤ $L_{eq (3),Tag}$ < 60 dB(A)	**4.521 ha** <u>Neuverlärmung:</u> Bereiche westlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt und Offenbach, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	**4.958 ha** <u>Neuverlärmung:</u> Bereiche, westlich von Darmstadt, östlich von Rüsselsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, Mühlheim und Offenbach, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	**5.035 ha** <u>Neuverlärmung:</u> Bereiche westlich und östlich von Rüsselsheim, südlich von Frankfurt und Offenbach, westlich und östlich von Neu-Isenburg, nördlich von Dreieich und Langen, südlich von Zeppelinheim sowie nordwestlich von Walldorf
Verlärmung von Naturschutz- und Landschaftsschutzgebieten / Neuverlärmung ≥ 55 dB(A) ($L_{eq(3),Tag}$ – standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung)	$L_{eq(3),Tag} \geq$ 65 dB(A)	**2.475 ha**	**2.720 ha**	**2.893 ha**
	60 ≤ $L_{eq(3),Tag}$ < 65 dB(A)	**4.058 ha**	**3.726 ha**	**3.619 ha**
	55 ≤ $L_{eq (3),Tag}$ < 60 dB(A)	**3.705 ha** <u>Neuverlärmung:</u> Bereiche westlich von Darmstadt, westlich von Trebur, südöstlich von Rüsselsheim, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim, südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, östlich und westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	**4.365 ha** <u>Neuverlärmung:</u> Bereiche westlich von Darmstadt, südöstlich von Rüsselsheim, südlich von Hochheim, westlich von Flörsheim, südlich von Hattersheim und südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt und Mühlheim, westlich von Neu-Isenburg sowie nordwestlich von Walldorf	**4.157 ha** <u>Neuverlärmung:</u> Bereiche westlich von Riedstadt, südöstlich von Rüsselsheim, westlich von Flörsheim, südlich von Hattersheim und südwestlich von Kelsterbach, südlich von Frankfurt, westlich und östlich von Neu-Isenburg, nördlich von Dreieich sowie nordwestlich von Walldorf

Bei dem geplanten Autobahnausbau ist mit folgenden Verlusten zu rechnen:

Tab. F-4: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Mensch – Erholung und Landschaft

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Beliebten Erholungsbereiche	Verlust von ca. **5 ha**
Landschaftsschutzgebiete	Verlust vonca. **6 ha**
Waldflächen mit Erholungsfunktion	Verlust von ca. **12 ha**
hochwertige Landschaftsbildeinheiten	Verlust von ca. **14 ha**

Hinsichtlich der betrachteten Varianten für die geplante Flughafenerweiterung wird deutlich, dass, was die gesetzlich geschützten Bereiche und die erholungsrelevanten Wälder angeht, bei der Nordwestvariante die Verluste am geringsten sind. Hinsichtlich der Verlärmung, insbesondere der gesetzlich geschützten Bereiche und der Regionalparkrouten steht die Nordwestvariante – zwar knapp gegenüber der Südvariante – ebenfalls besser dar. Nur hinsichtlich der Verlärmung der überörtlich bedeutsamen Wegeverbindungen ist sie als schlechteste Variante anzusehen. Die Variante Nordwest ist daher bezogen auf die Umweltauswirkungen auf die Erholung und Landschaft als die günstigste Variante einzustufen.

Hinsichtlich des geplanten Autobahnausbaus zeigt sich, dass es zu den meisten Auswirkungen bei den Waldflächen mit Erholungsfunktion kommt, die im Umfeld der Autobahnen in den waldgeprägten Bereichen fast flächendeckend vorkommen.

IV. FLORA UND FAUNA – FLORA

Flächenmäßig dominierend sind im betrachteten Umfeld des Frankfurter Flughafens **Wälder**, die durch eine lange Bestandstradition und einhergehend damit durch das Vorkommen von seltenen Arten (insbesondere bei der Käferfauna) charakterisiert sind. In geringerem Umfang kommen Ackerflächen, Gewässer, Grünanlagen, Magerrasen und Heiden, Ruderalflächen und Streuobstflächen vor.

Ein Großteil der betrachteten Flächen im Flughafenumfeld unterliegt einem gesetzlichen Schutzstatus nach Naturschutz- oder Forstrecht. So befinden sich hier

- ca. 4.110 ha **Bannwald**,
- ca. 520 ha **Schutzwald**,
- ca. 1.060 ha **Naturschutzgebietsfläche**,
- ca. 3.700 ha **Landschaftsschutzgebietsfläche**,
- ca. 3.960 ha gemeldete **FFH-Gebietsfläche**,
- ca. 5.570 ha gemeldete **EU-Vogelschutzgebietsfläche**,

die sich vielfach auch überlagern. Teile der Flächen weisen zudem gesetzlich geschützte Biotope auf (z.B. Eichenwald auf trockenen Standorten). Größere zusammenhängende Be-

stände finden sich insbesondere nördlich des Flughafens im Schwanheimer Wald und südlich des Flughafens im Mönchbruchgebiet. Weiterhin sind im Regionalplan Südhessen 2000 Teile der Flächen als „Bereich für Schutz und Entwicklung von Natur und Landschaft“ dargestellt.

In der **Bestandsbewertung** sind insbesondere folgende Bereiche als hochwertig eingestuft:

- durch Trockenheit oder Feuchtigkeit charakterisierte Extremstandorte (z.B. Magerrasen/ Heiden oder Röhrichte/Großseggenriede),
- der Laubwald.

Auch gesetzlich geschützte Bereiche (z.B. Bannwald, Natur-, Landschaftsschutzgebiet) wurden als hoch eingestuft.

Planungsbedingte Verluste der als hoch bewerteten Bereiche stellen **Konfliktschwerpunkte** dar.

Das **Ergebnis** der Prüfung der Planungsauswirkungen hat ergeben, dass Verluste dieser hochwertigen Bereiche in vergleichsweise geringem Umfang durch den geplanten Autobahnausbau, in besonderem Ausmaß jedoch durch die geplante Flughafenerweiterung zu erwarten sind. Die Verluste entstehen einerseits durch die Inanspruchnahme der Flächen für andere Nutzungen, andererseits aber auch durch Funktionsverluste des Waldes infolge von Höheneinkürzungen des Baumbestandes, die zur Beseitigung von Hindernissen für den Flugverkehr erforderlich werden. Sie sind bei der Variante Nordwest am geringsten und bei der Variante Nordost am größten.

Berücksichtigt wurde zudem, dass aus raumordnerischer Sicht im Variantenvergleich dem Erhalt der vergleichsweise großräumigen, wenig zerschnittenen und intakten Lebensräume der Flora besondere Bedeutung zukommt. Auch unter diesem Aspekt schneidet die Variante Nordwest am günstigsten ab. Durch sie kommt es zu Flächenverlusten und Verinselungen in dem Kelsterbacher Wald, der derzeit schon vergleichsweise stark durch Siedlungen und Verkehrswege isoliert ist und einer hohen Vorbelastung durch Zerschneidung unterliegt. Hinzu kommt außerdem, dass dort u.a. aufgrund der großen Grundwasserflurabstände in Verbindung mit Kfz-bedingten Schadstoffimmissionen und Witterungsextremen die Eichenbestände akut im Absterben begriffen sind. Da somit dieser Bereich für die Flora von geringerer Bedeutung ist als die großräumigeren, weniger zerschnittenen und besser intakten Lebensräume insbesondere südlich des Flughafens, sind die hier durch die Variante Nordwest zu erwartenden Planungsauswirkungen als am geringsten einzustufen.

Entsprechend belegt im Ergebnis die Variante Nordwest Rang 1. Die Variante Süd beansprucht zwar ebenfalls vergleichsweise wenige hochwertige Bereiche, würde jedoch zur Zerschneidung und Verinselung von besonders großräumigen, vergleichsweise intakten Habitaten führen. Sie belegt daher Rang 3. Die Variante Nordost belegt eine Zwischenstellung und damit den Rang 2.

Die Ergebnisse des Variantenvergleichs bei der geplanten Flughafenerweiterung zeigt zusammenfassend die nachfolgende Tabelle:

Tab. F-5: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Flora

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Hochwertige Biotoptypengruppen	Verlust / Funktionsverlust von ca. **137 ha** in einer durch Zerschneidung / Verinselung stark vorbelasteten waldgeprägten Fläche im Nordwesten des Flughafens	Verlust / Funktionsverlust von ca. **214 ha** in einem Waldkomplex mit mittlerer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung im Nordosten des Flughafens	Verlust / Funktionsverlust von ca. **135 ha** in einem großräumigen Waldkomplex südlich des Flughafens mit vergleichsweise geringer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung
Geschützte Flächen nach HENatG, HForstG (pauschal hochwertig)	Verlust / Funktionsverlust von ca. **763 ha** (Lage der Fläche: s.o.)	Verlust / Funktionsverlust von ca. **1.287 ha** (Lage der Fläche: s.o.)	Verlust / Funktionsverlust von ca. **1.241 ha** (Lage der Fläche: s.o.)

Die sich aus dem geplanten Autobahnausbau ergebenden Konfliktschwerpunkte sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tab. F-6: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Flora

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Hochwertige Biotoptypengruppen	Verlust von ca. **3 ha**
Geschützte Flächen nach HENatG, HForstG (pauschal hochwertig)	Verlust von ca. **24 ha**

Hinsichtlich des geplanten Autobahnausbaus zeigt sich, dass es zu größeren Auswirkungen bei den geschützten Flächen nach HENatG und HForstG kommt, da ein Großteil der waldgeprägten Bereiche im Umfeld der Autobahnen insbesondere als Bannwald nach HForstG unter Schutz steht.

V. FLORA UND FAUNA – FAUNA

Im betrachteten Umfeld des Frankfurter Flughafens sind die Artengruppen **Vögel, Fledermäuse, Holzkäfer, Säuger, Amphibien, Libellen** und **Reptilien** vertreten. Dominierend sind die charakteristischen Artengemeinschaften alter Wälder (z.B. Spechte, Waldfledermausarten, Holzkäferarten); nordwestlich des Flughafens im Bereich der Eddersheimer Schleuse und des Mönchwaldsees spielen auch Wasservogelarten eine bedeutende Rolle.

Unter den Arten befinden sich zahlreiche wertgebende Vorkommen, z.B. gemeinschaftlich geschützte Arten nach Anhang II und IV der FFH-Richtlinie, wie beispielsweise Heldbock. Entsprechend sind große Teile der betrachteten Flächen als FFH- oder EU-Vogelschutzgebiet gemeldet und besitzen einen Schutzstatus als Naturschutz- und/oder Landschaftsschutzgebiet.

Die **Bestandsbewertung** hat ergeben, dass nahezu die gesamte betrachtete Fläche außerhalb des Flughafengeländes für mindestens eine der genannten Artengruppen eine hohe Lebensraumfunktion besitzt, die waldgeprägten Lebensräume in der Regel in großem Umfang für mehrere Artengruppen. Den Waldgebieten kommt daher gleichermaßen eine besondere Bedeutung als Tierlebensraum zu. Relevante Unterschiede ergeben sich bei ihnen jedoch im Hinblick auf ihre Vorbelastung (z.B. durch Zerschneideeffekte und Verinselung). Diese Vorbelastungen sind in den Waldkomplexen nördlich des Flughafens besonders hoch. Am stärksten betroffen ist der hier im Nordwesten liegende Kelsterbacher Wald. Er ist unter den betrachteten Waldkomplexen nicht nur am kleinflächigsten und am stärksten isoliert. Vielmehr sind in ihm auch die für die Fauna besonders wertvollen Eichen u.a. aufgrund von großen Grundwasserflurabständen akut vom Absterben bedroht. Großräumige, relativ unzerschnittene und intaktere Waldflächen sind dagegen insbesondere südlich des Flughafens zu finden, weswegen ihnen als Lebensraum für die Fauna die größere Bedeutung zukommt.

Von den nicht von Wald geprägten Flächen ist die Heidelandschaft im Rüsselsheimer Wald hervorzuheben. Sie besitzt eine hohe Vielfalt an Lebensraumstrukturen auf engstem Raum (z.B. Magerrasen, Heiden, Wald, Tümpel) und bietet daher zahlreichen Arten Lebensraum.

Konfliktschwerpunkte stellen die Inanspruchnahmen von Flächen mit hoher Wertigkeit für die einzelnen Artengruppen durch die LEP-Änderungsplanung dar. Gleiches gilt für hochwertige Flächen, die aufgrund der Planung ihre Lebensraumfunktion für einzelne Arten verlieren (z.B. durch ihre zu starke Verkleinerung).

Das **Ergebnis** der Prüfung der Planungsauswirkungen hat zu diesen beiden Punkten folgendes ergeben:

Verluste der als hoch bewerteten Flächen entstehen durch die direkte Inanspruchnahme der Lebensräume für andere Nutzungen, aber auch durch Funktionsverluste des Waldes infolge von Höheneinkürzungen des Baumbestandes, die zur Beseitigung von Hindernissen für den Flugverkehr erforderlich werden. Sie sind in vergleichsweise geringem Umfang durch den geplanten Autobahnausbau, in besonderem Ausmaß jedoch durch die geplante Flughafenerweiterung im Bereich der Waldlebensräume zu erwarten und bei der Variante Nordwest am geringsten.

Ergänzend hierzu sind Verluste der Lebensraumfunktion für die Fauna in verbleibenden Flächen zu erwarten:

- Durch die geplante Landebahn bzw. Start- und Landebahn kommt es zur Zerschneidung und Verinselung von Waldbeständen und damit auch der dortigen Lebensräume der Arten. In den verinselten Restflächen werden teilweise die erforderlichen Mindestgrößen der Lebensräume einzelner Arten unterschritten.
- Zusätzlich kommt es in den verbleibenden Restflächen infolge des Flugbetriebes – und im Falle eines erhöhten Verkehrsaufkommens auch durch den steigenden Kfz-Verkehr auf den auszubauenden Autobahnen – zu einer Zunahme der Verlärmung. Auch sind vermehrte Kollisionen der Vögel mit den Flugzeugen wahrscheinlich. Relevante Störungen der Vögel, insbesondere der Wasservögel im Bereich des Mains oder des Mönchwaldsees durch so genannte Vergrämungsmaßnahmen sind dagegen nach derzeitigem Kenntnisstand nicht zu erwarten. Vielmehr ist davon auszugehen, dass der Notwendig-

keit solcher Maßnahmen durch die Vermeidung von Abflugschneisen der Vögel in südlicher Richtung gezielt vorgebeugt werden kann (z.B. durch den Erhalt oder die frühzeitige Entwicklung von abschirmenden Gehölzbeständen am Südufer des nahe der Landebahn Nordwest liegenden Mönchwaldsees).

Der Anteil an von Zerschneidung und Verinselung betroffenen Flächen ist bei der Variante Nordwest am größten. Dem liegt jedoch zugrunde, dass der von dieser Variante betroffene Kelsterbacher Wald derzeit schon durch Verkehrswege und Siedlungen stark zerschnitten und vergleichsweise isoliert und kleinflächig ist. Er besitzt daher unter den von den Planungsvarianten der Flughafenerweiterung betroffenen Waldkomplexen die geringste Bedeutung für die Fauna. Aus diesem Grund sind hier diese Auswirkungen der Planung von geringerem Gewicht, als dies in den großflächigeren, weniger zerschnittenen und ökologisch intakteren Bereichen bei den Varianten Nordost und Süd der Fall wäre.

Zwar sind bei der Variante Nordwest gegenüber den Alternativen mehr Individuenverluste durch Vogelschlag zu erwarten (die Landeanflüge erfolgen zum Teil aus westlicher Richtung und überqueren in ca. 120 m Höhe den Main, wo ein jahreszeitlich geprägtes Vogelzuggeschehen und tägliche Pendelflüge von Wasservögeln - zum Beispiel zwischen Schlaf- und Nahrungsplätzen - erfolgen). Jedoch werden ca. 75% aller Landebahnanflüge den vogelschlagrelevanten Bereich nahe der Eddersheimer Schleuse nicht tangieren. Zudem kann dem Vogelzuggeschehen und den Pendelflügen durch die Nutzung bereits vorhandener Warn- und Vorhersagemöglichkeiten begegnet werden, so dass insgesamt gesehen keine relevanten Auswirkungen auf die Populationen zu erwarten sind. Hinzu kommt, dass in den für den Vogelschlag relevanten Höhenbereichen im Wesentlichen nur individuenreiche Vogelarten (z.B. Lachmöve) vorkommen, bei denen der Verlust einzelner Tiere nicht zu relevanten Beeinträchtigungen der Population führen würde.

In den nachfolgenden Tabellen sind sich aus den Festlegungen ergebenden Konfliktschwerpunkte dargestellt.

Tab. F-7: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Fauna

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Hochwertige Habitate	Verlust / Funktionsverlust von ca**. 1.463 ha** in einer **durch Zerschneidung / Verinselung stark vorbelasteten waldgeprägten Fläche** im Nordwesten des Flughafens	Verlust / Funktionsverlust von ca**. 1.845 ha** in einem Waldkomplex mit **mittlerer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung** im Nordosten des Flughafens	Verlust / Funktionsverlust von ca. **1.653 ha** in einem **großräumigen Waldkomplex südlich des Flughafens mit vergleichsweise geringer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung**
Zerschneidung und Verinselung von Habitaten	- **Verinselung** der Habitate in allen Restwaldflächen - **Funktionsverlust** der Habitate mehrerer Artengruppen in allen Restwaldflächen in einer durch **Zerschneidung / Verinselung stark vorbelasteten waldgeprägten, relativ kleinräumigen Fläche** im Nordwesten des Flughafens	- **Verinselung** der südlichen (vergleichsweise kleinen) Restwaldflächen - **Funktionsverlust** der Habitate mehrerer Artengruppen in den (vergleichsweise kleinen) südlichen Restwaldflächen in einem größeren Waldkomplex mit **mittlerer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung** im Nordosten des Flughafens	- **Verinselung** der Habitate in der (vergleichsweise großen) nördlichen Restwaldfläche - **Teilweiser Funktionsverlust** der Habitate in der (vergleichsweise großen) nördlichen Restwaldfläche in einem **großräumigen Waldkomplex südlich des Flughafens mit vergleichsweise geringer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung**

Tab. F-8: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Fauna

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Hochwertige Habitate	Verlust von ca. **43 ha**

Hinsichtlich der betrachteten Varianten für die geplante Flughafenerweiterung wird deutlich, dass die Flächenverluste und Lebensraumfunktionsverluste bei der Variante Nordwest quantitativ und qualitativ als am geringsten zu bewerten sind. Die Variante Nordwest ist daher – unter der Voraussetzung, dass keine Vergrämungsmaßnahmen an den für die Vögeln wertvollen Gewässerbereichen nördlich der geplanten Landebahn Nordwest erforderlich werden – als die günstigste Variante einzustufen. Die Variante Nordost belegt Rang 2, die Variante Süd Rang 3.

Hinsichtlich des geplanten Autobahnausbaus zeigt sich, dass insbesondere die hochwertigen Waldlebensräume durch Verluste betroffen sind.

VI. FLORA UND FAUNA – BIOLOGISCHE VIELFALT

Im betrachteten Umfeld des Frankfurter Flughafens dominieren waldgeprägte Flächen, die ihren besonderen Wert für die biologische Vielfalt durch ihre Entstehungsgeschichte und die damit verbundenen ökologischen Charakteristika besitzen. Diese Wälder sind Bestandteil eines einst mehr oder weniger zusammenhängenden eichen- und buchenreichen Waldgebietes. Dieses wurde während des Mittelalters und der Neuzeit niemals vollständig abgeholzt.

Die Waldgebiete nahe des Frankfurter Flughafens weisen entsprechend noch heute vergleichbare Vorkommen an charakteristischen Artengemeinschaften alter Wälder auf. Beispiele hierfür bilden

- die Avifauna, bei der zahlreiche Waldvogelarten insbesondere aus der Gruppe der Spechte vorzufinden sind,
- die in hoher Artenzahl vertretenen Fledermäuse,
- die Holzkäferfauna, unter der sich u.a. Arten befinden, die auf eine nahezu ununterbrochene Tradition der Habitate angewiesen sind (so genannte „Urwaldrelikte“).

Die Ausbreitung von Siedlungs- und Gewerbegebieten sowie von Verkehrswegen und der Bau des Flughafens haben jedoch das einst zusammenhängende Waldgebiet verkleinert und in mehr oder weniger isolierte Restwaldflächen zerschnitten. Diese Vorbelastungen sind nördlich des Flughafens besonders hoch (vgl. Ausführungen zur Fauna).

Nach den Ergebnissen der **Bestandsbewertung** können daher die Wälder im Umfeld des Frankfurter Flughafens zwar als eine räumlich-funktionale Einheit betrachtet werden, der im Hinblick auf die Wahrung der biologischen Vielfalt nicht nur innerhalb des betrachteten Umfelds des Frankfurter Flughafens, sondern auch überregional und landesweit eine besondere Bedeutung zukommt. Jedoch sind die großen, relativ wenig zerschnittenen Waldkomplexe im Süden als wesentlich bedeutsamer für den dauerhaften Erhalt der biologischen Vielfalt einzustufen, als die kleineren Komplexe im Norden.

Die Inanspruchnahmen von Waldflächen mit ihrer hohen Bedeutung für die biologische Vielfalt durch die LEP-Änderungsplanung stellen **Konfliktschwerpunkte** dar. Gleiches gilt für den Verlust der Lebensraumfunktion in verbleibenden Waldflächen. Dabei sind im Variantenvergleich die Auswirkungen umso gewichtiger, je wertvoller die betreffende Fläche aufgrund ihrer geringen Vorbelastung durch z.B. Zerschneidung für die dauerhafte Wahrung der biologischen Vielfalt ist.

Das **Ergebnis** der Prüfung der Planungsauswirkungen hat hinsichtlich der biologischen Vielfalt folgendes ergeben (vgl. nachfolgende Tabellen):

- Verluste der als hoch bewerteten Flächen entstehen einerseits durch die Inanspruchnahme der Lebensräume für andere Nutzungen, andererseits aber auch durch Funktionsverluste des Waldes infolge von Höheneinkürzungen des Baumbestandes, die zur Beseitigung von Hindernissen für den Flugverkehr erforderlich werden. Sie sind in ver-

gleichsweise geringem Umfang durch den geplanten Autobahnausbau, in besonderem Ausmaß jedoch durch die geplante Flughafenerweiterung im Bereich der Waldlebensräume zu erwarten und bei der Variante Nordwest am geringsten.

- Weiterhin entstehen bei allen Varianten Auswirkungen in Form von vermehrten Zerschneidungen und Verinselungen von Lebensräumen (vgl. Umweltaspekt ‚Fauna').

Tab. F-9: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt biologische Vielfalt

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Waldgeprägte Lebensräume	Verlust / Funktionsverlust von ca. **371 ha** hochwertiger Flächen in Bereichen mit hoher Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung	Verlust / Funktionsverlust von ca. **447 ha** hochwertiger Flächen in Bereichen mit mittlerer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung	Verlust / Funktionsverlust von ca. **462 ha** hochwertiger Flächen in Bereichen mit geringer Vorbelastung durch Zerschneidung / Verinselung

Tab. F-10: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt biologische Vielfalt

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Waldgeprägte Lebensräume	Verlust von ca. **16 ha**

Im Ergebnis zeigt sich, dass der Verlust an Waldfläche mit hoher Bedeutung für die biologische Vielfalt bei der Variante Nordwest am geringsten ist. Jedoch sind hier die größten Funktionsverluste des Waldes für die Fauna als Folge der Verkleinerung und Verinselung zu erwarten. Da aber der von dieser Variante betroffene Kelsterbacher Wald vergleichsweise kleinflächig und zudem schon derzeit durch Verkehrswege und Siedlungen stark zerschnitten und isoliert sowie insbesondere durch große Grundwasserflurabstände in Verbindung mit Schadstoffimmissionen und Witterungsextremen stark geschädigt ist, besitzt er unter den von den Planungsvarianten betroffenen Waldkomplexen die geringste ökologische Stabilität. Aus diesem Grund sind hier die Auswirkungen der Planung auf die biologische Vielfalt von geringerem Gewicht, als dies bei der Inanspruchnahme von großflächigeren und ökologisch intakteren Bereichen bei den Varianten Nordost und Süd der Fall wäre.

Hervorzuheben ist dabei, dass durch keine der Varianten die biologische Vielfalt eingeschränkt wird. Durch die Ähnlichkeit der von der Flughafenerweiterung betroffenen Waldgebiete kann es zwar lokal zum Wegfall von Populationen, aber bei keiner der Varianten zum vollständigen Verschwinden einer Art im gesamten betrachteten Umfeld des Flughafens kommen.

Hinsichtlich der betrachteten Varianten für die geplante Flughafenerweiterung wird deutlich, dass die Planungsauswirkungen bei der Variante Nordwest quantitativ und qualitativ als am geringsten zu bewerten sind. Die Variante Nordwest ist daher bezogen auf den Umweltaspekt ‚biologische Vielfalt' als am günstigsten einzustufen.

Hinsichtlich des geplanten Autobahnausbaus zeigt sich, dass durch den Ausbau der Autobahnen die biologische Vielfalt nicht eingeschränkt wird, da die Planung zu keinem vollständigen Verschwinden einer Art im betrachteten Umfeld der Autobahnen führt.

VII. BODEN

Die betrachteten Flächen im Umfeld des Frankfurter Flughafens weisen in weiten Teilen ausgesprochen **trockene und durchlässige Böden** auf. Südlich des Flughafens steigt der Anteil an **feuchteren Böden**, die zum Teil durch starke Staunässe und hohe Grundwasserstände geprägt sind.

Vergleichsweise kleinräumig verstreut kommen Wälder vor, die in der Flächenschutzkarte Hessen als „**Wald mit Bodenschutzfunktion“** ausgewiesen sind.

Nach den Ergebnissen der **Bestandsbewertung** sind die Böden überwiegend als von hoher bis mittlerer Bedeutung einzustufen. Bewertet wurden ihre Lebensraum- und Archivfunktion.

Verluste der hochwertigen Bereiche und Beeinträchtigungen u.a. durch Schadstoffeinträge als Folge der LEP-Änderungsplanung stellen **Konfliktschwerpunkte** dar.

Das **Ergebnis** der Prüfung der Planungsauswirkungen hat Folgendes ergeben:

- Trotz eines zu erwartenden Anstiegs der Flugbewegungen und des Kfz-Verkehrs und damit verbunden auch des Eintrags an Säurebildnern und Schadstoffen sind keine relevanten Beeinträchtigungen der Böden durch vermehrte stoffliche Einträge zu prognostizieren.
- Dagegen kommt es zu Verlusten u.a. von den als hochwertig eingestuften Böden. Diese Verluste werden in vergleichsweise geringem Umfang durch den geplanten Autobahnausbau, in besonderem Ausmaß jedoch durch die geplante Flughafenerweiterung verursacht und entstehen durch die Inanspruchnahme der Flächen für andere Nutzungen. Bei den drei Varianten der Flughafenerweiterung gestalten sich diese Verluste wie folgt:

Tab. F-11: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Boden

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen	Verlust von ca. **363 ha**	Verlust von ca. **381 ha**	Verlust von ca. **376 ha**
davon Flächen mit sehr hoher / hoher Bedeutung für die Lebensraumfunktion	Verlust von ca. **343 ha**	Verlust von ca. **348 ha**	Verlust von ca. **283 ha**
davon Flächen mit sehr hoher / hoher Bedeutung für die Archivfunktion	Verlust von ca. **96 ha**	Verlust von ca. **108 ha**	Verlust von ca. **114 ha**

Die sich aus dem geplanten Autobahnausbau ergebenden Konfliktschwerpunkte sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tab. F-12: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Boden

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen	Verlust von ca. **25 ha**
davon Flächen mit sehr hoher / hoher Lebensraumfunktion	Verlust von ca. **25 ha**
davon Flächen mit sehr hoher / hoher Archivfunktion	Verlust von ca. **14 ha**

Hinsichtlich der betrachteten Varianten für die geplante Flughafenerweiterung wird deutlich, dass die Gesamtverluste an Boden bei der Variante Nordwest am geringsten sind, ebenso bei Böden mit hoher Bedeutung für die Archivfunktion. In der Gesamtbetrachtung ist sie daher als die günstigste Variante einzustufen.

Hinsichtlich des geplanten Autobahnausbaus zeigt sich, dass es sich bei einem Großteil der durch den Autobahnausbau betroffenen Flächen um Böden mit sehr hoher bzw. hoher Bedeutung für die Archiv- und Lebensraumfunktion handelt.

VIII. KLIMA

Die betrachteten Flächen im Umfeld des Frankfurter Flughafens liegen großräumig im Rhein-Main-Gebiet, einem dicht besiedelten Ballungsgebiet in der Untermainebene. Dieses gehört großklimatisch zur gemäßigten Klimazone und ist durch milde Winter, nicht zu heiße Sommer und durch eine relativ hohe Luftfeuchtigkeit charakterisiert.

Das Jahresmittel der Lufttemperatur liegt bei ca. 9,7° C, am häufigsten sind Winde aus südwestlicher Richtung (ca. 22%) sowie aus Nordost (12 bis 16%). Das Lokalklima wird in dem eher ebenen Gelände wesentlich durch kleinräumige Effekte (z.B. Flurwinde) bestimmt. Versiegelte Bereiche (z.B. Siedlungs-, Gewerbegebiete) stellen Wärmeinseln mit hoher Wärmespeicherkapazität dar. Die großräumigeren Waldflächen besitzen eine besondere Funktion als Kalt- und Frischluftentstehungsgebiete.

Vergleichsweise großräumig sind daher die Wälder im Umfeld des Frankfurter Flughafens in der Flächenschutzkarte Hessen als „**Wald mit Klimaschutzfunktion“** ausgewiesen.

Nach den Ergebnissen der **Bestandsbewertung** sind nicht nur die ausgewiesenen Wälder mit Klimaschutzfunktion, sondern alle Vorkommen an großflächig zusammenhängenden Wäldern als klimatischer Ausgleichsraum von Bedeutung. Sie leisten durch die Bildung von Kaltluft einen Beitrag zur Vermeidung oder zum Abbau von Wärmeinseln. Klimatische Ausgleichsströmungen sind dagegen in dem relativ ebenen Gelände nur schwach ausgeprägt und daher von untergeordneter Bedeutung.

Verluste oder Funktionsverluste der klimatisch hochwertigen Waldflächen durch die LEP-Änderungsplanung stellen **Konfliktschwerpunkte** dar. Zwar kommt es als Folge der Planung auch zu einer Zunahme der Versiegelung und Bebauung, die zu einer Temperaturerhöhung und damit einer Zunahme der bioklimatischen Belastung führt. Da sich diese jedoch räumlich auf das von der Planung betroffene Flughafengelände beschränkt und die umgebendenen Siedlungsflächen nicht erreicht, spielt diese Auswirkung eine nur untergeordnete Rolle.

Das **Ergebnis** der Prüfung der Planungsauswirkungen hat – bezogen auf die klimatisch bedeutsamen Waldflächen – bei allen Varianten der Flughafenerweiterung hohe Verluste ergeben. Diese sind in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt.

Tab. F-13: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Klima

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion	Verlust / Funktionsverlust von ca. **403 ha**	Verlust / Funktionsverlust von ca. **467 ha**	Verlust / Funktionsverlust von ca. **482 ha**

Für den geplanten Autobahnausbau stellt sich der ermittelte Verlust von Waldflächen mit klimatischer Ausgleichsfunktion wie folgt dar:

Tab. F-14: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Klima

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion	Verlust von ca. **16 ha**

Hinsichtlich der betrachteten Varianten für die geplante Flughafenerweiterung wird deutlich, dass die Gesamtverluste an klimatisch bedeutsamen Wald bei der Variante Nordwest am geringsten sind. Sie ist daher im Ergebnis als die günstigste Variante einzustufen.

Hinsichtlich des geplanten Autobahnausbaus zeigt sich, dass cirka die Hälfte der Flächen, bei denen mit einem Verlust zu rechnen ist, klimatische Ausgleichsfunktion übernehmen.

IX. LUFT

Die betrachteten Flächen im Umfeld des Frankfurter Flughafens liegen inmitten des Ballungsraums Rhein-Main und weisen daher landesweit eine erhöhte lufthygienische Belastung auf. Entsprechend sind die Waldbestände in der unmittelbaren Umgebung des Flughafens

gemäß der Flächenschutzkarte Hessen großflächig als **Wald mit Immissionsschutzfunktion** ausgewiesen.

Bei den betrachteten Einzelschadstoffen (Stickstoffdioxid, Schwefeldioxid, Kohlenmonoxid, Benzol, Benzo(a)pyren, Ruß, PM_{10}, Ozon) liegen im Ist-Zustand Überschreitungen aktueller Grenzwerte bei **Stickstoffdioxid** vor. Für diese Schadstoffgruppe liegen maximale Werte oberhalb des Grenzwertes im Bereich des Flughafens, entlang der Hauptverkehrsachsen und in der Innenstadt von Frankfurt. Jedoch wird in den dem Flughafen nächstgelegenen Ortschaften wieder die Konzentration des regionalen Niveaus unterhalb des Grenzwertes erreicht.

Hervorzuheben ist, dass in Zukunft auch ohne den geplanten Ausbau des Frankfurter Flughafens eine Zunahme der Flugbewegungen und des Verkehrsaufkommens zu erwarten ist, dennoch aber die Gesamtimmissionen bei allen Schadstoffen gegenüber den derzeitigen Werten abnehmen werden. Zurückzuführen ist dies ist auf die zu erwartende Optimierung der Motortechnik und die damit verbundene Abnahme der Emissionen durch den Kfz-Verkehr.

Konfliktschwerpunkte durch die LEP-Änderungsplanung stellen die großflächige Beanspruchung des Waldes mit lufthygienischer Bedeutung dar, ebenso Beeinträchtigungen der Luftqualität durch Schadstoffe (NO_2) infolge des vermehrten Flugzeug- und Kfz-Verkehrs.

Hinsichtlich der Zunahme der Immissionsbelastung ist eine zusammenhängende Betrachtung der vertieft geprüften Festlegungen (Flughafenerweiterung und Autobahnausbau) erfolgt. Nicht einbezogen sind dabei die Auswirkungen durch den Ausbau der BAB 60/67, da hierzu derzeit noch keine Daten vorliegen. Generell zeigt sich aber, dass bei den straßenverkehrsdominierten Quellgruppen eine deutliche Abnahme der Emissionen von der Ist-Situation zum Prognosenullfall auftritt. Diese Entwicklung findet bei gleichzeitiger Zunahme des Gesamtverkehrsaufkommens statt.

Das **Ergebnis** der Prüfung der oben genannten Planungsauswirkungen zeigen die nachfolgenden Tabellen:

Tab. F-15: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Luft

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Waldinanspruchnahme	Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion von **393 ha**	Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion von **464 ha**	Verlust / Funktionsverlust von Waldflächen mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion von **482 ha**
Schadstoffimmissionen	Prognostizierte Grenzwertüberschreitungen in Verbindung mit relevanten Belastungszunahmen bei **NO_2** im Bereich des Flughafengeländes, der jeweiligen Ausbauvariante und südlich des Westkreuzes Frankfurt (mit BAB 5, BAB 3).		

Tab. F-16: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Luft

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Wald mit lufthygienischer Ausgleichs-funktion	Verlust von ca. **16 ha**
Schadstoffimmissionen	s. Ausführungen in Tab. F-15 zu den Konfliktschwerpunkten für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung

Hinsichtlich der LEP-Änderungsplanung wird deutlich, dass bei allen Varianten der Flughafenerweiterung großflächig lufthygienisch bedeutsame **Waldflächen** beansprucht werden. Auch durch den Autobahnausbau gehen Waldflächen verloren, doch sind diese Verluste vergleichsweise gering. Weiterhin sind die planungsbedingten Schadstoffimmissionen für **NO_2** im Bereich des Flughafengeländes und der auszubauenden Autobahnen als erheblich zu bezeichnen.

Grundsätzlich ist festzuhalten, dass die zu erwartenden zusätzlichen Schadstoffimmissionen für eine Variantenentscheidung von untergeordneter Relevanz sind, da bei allen Varianten die prognostizierten Schadstoffimmissionen in der Stärke und in der räumlichen Verteilung ähnlich sind. Lediglich im unmittelbaren Eingriffsbereich der jeweils geplanten Bahnvarianten ergeben sich Unterschiede, die sich jedoch nicht auf den Variantenvergleich auswirken, da umliegende Orte nicht durch kritische Immissionskonzentrationen betroffen sein werden.

Die Gesamtreihung für den Umweltaspekt Luft kann sich daher lediglich an der Gesamtfläche des Verlustes von Wald mit lufthygienischer Ausgleichsfunktion orientieren. Hier ergibt sich eine eindeutige Reihung anhand der Bilanzierung der Flächeninanspruchnahmen, wonach die Variante Nordwest die günstigste Variante darstellt, die Variante Nordost Rang 2 und die Variante Süd Rang 3 belegt.

X. WASSER – GRUNDWASSER

In den betrachteten Flächen im Umfeld des Frankfurter Flughafens fließt der Grundwasserstrom in der Regel in Ost-West-Richtung. Die Grundwasserflurabstände nehmen in der Umgebung des Flughafens – entsprechend dem in nördlicher Richtung erfolgenden Geländeanstieg – von Süden nach Norden zu. Sie liegen z.T. unter 1 m und reichen bis zu 15 m, im Bereich von Absenkungstrichtern auch darüber. Zum Teil treten grundwasserbeeinflusste Böden auf, so z.B. großflächiger südlich des Flughafens im Mönchbruchgebiet.

Die betrachteten Flächen im Umfeld des Frankfurter Flughafens sind überwiegend durch eine hohe Grundwasserergiebigkeit charakterisiert. Daher sind hier

- eine Vielzahl von Trinkwassergewinnungsanlagen mit umgebenden Wasserschutzgebieten zu verzeichnen,
- im Regionalplan Südhessen großräumig als „Bereiche für die Grundwassersicherung“ ausgewiesen,

- im Grundwasserbewirtschaftungsplan Hessisches Ried Waldflächen südwestlich des Flughafens als Tabuflächen zur Stabilisierung der Grundwasservorkommen bezeichnet.

Nach den Ergebnissen der **Bestandsbewertung** sind die Flächen aufgrund ihrer Ergiebigkeit der Grundwasservorkommen überwiegend von hoher Bedeutung. Die Grundwasserqualität ist dagegen aufgrund von in der Vergangenheit aufgetretenen Schadensfällen teilweise beeinträchtigt, weswegen Sanierungsmaßnahmen erfolgen oder in Vorbereitung sind.

Konfliktschwerpunkte durch die LEP-Änderungsplanung stellen die Beanspruchung von Wasserschutzgebieten, hier speziell im Bereich der Zonen I und II dar. Gleiches gilt für die potenzielle Beeinträchtigung der Grundwasserqualität (z.B. durch Schadstoffeinträge, Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen).

Das **Ergebnis** der Prüfung dieser Planungsauswirkungen hat ergeben, dass

- durch die Variante Süd der geplanten Flughafenerweiterung Verluste von im Grundwasserbewirtschaftungsplan als Tabuflächen ausgewiesene Waldflächen zu erwarten sind; bei allen drei Varianten kommt es zudem zu Verlusten von im Regionalplan Südhessen ausgewiesenen Bereichen für die Grundwassersicherung;
- durch die Variante Nordost u.a. die besonders wertvollen Bereiche eines Wasserschutzgebietes (Zonen I und II) beansprucht werden; bei dieser Variante ist zudem die potenzielle Beeinträchtigung der Trinkwasserversorgungseinrichtungen der Hessenwasser GmbH nicht auszuschließen;
- auch durch den geplanten Autobahnausbau Verluste von Gebieten für Grundwasserschutzsicherung und von Wasserschutzgebieten – jedoch im vergleichsweise geringfügigen Ausmaß – zu erwarten sind (vgl. Tab. F-18);
- hinsichtlich der Grundwassergefährdung im variantenunabhängigen Erweiterungsbereich Süd aufgrund des zu erwartenden hohen Versiegelungsanteils und bei ordnungsgemäßem Umgang mit grundwassergefährdenden Stoffen keine relevante Gefährdungserhöhung des Grundwassers zu prognostizieren ist. Unter den Bahnvarianten weisen dagegen die Varianten Nordost und Süd hohe Gefährdungspotenziale, die Variante Nordwest ein mittleres Gefährdungspotenzial auf. Im Bereich des Autobahnausbaus ist derzeit eine hohe Vorbelastung durch die Versickerung belasteter Straßenabwässer im straßenangrenzenden Bereich gegeben. Diese würde durch die mögliche Zunahme des Kfz-Verkehrs weiter erhöht werden.

Tab. F-17: Übersicht aller Konflikte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Verlust von Gebieten für Grundwasserschutz und -sicherung	Beanspruchung von „Bereichen für die Grundwassersicherung“	Beanspruchung von „Bereichen für die Grundwassersicherung“	Beanspruchung von „Bereichen für die Grundwassersicherung“ und als Tabuflächen ausgewiesene Waldflächen
Verlust von Wasserschutzgebieten	-	Beanspruchung von Flächen in Wasserschutzgebieten (ca. 52 ha in Schutzzone II, ca. 228 ha in Schutzzone III A, ca. 4 ha in Schutzzone III B)	-
Gefährdungspotenzial durch Schadstoffeinträge in das Grundwasser	mittleres Gefährdungspotenzial durch Schadstoffeinträge (Einsatz von Betriebsmitteln)	hohes Gefährdungspotenzial durch Schadstoffeinträge (Einsatz von Betriebsmitteln)	hohes Gefährdungspotenzial durch Schadstoffeinträge (Einsatz von Betriebsmitteln)

Tab. F-18: Übersicht aller Konflikte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Wasser – Grundwasser

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Verlust von Gebieten für Grundwasserschutz und -sicherung	Bereiche für die Grundwassersicherung gemäß Regionalplan Südhessen 2000 sowie Tabuflächen zum Schutz von Grundwasservorkommen (nach RP Darmstadt 1999)
Verlust von Wasserschutzgebieten	Beanspruchung von Flächen in Wasserschutzgebieten (ca. 1 ha in den Schutzzonen I und II, ca. 9 ha in Schutzzone III A, ca. 9 ha in Schutzzone III B)
Gefährdungspotenzial durch Schadstoffeinträge in das Grundwasser	Zunahme des Gefährdungspotenzials durch Versickerung der belasteten Straßenabwässer infolge des erhöhten Kfz-Verkehrs

Hinsichtlich der betrachteten Varianten für die geplante Flughafenerweiterung wird deutlich, dass die Variante Nordwest im Ergebnis als die günstigste Variante einzustufen ist. Sie weist die geringsten Gefährdungspotenziale des Grundwassers und keine Inanspruchnahme von Wasserschutzgebieten auf. Die Variante Nordost ist am ungünstigsten, da bei ihr ein Wasserschutzgebiet beansprucht wird und hohe Gefährdungspotenziale des Grundwassers entstehen.

Hinsichtlich des geplanten Autobahnausbaus zeigt sich, dass nur mit geringfügigen Auswirkungen zu rechnen ist.

XI. WASSER – OBERFLÄCHENGEWÄSSER

In den betrachteten Flächen im Umfeld des Frankfurter Flughafens ist aufgrund der hohen Durchlässigkeit des Untergrundes das Gewässernetz relativ weitmaschig. Es sind nur zwei

nennenswerte **Fließgewässer** vorhanden. Hierbei handelt es sich um den Main im Nordwesten und um den Hengstbach / Gundbach / Schwarzbach im Süden:

- Der Main ist stark anthropogen verändert. Seine biologische Gewässergüte ist mit der Güteklasse II – III (kritisch belastet) eingestuft, die Gewässerstrukturgüte ist den Klassen 6 bis 7 (sehr stark verändert bis vollständig verändert) zugeordnet.
- Der Hengstbach / Gundbach / Schwarzbach durchfließt den betrachteten Bereich im Flughafenumfeld von Nordost nach Südwest. Er ist stark von Klärwerkseinleitungen beeinflusst. Das Gewässer ist mäßig belastet, d.h. der Güteklasse II zugeordnet. Weite Abschnitte weisen eine stark oder sehr stark veränderte Gewässerstruktur auf.

Weiterhin sind zahlreiche **Stillgewässer** vorhanden, die alle durch den Sand- und Kiesabbau entstanden sind (z.B. Mönchwaldsee im Nordwesten). Die ebenfalls zahlreich vorhandenen Amphibienteiche sind wegen ihrer geringen Größe nicht in die Betrachtung einbezogen.

Im näheren Umfeld des Frankfurter Flughafens sind Flächen als **Überschwemmungsgebiet nach Wasserhaushaltsgesetz**, im Regionalplan zudem großflächig **Bereiche zum Schutz oberirdischer Gewässer** ausgewiesen.

Nach den Ergebnissen der **Bestandsbewertung** ist der Main als geringwertig, der Hengstbach / Gundbach / Schwarzbach als mittelwertig einzustufen. Von den Stillgewässern besitzt der Großteil ebenfalls eine mittelwertige Bedeutung.

Konfliktschwerpunkte durch die LEP-Änderungsplanung stellen die Beanspruchung von Oberflächengewässern einschließlich der Uferbereiche dar. Gleiches gilt für die Beeinträchtigung der Oberflächengewässer durch Schadstoffeinträge oder Unfälle mit wassergefährdenden Stoffen.

Das **Ergebnis** der Prüfung dieser Planungsauswirkungen hat Folgendes ergeben:

- Relevante Auswirkungen auf Oberflächengewässer durch Schadstoffeinträge sind nicht zu erwarten.
- Durch die Variante Nordost werden keine Oberflächengewässer beansprucht. Bei der Variante Nordwest liegt der Mönchwaldsee im Randbereich der Zone, wo Maßnahmen zur Gewährleistung der Hindernisfreiheit (z.B. Baumeinkürzungen) erforderlich werden können. Jedoch ist nach dem derzeitigen Stand der Kenntnis hierdurch mit keinem vollständigen Verlust der Ufervegetation auszugehen, so dass diese Auswirkungen als nicht erheblich betrachtet werden kann. Dagegen müsste bei der Variante Süd ein Teilabschnitt des Gundbaches verlegt werden. Durch die Autobahnausbauplanung ist keine Neuinanspruchnahme von Gewässern zu prognostizieren. Durch den Um- und Ausbau der Anschlussstelle Zeppelinheim wird zwar der Hengstbach gequert, dies wird jedoch in Form eines Brückenbauwerks erfolgen, so dass von keinen erheblichen Auswirkungen auszugehen ist.

Hinsichtlich der betrachteten Varianten für die geplante Flughafenerweiterung wird deutlich, dass die Varianten Nordost als die günstigste Variante einzustufen ist (keine Inanspruchnahme von Oberflächengewässern). Die Variante Nordwest nimmt den mittleren Rang ein

(randliche Beeinträchtigung eines Stillgewässers), die Variante Süd den ungünstigsten Rang (Verlegung eines Teilabschnittes eines Fließgewässers).

Hinsichtlich des geplanten Autobahnausbaus zeigt sich, dass keine relevanten Auswirkungen auf Oberflächengewässer zu erwarten sind.

XII. KULTURELLES ERBE UND SACHWERTE

Das Umfeld des Flughafens ist noch heute durch große Waldflächen und ausgeprägte Wiesennutzung im Gundbachtal mit Mönchbruch gekennzeichnet. Erst in den letzten Jahrzehnten wird die ursprüngliche Kulturlandschaft durch die starke Entwicklung der Siedlung und der Infrastruktur zunehmend überformt.

Der gesamte Wald im Umfeld des Flughafens ist als landschaftsprägende und historische Kulturlandschaft bzw. -landschaftsteil von besonders charakteristischer Eigenart im Sinne des BNatSchG bzw. HENatG einzustufen.

Im Umfeld der Autobahnen A 60/67 wurde seitens des Landesamts für Denkmalpflege südlich der A 60 ein regional- bzw. überregionalbedeutsamer Bereich für Kulturdenkmäler identifiziert. Dieser Bereich wurde aufgrund seiner hohen vor- und frühgeschichtlichen Besiedlungsdichte festgelegt.

Konfliktschwerpunkte durch die LEP-Änderungsplanung stellen die Inanspruchnahme und die Beeinträchtigungen von Bereichen, die zu einer kulturhistorisch bedeutsamen Kulturlandschaft gehören.

Das **Ergebnis** der Prüfung der Planungsauswirkungen durch die LEP-Änderungsplanung hat ergeben, dass es durch die geplante Flughafenerweiterung zu hohen Verlusten und Beeinträchtigungen von kulturhistorisch bedeutsamen Waldflächen kommt und durch den geplanten Autobahnausbau geringfügige Verluste des oben genannten Kulturdenkmalbereich zu erwarten sind.

Bei den drei Varianten zur Flughafenerweiterung stellen sich die Verluste und Beeinträchtigungen wie folgt dar:

Tab. F-19: Konfliktschwerpunkte für die Varianten der geplanten Flughafenerweiterung beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte

	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Kulturlandschaft	Verlust (**427 ha**) sowie Beeinträchtigung (**76 ha**) von kulturhistorisch bedeutsamen Waldflächen	Verlust (**522 ha**) sowie Beeinträchtigung (**74 ha**) von kulturhistorisch bedeutsamen Waldflächen	Verlust (**482 ha**) sowie Beeinträchtigung (**10 ha**) von kulturhistorisch bedeutsamen Waldflächen

Die sich aus dem geplanten Autobahnausbau ergebenden Konfliktschwerpunkte sind in der nachfolgenden Tabelle dargestellt:

Tab. F-20: Konfliktschwerpunkte für den geplanten Autobahnausbau beim Umweltaspekt Kulturelles Erbe und Sachwerte

	Autobahnausbau (BAB 3, BAB 5, BAB 60/67)
Kulturlandschaft	Verlust von ca. **14 ha** von kulturhistorisch bedeutsamen Waldflächen
Kulturdenkmalbereich	Verlust von ca. **2 ha**

Hinsichtlich der betrachteten Varianten für die geplante Flughafenerweiterung wird deutlich, dass bei der Variante Nordwest mit den geringsten Verlusten zu rechnen ist. Sie führt zwar gegenüber der Südvariante zu höheren Beeinträchtigungen, diese Auswirkungen sind jedoch im Variantenvergleich nicht so hoch zu gewichten. Die Nordwestvariante ist daher bezogen auf die Umweltauswirkungen auf das kulturelle Erbe und die Sachwerte als die günstigste Variante einzustufen.

Hinsichtlich des geplanten Autobahnausbaus zeigt sich, dass vergleichsweise geringfügige Auswirkungen zu erwarten sind.

XIII. SICHERHEITS- UND RISIKOBETRACHTUNG

Die Sicherheitsbetrachtung unter Störfallgesichtspunkten und die Betrachtung des externen Risikos durch Flugzeugabstürze stellen im Rahmen des Umweltberichts Sonderfälle dar. Hierbei werden keine Umweltauswirkungen untersucht, deren Eintritt mit Gewissheit oder hoher Wahrscheinlichkeit zu erwarten wäre. Vielmehr handelt es sich um Ereignisse, die nur mit geringer Wahrscheinlichkeit eintreten können, also lediglich um die Möglichkeit von Umweltauswirkungen. Da die untersuchten Ereignisse andererseits im Falle ihres Eintritts beträchtliche Auswirkungen nach sich ziehen können, wird ihre Betrachtung in den Umweltbericht einbezogen.

XIII.1. SICHERHEITSBETRACHTUNG UNTER STÖRFALLGESICHTSPUNKTEN

§ 50 Bundes-Immissionsschutzgesetz stellt in Umsetzung von Art. 12 Seveso II-Richtlinie für raumbedeutsame Planungen Anforderungen an die Zuordnung von Flächen, die für bestimmte Nutzungen vorgesehen sind. Hierdurch soll so weit wie möglich vermieden werden, dass Wohngebiete und sonstige schutzbedürftige Gebiete von den Auswirkungen eines Störfalls in einem Betriebsbereich betroffen werden. Ein Betriebsbereich ist ein Bereich, der durch das Vorhandensein gefährlicher Stoffe in seinen Anlagen gekennzeichnet ist, beispielsweise ein Betrieb der chemischen Industrie.

Durch die Änderung des Landesentwicklungsplans wird nicht festgelegt, ob Anlagen auf dem Flughafengelände neu zu genehmigen oder zu ändern sind, in denen mit gefährlichen Stoffen umgegangen wird. Eine Start- bzw. Landebahn als solche stellt keine Anlage im Sinne

des Störfallrechts dar. Jedoch befinden sich im Umfeld des Flughafens einige Betriebsbereiche. Die Auswirkungen des Flugbetriebs können theoretisch die Möglichkeit beeinflussen, dass sich in diesen Betriebsbereichen ein Störfall ereignet, insbesondere im Falle eines Flugzeugabsturzes. Einer näheren Betrachtung werden hierbei der Betriebsbereich der Firma Ticona GmbH und das Großtanklager Raunheim der Shell & DEA Oil GmbH unterzogen.

Das Sicherheitskonzept, das in Deutschland vorwiegend auf Betriebsbereiche angewendet wird, sieht zum einen vor, hinreichende Abstände zwischen Betriebsbereichen und schutzbedürftigen Gebieten einzuhalten. Zum anderen wird ein hinreichend hohes Maß an Sicherheit durch die in der Störfall-Verordnung normierten Anforderungen an die Verfahren, Einrichtungen und Betriebsweisen in Betriebsbereichen gewährleistet. Für einen Vergleich der Varianten mit der Ist-Situation und dem Prognosenullfall ist die Betrachtung von Abständen jedoch nur teilweise hilfreich. Die einzige signifikante Abstandsveränderung liegt im Heranrücken der Flughafenanlagen an die Betriebsbereiche bei der Variante Nordwest. Im Übrigen bleibt der Abstand zwischen den betrachteten Betriebsbereichen und den umliegenden Gebieten im Planungsfall bei allen betrachteten Varianten unverändert. Die Verringerung des Abstandes zu den Flughafenanlagen gibt aber für sich genommen keine Auskunft darüber, wie sich das Risiko eines Störfalls verändert. Daher wird vorliegend auch eine Betrachtung von Risiko- und Wahrscheinlichkeitswerten vorgenommen, die sich auf die Möglichkeit eines Flugzeugabsturzes beziehungsweise eines hierdurch ausgelösten Störfalls beziehen. Zusätzlich zu den Gefahren für schutzbedürftige Gebiete im Umfeld eines Betriebsbereichs wird auch das Risiko für die Beschäftigten im Betriebsbereich untersucht.

Allerdings sind im deutschen Recht weder für Betriebsbereiche noch für Flughäfen quantitative Bewertungskonzepte für das zulässige Risiko vorgesehen. Vergleichbare Bewertungskonzepte existieren in anderen Staaten. Sie können aber nicht als verbindliche Vorgaben in das deutsche Recht übernommen werden. Die quantitative Betrachtung des Risikos dient vielmehr dem Vergleich des bestehenden mit dem künftigen Risiko. Für diese Betrachtung wurden insbesondere Berechnungen des TÜV Pfalz herangezogen.

Der Betriebsbereich Ticona liegt etwa 3 km von der Landebahnschwelle der bestehenden Nordbahn entfernt. Bei der Variante Nordwest liegt der zu überfliegende Teil des Werksgeländes etwa 700 m von der Landebahnschwelle der Landebahn Nordwest entfernt. Bei der Variante Nordwest kann bereits der normale Flugbetrieb Auswirkungen auf den Betriebsablauf haben, unter anderem durch Lärm, die von Flugzeugen ausgehenden Wirbelschleppen und elektromagnetische Einwirkungen. Technische und organisatorische Lösungsmöglichkeiten zur Abstimmung von Flugbetrieb und Anlagenbetrieb sind nach den Untersuchungen des TÜV Pfalz prinzipiell vorhanden.

Die Einzelrisikowerte für den Betriebsbereich steigen bei allen Planungsvarianten gegenüber der Ist-Situation an. Die größte Risikozunahme ergibt sich bei der Variante Nordwest. Ist-Situation und Variante Nordwest sind jedoch im Hinblick auf die Anlagensicherheit einheitlich zu beurteilen. So steigt die statistische Häufigkeit eines Absturzes auf Flächen innerhalb und außerhalb des Betriebsbereichs, durch den ein Störfall ausgelöst werden kann (Störfallhäufigkeit), bei der Variante Nordwest etwa um den Faktor 2,0. Im Prognosenullfall geht dieser Wert zurück, bewegt sich aber ebenfalls in der gleichen Größenordnung.

Der Betriebsbereich Shell Raunheim liegt etwa 4,2 km beziehungsweise 4,5 km vom Beginn der Nord- und der Südbahn. Bei der Variante Nordwest liegt das Tanklager etwa 2 km vom Beginn der Landebahn Nordwest entfernt. Relevante Auswirkungen des normalen Flugbetriebs sind nicht zu erwarten. Die Einzelrisikowerte steigen auch hier bei allen Planungsvarianten gegenüber der Ist-Situation an. Das Risiko nimmt bei der Variante Nordwest am deutlichsten zu, bewegt sich aber stets in der gleichen Größenordnung. So steigt die Störfallhäufigkeit bei der Variante Nordwest etwa um den Faktor 1,7. Im Prognosenullfall geht dieser Wert innerhalb der gleichen Größenordnung zurück.

Ob sich im Hinblick auf die mögliche Störfallursache Flugzeugabsturz ein hinreichend sicherer Anlagenbetrieb in den Betriebsbereichen Ticona und Shell Raunheim sicherstellen lässt, bedarf hier keiner Entscheidung. Ausschlaggebend ist, dass alle Varianten so zu bewerten sind wie die Ist-Situation. Unter der Annahme, dass sich ein hinreichend sicherer Anlagenbetrieb sicherstellen lässt, werden die Risiken durch absturzbedingte Störfälle im Planungsfall zunehmen. Dies ist in die landesplanerische Abwägung der betroffenen Belange einzubeziehen. Eine Variantenreihung allein unter Störfallgesichtspunkten wird nicht vorgenommen. Die quantitative Zunahme des störfallbezogenen Risikos ist im Zusammenhang mit dem allgemeinen Risiko durch Flugzeugabstürze für am Luftverkehr unbeteiligte Personen zu betrachten.

XIII.2. BETRACHTUNG DES EXTERNEN RISIKOS DURCH FLUGZEUGABSTÜRZE

Im Rahmen der Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 wird geprüft, ob und gegebenenfalls welche Veränderungen sich hinsichtlich des externen Risikos durch Flugzeugabstürze in Verbindung mit der Erweiterung des Flughafens Frankfurt Main ergeben. Als extern wird ein Risiko bezeichnet, dem im Hinblick auf eine Gefahrenquelle, hier der Flugverkehr, unbeteiligte Dritte ausgesetzt sind. Unbeteiligte Dritte sind beispielsweise die Anwohner in der näheren Umgebung des Flughafens. Das externe Risiko in der Umgebung des Flughafens Frankfurt Main wird für die Varianten Nordwest, Nordost und Süd sowie für die Ist-Situation und den Prognosenullfall betrachtet.

Die einschlägigen Vorschriften des Luftverkehrsgesetztes (LuftVG) in der Fassung der Bekanntmachung vom 27. März 1999 (BGBl. I S. 550, zuletzt geändert durch Gesetz vom 6. April 2004 (BGBl. I S. 550)) sehen keine Ermittlung und Bewertung des externen Risikos als Rechtmäßigkeitsvoraussetzung für den Betrieb eines Flughafens vor. Nach der Wertung des LuftVG ist ein störungsfreier Luftverkehr als hinreichend sicher anzusehen; das verbleibende Risiko eines Absturzes ist angesichts des gesellschaftlichen Nutzens ebenso zu akzeptieren wie die Risiken, die von anderen Verkehrsarten ausgehen. Zur Gewährleistung einer nachhaltigen Raumentwicklung, insbesondere im Hinblick auf das Grundrecht auf Leben und körperliche Unversehrtheit nach Art. 2 Abs. 2 Satz 1 Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland vom 23. Mai 1949 (BGBl. S. 1, zuletzt geändert durch Gesetz vom 26. Juli 2002 (BGBl. I S. 2863)), wird im Rahmen der Abwägung nach § 6 Abs. 6 HLPG dem Gedanken der Vorsorge Rechnung getragen. Daher wird dennoch auf das externe Risiko durch Flugzeugabstürze eingegangen, wobei der Vergleich der verschiedenen Varianten eine besondere Rolle spielt.

Die Berechnungen zum externen Risiko durch Flugzeugabstürze beruhen auf der Auswertung von Daten über Flugzeugabstürze vergangener Jahre an Flughäfen, die Ähnlichkeiten mit dem Flughafen Frankfurt Main aufweisen. Zu unterscheiden ist zwischen dem Einzelrisiko und dem Gruppenrisiko. Das Einzelrisiko gibt Auskunft darüber, mit welcher Wahrscheinlichkeit ein Mensch, der sich fortwährend an einem bestimmten Ort im Untersuchungsraum aufhält, an den Folgen eines Flugzeugunfalls zu Tode kommt. Der auf diese Weise ermittelte Risikowert für einen bestimmten Ort gilt unabhängig davon, ob sich an diesem Ort tatsächlich Menschen aufhalten. Es ist daher erforderlich, neben dem Einzelrisiko auch den Aufenthalt von Menschen an einem Ort zu betrachten. Für das Einzelrisiko werden die Zonen ermittelt, in denen das Einzelrisiko bestimmte Werte überschreitet. Durch das Gruppenrisiko wird beschrieben, wie sich die Wahrscheinlichkeit eines Schadensereignisses zur Zahl der möglichen Todesopfer verhält. Das Gruppenrisiko und damit die Gesamtheit aller möglichen Betroffenen bezieht sich auf ein Gesamtgebiet.

Die aktuelle Methode der Gesellschaft für Luftverkehrsforschung (GfL) wird für die Betrachtung des externen Risikos durch Flugzeugabstürze in der Umgebung des Flughafens Frankfurt Main herangezogen. Nach Einschätzung des TÜV Pfalz, der die Vorgehensweise von GfL überprüft hat, ist die von GfL für die Berechnung des Einzel- und Gruppenrisikos zugrunde gelegte Methode für die Bestimmung des Einzel- und Gruppenrisikos für den Flughafen Frankfurt Main anwendbar. Die von der britischen Firma National Air Traffic Services Ltd. (NATS) und vom niederländischen Nationaal Lucht- en Ruimtevaartlaboratorium (NLR) erstellten Gutachten werden ergänzend herangezogen. Es werden jeweils sowohl die von den jeweiligen Zonen des Einzelrisikos betroffenen Flächen als auch die Wohn- und Arbeitsbevölkerung ermittelt.

Auf Grundlage der verschiedenen Auswertungen zu den Einzelrisikozonen ist die Variante Nordwest hinsichtlich des externen Risikos für die Beschäftigten am ungünstigsten zu bewerten. Hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung ist sie jedoch die günstigste Variante. Während sich die Beschäftigten nur temporär an ihrem Arbeitsplatz aufhalten, kann in Wohngebieten nicht ausgeschlossen werden, dass sich Personen permanent zu Hause aufhalten. Infolgedessen ist das Risiko für die innerhalb einer Risikozone wohnenden Personen höher zu gewichten als das Risiko für die Beschäftigten. Andererseits ist zu berücksichtigen, dass sich für die unter Störfallgesichtspunkten betrachteten Betriebsbereiche Ticona und Shell Raunheim bei der Variante Nordwest insgesamt betrachtet eine höhere Risikozunahme ergibt als bei den anderen beiden Varianten. Die Berechnungen von GfL zum Einzelrisiko berücksichtigen das stoffliche Gefahrenpotenzial von Betriebsbereichen. Darüber hinaus ist aber die Wertung von § 50 BImSchG zu berücksichtigen, dessen Anwendungsbereich sich nicht allein auf den Schutz von Wohn- und Arbeitsbevölkerung erstreckt, sondern auch auf weitere schutzbedürftige Gebiete. Die verstärkte Risikozunahme für die Betriebsbereiche Ticona und Shell Raunheim, auch nach den Berechnungen des TÜV Pfalz, ist daher mit dem aus § 50 BImSchG folgenden Gewicht gesondert in den Variantenvergleich einzustellen. Hierbei ist zu berücksichtigen, dass bei allen Varianten eine Risikozunahme erfolgt. Zudem bewegt sich die Störfallhäufigkeit auch bei der Variante Nordwest in der gleichen Größenordnung wie in der Ist-Situation.

Die Varianten Nordost und Süd sind nach den Berechnungen von GfL hinsichtlich des externen Risikos für die Beschäftigten als vergleichbar anzusehen. Die Variante Nordost ist jedoch hinsichtlich des externen Risikos für die Wohnbevölkerung wesentlich schlechter als

die Variante Süd zu bewerten. Bei Einbeziehung der Gutachten von NATS und NLR ergibt sich eine Verschiebung zugunsten der Variante Nordost gegenüber der Variante Süd.

Insgesamt betrachtet lässt sich aus den Auswertungen zu den betrachteten Risikowerten kein eindeutiger Vorrang einer Variante ableiten.

Bei jeder der drei Varianten vergrößern sich die Einzelrisikozonen gegenüber der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall. So vergrößern sich die von GfL berechneten Einzelrisikozonen > 1 x 10^{-5}/a, > 1 x 10^{-6}/a sowie > 1 x 10^{-7}/a. Gleichzeitig steigt auch die Zahl der innerhalb dieser Einzelrisikozonen wohnenden Personen und Beschäftigten. Dies ist in der landesplanerischen Abwägung zu berücksichtigen.

Hinsichtlich des Gruppenrisikos ist aufgrund der erhöhten Zahl an Personen (Wohnbevölkerung und Beschäftigte) innerhalb der berechneten Einzelrisikozonen davon auszugehen, dass das Gruppenrisiko bei jeder der drei Varianten gegenüber der Ist-Situation 2000 und dem Prognosenullfall zunimmt. Dies ist in der landesplanerischen Abwägung zu berücksichtigen.

XIV. GESAMTBILANZIERUNG DER UMWELTAUSWIRKUNGEN

Durch die vertieft geprüften Festlegungen der LEP-Änderung (Planung zur Flughafenerweiterung und zum Autobahnausbau) sind die vorgenannten anlagebedingten und betriebsbedingten Auswirkungen für die einzelnen Umweltaspekte zu erwarten.

Bei dem ***geplanten Autobahnausbau*** ist von einer Flächeninanspruchnahme von maximal ca. 25 ha sowie von einer vermehrten Lärm- und Schadstoffbelastung im straßenangrenzenden Bereich auszugehen. Anderweitige Planungsmöglichkeiten, um den mit der Planung verfolgten Zweck zu erreichen, liegen nicht vor.

Durch die ***geplante Flughafenerweiterung*** sind in großem Umfang Verluste und Funktionsbeeinträchtigungen von Flächen zu erwarten, ebenso die vermehrte Verlärmung des Umfeldes des Flughafens. Als anderweitige Planungsmöglichkeiten zur Landebahnvariante Nordwest wurden die Alternativen Nordost und Süd vertieft geprüft.

Bei den drei Varianten der Flughafenerweiterung (einschließlich südlichen Erweiterungsbereich) kommt es zu einem Verlust[83] im Umfang von

- 363 ha bei der Nordwestvariante,
- 381 ha bei der Nordostvariante und
- 376 ha bei der Südvariante.

[83] Verlust von Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen innerhalb der äußeren Randzone nach BMVBW-Richtlinie.

Differenziert nach den einzelnen Umweltaspekten stellen sich bei diesen Varianten die im Rahmen der Umweltprüfung ermittelten Einzelrangfolgen, wie in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt, dar. Aus diesen Einzelrangfolgen für die Umwelt- bzw. Teilaspekte lässt sich eine Gesamtrangfolge hinsichtlich der Variantenreihung ableiten.

Tab. F-21: Zusammenfassende Gegenüberstellung der umweltaspektsbezogene Einzelrangfolgen und Ableitung der Gesamtrangfolge bei Gleichwertigkeit der Umweltaspekte

Umweltaspekt / Teilaspekt	Variante Nordwest	Variante Nordost	Variante Süd
Mensch – Wohn- und Wohnumfeldfunktion	**1**	**2**	**2**
Mensch – Erholung und Landschaft	**1**	**3**	**2**
Flora	**1**	**2**	**3**
Fauna	**1**	**2**	**3**
Biologische Vielfalt	**1**	**2**	**3**
Boden	**1**	**3**	**2**
Klima	**1**	**2**	**3**
Luft	**1**	**2**	**3**
Wasser – Grundwasser	**1**	**3**	**2**
Wasser – Oberflächengewässer	**2**	**1**	**3**
Kulturelles Erbe und Sachwerte	**1**	**3**	**2**
Gesamtrangfolge	**1**	**2**	**3**

Im Ergebnis zeigt sich, dass die Variante Nordwest mit einer Ausnahme bei allen Umweltaspekten bzw. Teilaspekten am günstigsten abschneidet. Aus Umweltsicht handelt es sich somit bei der Variante Nordwest im Vergleich zu den beiden anderen vertieft geprüften Varianten um die umweltverträglichste Planungsvariante. Aus der Sicherheitsbetrachtung unter Störfallgesichtspunkten und der Betrachtung des externen Risikos durch Flugzeugabstürze lässt sich insgesamt kein eindeutiger Vorrang einer Variante ableiten. Diese Aspekte wirken sich daher nicht auf die Variantenreihung aus.

Durch den geplanten Autobahnausbau ist vor allem mit Auswirkungen auf

- geschützte Flächen nach HForstG
- Wald mit klimatischer Ausgleichsfunktion,
- Wald mit Erholungsfunktion,
- Flächen mit bewerteten Bodenfunktionen,

zu rechnen. Daneben ist von einer Erhöhung der Lärmbelastung von Wohn- und Mischbauflächen, insbesondere entlang der A 67, auszugehen.

G. ANHANG

I. ANHANG I DER PLAN-UP-RL

Informationen gemäß Artikel 5 Absatz 1

Die Informationen, die gemäß Art. 5 Abs. 1 nach Maßgabe von Art. 5 Abs. 2 und 3 vorzulegen sind, umfassen

a) eine Kurzdarstellung des Inhalts und der wichtigsten Ziele des Plans oder Programms sowie der Beziehung zu anderen relevanten Plänen und Programmen;

b) die relevanten Aspekte des derzeitigen Umweltzustands und dessen voraussichtliche Entwicklung bei Nichtdurchführung des Plans oder Programms;

c) die Umweltmerkmale der Gebiete, die voraussichtlich erheblich beeinflusst werden;

d) sämtliche derzeitigen für den Plan oder das Programm relevanten Umweltprobleme unter besonderer Berücksichtigung der Probleme, die sich auf Gebiete mit einer speziellen Umweltrelevanz beziehen, wie etwa die gemäß den Richtlinien 79/409/EWG und 92/43/EWG ausgewiesenen Gebiete;

e) die auf internationaler oder gemeinschaftlicher Ebene oder auf der Ebene der Mitgliedstaaten festgelegten Ziele des Umweltschutzes, die für den Plan oder das Programm von Bedeutung sind, und die Art, wie diese Ziele und alle Umwelterwägungen bei der Ausarbeitung des Plans oder Programms berücksichtigt wurden;

f) die voraussichtlichen erheblichen Umweltauswirkungen[84], einschließlich der Auswirkungen auf Aspekte wie die biologische Vielfalt, die Bevölkerung, die Gesundheit des Menschen, Fauna, Flora, Boden, Wasser, Luft, klimatische Faktoren, Sachwerte, das kulturelle Erbe einschließlich der architektonisch wertvollen Bauten und der archäologischen Schätze, die Landschaft und die Wechselbeziehung zwischen den genannten Faktoren.

g) die Maßnahmen, die geplant sind, um erhebliche negative Umweltauswirkungen aufgrund der Durchführung des Plans oder Programms zu verhindern, zu verringern und soweit wie möglich auszugleichen;

h) eine Kurzdarstellung der Gründe für die Wahl der geprüften Alternativen und eine Beschreibung, wie die Umweltprüfung vorgenommen wurde, einschließlich etwaiger Schwierigkeiten bei der Zusammenstellung der erforderlichen Informationen (zum Beispiel technische Lücken oder fehlende Kenntnisse);

i) eine Beschreibung der geplanten Maßnahmen zur Überwachung gemäß Artikel 10;

j) eine nichttechnische Zusammenfassung der oben beschriebenen Informationen.

---

[84] Einschließlich sekundärer, kumulativer, synergetischer, kurz-, mittel- und langfristiger, ständiger und vorübergehender, positiver und negativer Auswirkungen.

II. BERECHNUNGSGRUNDLAGEN FÜR DIE ERMITTLUNG DER FLUGLÄRMKONTUREN

Im Folgenden werden kurz die Grundlagen für die Berechnung der Lärmkonturen wiedergegeben.

II.1. BEWERTUNGSMAßSTÄBE

Für die Tagwerte wurde der energieäquivalente Dauerschallpegel nach der ISO 3891 ermittelt. Der energieäquivalente Dauerschallpegel $L_{eq(3)}$ geht von der A-bewerteten Gesamtschallenergie aus, die während eines bestimmten Bezugszeitraums *T* am Immissionsort einfällt. Der Bezugszeitraum *T* umfasst die 184 Tage der 6 verkehrsreichsten Monate. Beim $L_{eq(3),Tag}$ erstreckt sich die Summation über alle Geräusche, die innerhalb des Bezugszeitraum während der 16 Tagesstunden von 6 bis 22 Uhr auftreten.

Als weitere Fluglärmdeskriptoren werden zwei auf Pegelhäufigkeiten beruhende Kriterien (NAT bedeutet *Number Above Threshold*) berechnet, die durch folgende Lärmkonturen repräsentiert werden:

- Die Kontur $NAT_{Nacht}6x68$, die das Gebiet umschließt, in dem pro Nacht (zwischen 22 und 6 Uhr) ein A-bewerteter Maximalschallpegel von 68 dB mindestens 6 mal erreicht oder überschritten wird.
- Die Kontur $NAT_{Nacht}6x75$, die das Gebiet umschließt, in dem pro Nacht (zwischen 22 und 6 Uhr) ein A-bewerteter Maximalschallpegel von 75 dB mindestens 6 mal erreicht oder überschritten wird.

Für diese Pegelhäufigkeitskriterien wird nach der 100%-Regelung eine Einhüllende aus den separat berechneten Konturen für jeweils 100-prozentige Nutzung in Ost- und Westbetriebsrichtung gebildet.[85]

II.2. FLUGBETRIEBSSZENARIEN

II.2.1 FLUGSTRECKENSYSTEM

Die zugrunde gelegten Flugstreckensysteme für die fünf Szenarien wurden aus den aktuellen Datenerfassungssystemen der Fraport entnommen. Sie sind der Fraport AG von der Deutschen Flugsicherung (DFS) zur Verfügung gestellt worden und entsprechen der Situation November 2002 („Ist-Situation“) bzw. dem derzeitigen Kenntnisstand über die zukünftigen Flugroutenführungen.

Abweichend zur AzB ist bei den Berechnungen die Topografie in der Umgebung des Flughafens Frankfurt Main berücksichtigt worden. Dafür wurde die Transmissionsentfernung (die

[85] Eine ausführliche Darstellung der Berechnungsmethodik ist den Gutachten G 6.1 aus den Unterlagen zum ROV (DLR 2001) zu entnehmen.

Entfernung vom Flugzeug zum Immissionsort) mit Hilfe der Höhenkoordinate des Immissionsortes korrigiert. Die topografischen Informationen basieren auf einem digitalen Geländemodell von der Fraport (DLR 2004b)

II.2.1.1 Flugbetriebsanalyse für die Ist-Situation

Die Ist-Situation basiert auf dem im Jahr 2000 am Flughafen Frankfurt Main abgewickelten Flugbetrieb. Auf die sechs verkehrsreichste Monate entfielen nach DES 240.217 Bewegungen, von denen wiederum 251.35 Flugbewegungen (10.5%) während der Nachtperiode zwischen 22 und 6 Uhr stattfanden.

Gegenüber dem ROV wurde die Daten des DES jedoch in den Fällen aktualisiert, wo inzwischen bedeutende Veränderungen eingetreten sind. Das betrifft die mit der Einführung der neuen Flugroutenstruktur („EAM 04“) im April 2001 erfolgten Flugroutenänderungen sowie die durch eine nach 2000 veränderte betriebliche Einschränkung für die Nordwest-Abflugrouten vom Parallelbahnsystem 25L/R. Um diesen Veränderungen Rechnung zu tragen, wurde im aktualisierten DES der im Szenario „Ist-Situation 2000“ gemäß ROV abgebildete Verkehr, unter Beachtung der neuen betrieblichen Einschränkung, auf das aktuell gegebene Flugstreckensystem (Stand: November 2002) umgelegt (FRAPORT 2004).

Tab. G-1 zeigt eine Übersicht über die Verteilung der Gesamtbewegungen auf die Flugzeuggruppen.

Tab. G-1: Verteilung der Flugbewegungen am Flughafen Frankfurt Main für die Ist-Situation auf die einzelnen Flugzeuggruppen

Flugbewegungen für die Ist-Situation (Flugzeuggruppeneinteilung AzB 99)						
Flugzeug-gruppe	Bewegungen				Anteil Nachtflug	Anteil am Gesamtverkehr
	Gesamt (0-24 h)	Tag (6-22 h)	Nacht (22-6 h)	davon 22-1 h		
P2.1	15.481	14.175	1.306	740	8,4%	6,4%
S1.1	529	529	0	0	0,0%	0,2%
S1.2	498	497	1	1	0,2%	0,2%
S1.3	114	112	2	2	1,8%	0,0%
S3.2	336	310	26	13	7,7%	0,1%
S4	260	248	12	5	4,6%	0,1%
S5.1	18.312	17.532	780	702	4,3%	7,6%
S5.2	132.188	119.681	12.507	9.116	9,5%	55,0%
S5.3	9.237	8.243	994	662	10,8%	3,8%
S6.1	32.385	29.256	3.129	2.093	9,7%	13,5%
S6.2	5.279	3.967	1.312	781	24,9%	2,2%
S6.3	8.112	7.038	1.074	453	13,2%	3,4%
S7	17.486	13.494	3.992	1.908	22,8%	7,3%
Gesamt	240.217	215.082	25.135	16.476	10,5%	

Quelle: DLR 2004b

Im DES wurden diese Bewegungen aus Gründen der Vergleichbarkeit zu den anderen Flugbetriebsszenarien von der tatsächlichen Betriebsrichtungsaufteilung der verkehrsreichsten sechs Monate des Jahres 2000 auf die langjährige Betriebsrichtungsaufteilung umgerechnet (standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung). Tab. G-2 zeigt die prozentuale Verteilung der Flugbewegungen für die Ist-Situation in Ost- bzw. Westbetriebsrichtung für den Tag und für die Nacht.

Tab. G-2: Verteilung der Ost- bzw. Westbetriebsrichtung am Tag und in der Nacht für die Ist-Situation

Betriebsrichtung	Flugbewegungen		Anteil	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
West	157.010	20.359	73.0%	81.0%
Ost	58.072	4.776	27.0%	19.0%
Gesamt	215.082	25.135		

Quelle: DLR 2004b

Bewegungen von Propellerkleinflugzeugen wurden aufgrund des geringen Bewegungsanteils und den damit verbundenen vernachlässigbaren Beitrag zur Gesamtlärmbelastung im Datenerfassung zum Flughafen Frankfurt nicht ausgewiesen.

Für den Prognosenullfall (Abschnitt 5.4) und den Planungsfall (Abschnitt 5.5) wurden ebenfalls keine Bewegungen von Kleinflugzeugen und von Hubschraubern in den Datenerfassungssystemen ausgewiesen. Allerdings sind die für diese Flugzeugklassen prognostizierten Bewegungen in der Gesamtbewegungszahl mit enthalten, sie wurden also den Gruppen P2.1 bis S7 anteilsmäßig zugeordnet (und damit akustisch überschätzt) (DLR 2004b).

II.2.1.2 Flugbetriebsanalyse für den Prognosenullfall

Der Prognosenullfall basiert auf 499.000 im Jahr 2015 am Flughafen Frankfurt Main auf dem bestehenden Bahnsystem abzuwickelnden Flugbewegungen. Davon entfallen nach DES 261.976 Bewegungen auf die sechs verkehrsreichsten Monate, von denen wiederum 27.357 (10,4%) während der Nachtperiode zwischen 22 und 6 Uhr stattfinden. Tab. G-3 zeigt eine Übersicht über die Verteilung dieser Gesamtbewegungen auf die Flugzeuggruppen.

Tab. G-3: Verteilung der Flugbewegungen am Flughafen Frankfurt Main für den Prognosenullfall auf die einzelnen Flugzeuggruppen

Flugbewegungen für die Ist-Situation (Flugzeuggruppeneinteilung AzB 99)						
Flugzeug-gruppe	Bewegungen				Anteil Nachtflug	Anteil am Gesamtverkehr
	Gesamt (0-24 h)	Tag (6-22 h)	Nacht (22-6 h)	davon 22-1 h		
P2.1	3.948	3.948	0	0	0,0%	1,5%
S5.1	24.042	23.326	716	178	3,0%	9,2%
S5.2	150.734	136.826	13.908	10.897	9,2%	57,5%
S6.1	34.468	31.092	3.376	2.153	9,8%	13,2%
S6.2	5.020	3.409	1.611	814	32,1%	1,9%
S6.3	20.454	17.226	3.228	1.613	15,8%	7,8%
S7	23.310	18.792	4.518	2.081	19,4%	8,9%
Gesamt	261.976	234.619	27.357	17.736	10,4%	

Quelle: DLR 2004b

Tab. G-4: Verteilung der Ost- bzw. Westbetriebsrichtung am Tag und in der Nacht für den Prognosenullfall

Betriebsrichtung	Flugbewegungen		Anteil	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
West	171.277	22.159	73.0%	81.0%
Ost	63.342	5.198	27.0%	19.0%
Gesamt	234.619	27.357		

Quelle: DLR 2004b

II.2.1.3 Flugbetriebsanalyse für die Alternativen Nordost, Süd und Nordwest

Die Alternativen Nordost, Süd und Nordwest basieren alle auf 657.000 im Jahr 2015 am Flughafen Frankfurt Main auf einem erweiterten Bahnsystem abzuwickelnden Flugbewegungen, von denen nach DES 344.926 Bewegungen auf die sechs verkehrsreichsten Monate entfallen. Davon finden 27.477 Bewegungen (8,0%) während der Nachtperiode zwischen 22 und 6 Uhr statt, wobei angenommen wird, dass in der Zeit von 23 bis 5 Uhr keine geplanten Flugbewegungen stattfinden. Tab. G-5 stellt die Verteilung dieser Bewegungen auf die Flugzeuggruppen dar.

Tab. G-5: Verteilung der Flugbewegungen am Flughafen Frankfurt Main für die Alternativen Nordost, Süd und Nordwest auf die einzelnen Flugzeuggruppen

Flugbewegungen für die Ist-Situation (Flugzeuggruppeneinteilung AzB 99)						
Flug-zeug-gruppe	Bewegungen				Anteil Nachtflug	Anteil am Gesamtverkehr
	Gesamt (0-24 h)	Tag (6-22 h)	Nacht (22-6 h)	davon 22-1 h		
P2.1	8.862	8.684	178	178	2,0%	2,6%
S5.1	37.932	36.514	1.418	892	3,7%	11,0%
S5.2	181.500	171.220	10.280	7.606	5,7%	52,6%
S6.1	54.948	50.337	4.611	2.903	8,4%	15,9%
S6.2	6.026	3.545	2.481	1.352	41,2%	1,7%
S6.3	35.806	30.842	4.964	3.218	13,9%	10,4%
S7	19.852	16.307	3.545	1.523	17,9%	5,8%
Gesamt	344.926	317.449	27.477	17.672	8,0%	

Quelle: DLR 2004a

Tab. G-6: Verteilung der Ost- bzw. Westbetriebsrichtung am Tag und in der Nacht für die Alternativen Nordwest, Nordost und Süd

Betriebsrichtung	Flugbewegungen		Anteil	
	Tag	Nacht	Tag	Nacht
West	231.737	22.256	73.0%	81.0%
Ost	85.712	5.221	27.0%	19.0%
Gesamt	317.449	27.477		

Quelle: DLR 2004a

II.2.2 ÜBERSICHT ÜBER DIE FLÄCHEN DER VON DEN KONTUREN UMSCHLOSSENEN GEBIETE

In den Tabellen Tab. G-7 und Tab. G-8 sind für die fünf Szenarien die von den ermittelten Lärmkonturen umschlossenen Flächen angegeben. Die Tab. G-7 zeigt die von den für die standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung berechneten Konturen umschlossenen Flächen, Tab. G-8 die von der Einhüllenden nach der 100%-Regelung umschlossenen Flächen.

Tab. G-7: Flächen, der von den Lärmkonturen nach der standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung umschlossenen Gebiete

Kontur	Flächen der von den Lärmkonturen nach der standardisierte Betriebsrichtungsaufteilung umschlossene Gebiete (km²)				
	Ist-Situation	Prognose-nullfall	Alternative Nordwest	Alternative Nordost	Alternative Süd
$L_{eq(3),Tag}$ = 65 dB(A)	33,4	34,5	44,9	43,0	44,6
$L_{eq(3),Tag}$ = 60 dB(A)	78,4	84,1	108,8	112,8	111,5
$L_{eq(3),Tag}$ = 55 dB(A)	188,1	212,9	244,3	261,4	250,3

Tab. G-8: Flächen, der von den Lärmkonturen nach der 100/100-Betriebsrichtungsaufteilung umschlossenen Gebiete

Kontur	Flächen der von den Lärmkonturen, nach der 100/100-Betriebsrichtungsaufteilung, umschlossene Gebiete (km²)				
	Ist-Situation	Prognose-nullfall	Alternative Nordwest	Alternative Nordost	Alternative Süd
$L_{eq(3),Tag}$ = 65 dB(A)	41,3	44,2	58,2	46,6	63,1
$L_{eq(3),Tag}$ = 60 dB(A)	104,3	119,3	146,0	145,2	155,0
$L_{eq(3),Tag}$ = 55 dB(A)	264,5	293,0	342,2	329,3	387,7
NAT_{Nacht} 6x68 dB(A)	273,3	319,6	368,3	382,7	416,0
NAT_{Nacht} 6x75 dB(A)	97,6	112,2	140,4	150,9	168,3

III. PROGNOSEERGEBNISSE ZUR VERLÄRMUNG DER BAUFLÄCHEN UND BELASTUNG DER VERSCHIEDENEN PERSONENGRUPPEN DURCH FLUGLÄRM

III.1. DATEN ZUM BESTAND UND ZUWACHS DER WOHN- UND MISCHBAUFLÄCHEN UND DER INDUSTRIE- UND GEWERBEFLÄCHEN ZUM UMWELTASPEKT MENSCH – WOHN- UND WOHNUMFELDFUNKTION

In den nachfolgenden Tabellen ist der Umfang der betroffenen Bauflächen in den einzelnen Pegelstufen getrennt nach Bestand und Zuwachs wiedergegeben.

Tab. G-9: Prognoseergebnisse für die Lärmbelastung der Wohn- und Mischbauflächen durch Fluglärm (unterschieden in Bestand und Zuwachs) für alle Flugbetriebsszenarien

Pegelstufen	Nordost			Nordwest			Süd			Prognosenullfall			Ist-Situation		
	Bestand	Zuwachs	Gesamt	Bestand	Zuwachs	Gesamt	Bestand	Zuwachs	Gesamt	Bestand	Zuwachs	Gesamt	Bestand	Zuwachs	Gesamt
$L_{eq(3)Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung															
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	126	37	**163**	112	57	**168**	104	4	**108**	116	3	**119**	112	27	**139**
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	782	69	**851**	748	19	**767**	963	74	**1.037**	358	36	**394**	355	24	**378**
$55 \leq L_{eq(3),Tag} < 60$ dB(A)	3.313	201	**3.514**	3.568	237	**3.805**	3.423	292	**3.715**	2.388	155	**2.543**	2.612	160	**2.773**
Summe	**4.220**	**307**	**4.528**	**4.428**	**312**	**4.740**	**4.490**	**369**	**4.860**	**2.862**	**194**	**3.056**	**3.079**	**211**	**3.290**
NAT_{Nacht} – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung															

Pegelstufen	Nordost			Nordwest			Süd			Prognosenullfall			Ist-Situation		
	Be-stand	Zu-wachs	Gesamt	Bestand	Zu-wachs	Gesamt	Be-stand	Zu-wachs	Gesamt	Bestand	Zu-wachs	Gesamt	Be-stand	Zu-wachs	Gesamt
6x75	642	54	**696**	651	69	**720**	948	39	**988**	366	16	**382**	279	40	**319**
6x75/6x68	3.568	194	**3.762**	3.169	185	**3.354**	3.063	223	**3.286**	2.516	144	**2.660**	2.395	114	**2.508**
Summe	**4.211**	**248**	**4.458**	**3.820**	**254**	**4.074**	**4.012**	**262**	**4.274**	**2.882**	**160**	**3.042**	**2.674**	**154**	**2.828**

Tab. G-10: Prognoseergebnisse für die Lärmbelastung der Industrie- Gewerbeflächen durch Fluglärm (unterschieden in Bestand und Zuwachs) für alle Flugbetriebsszenarien

Pegelstufen	Nordost			Nordwest			Süd			Prognosenullfall			Ist-Situation		
	Be-stand	Zu-wachs	Gesamt	Bestand	Zu-wachs	Gesamt	Be-stand	Zu-wachs	Gesamt	Bestand	Zu-wachs	Gesamt	Be-stand	Zu-wachs	Gesamt
$L_{eq(3)Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung															
$L_{eq(3),Tag} \geq 85$ dB(A)	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**	0	0	**0**
$85 \leq L_{eq(3),Tag} < 70$ dB(A)	18	0	**18**	39	19	**58**	6	0	**6**	0	0	**0**	0	0	**0**
$70 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	124	25	**149**	78	11	**89**	162	16	**178**	40	2	**42**	97	15	**112**
Summe	**142**	**25**	**167**	**117**	**30**	**147**	**168**	**16**	**184**	**40**	**2**	**42**	**97**	**15**	**112**

III.2. BEVÖLKERUNGSZAHLEN ZUM BESTAND, NACHVERDICHTUNG UND ZUWACHS ZUM UMWELTASPEKT MENSCH – WOHN- UND WOHNUMFELDFUNKTION

In den nachfolgenden Tabellen sind Betroffenenzahlen bei der Wohnbevölkerung in den einzelnen Pegelstufen getrennt nach Bestand, Nachverdichtungspotenzial und Zuwachs wiedergegeben.

Tab. G-11: Prognoseergebnisse für die Lärmbelastung der Wohnbevölkerung durch Fluglärm (unterschieden in Bestand, Nachverdichtungspotenzial und Zuwachs) für die Ist-Situation und den Prognosenullfall

Pegelstufen	Ist-Situation				Prognosenullfall			
	Bestand	Nachv. potenzial	Zuwachs	Gesamt	Bestand	Nachv. potenzial	Zuwachs	Gesamt
$L_{eq(3)Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung								
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	7.656	11	126	**7.793**	7.737	3	126	**7.866**
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	26.030	774	150	**26.954**	26.662	1.077	218	**27.957**
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	201.190	16.012	16.580	**233.782**	165.996	8.695	12.920	**187.611**
Summe	**234.876**	**16.797**	**16.856**	**268.529**	**200.395**	**9.775**	**13.264**	**223.434**
NAT_{Nacht} – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung								
6x75	20.964	214	127	**21.305**	22.790	57	581	**23.428**
6x75/6x68	166.169	10.659	9.996	**186.824**	172.743	7.569	9.691	**190.003**
Summe	**187.133**	**10.873**	**10.123**	**208.129**	**195.533**	**7.626**	**10.272**	**213.431**

Quelle: INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c

Tab. G-12: Prognoseergebnisse für die Lärmbelastung der Wohnbevölkerung durch Fluglärm (unterschieden in Bestand, Nachverdichtungspotenzial und Zuwachs) für die Planungsalternativen

Pegelstufen	Nordwest				Nordost				Süd			
	Bestand	Nachv. potenzial	Zuwachs	Gesamt	Bestand	Nachv. potenzial	Zuwachs	Gesamt	Bestand	Nachv. potenzial	Zuwachs	Gesamt
$L_{eq(3)Tag}$ – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung												
$L_{eq(3),Tag} \geq 65$ dB(A)	7.637	774	1.302	**9.713**	9.101	645	237	**9.983**	4.841	201	152	**5.194**
$60 \leq L_{eq(3),Tag} < 65$ dB(A)	50.836	1.435	1.466	**53.737**	64.230	4.415	4.619	**73.264**	75.413	2.662	4.835	**82.910**
$55 \leq L_{eq\ (3),Tag} < 60$ dB(A)	289.080	19.091	21.504	**329.675**	262.954	13.184	19.314	**295.452**	255.773	17.274	26.647	**299.694**
Summe	**347.553**	**21.300**	**24.272**	**393.125**	**336.285**	**18.244**	**24.170**	**378.699**	**336.027**	**20.137**	**31.634**	**387.798**
NAT_{Nacht} – 100:100 Betriebsrichtungsaufteilung												
6x75	46.068	1.379	2.119	**49.566**	46.161	1.529	1.243	**48.933**	69.690	2.091	2.648	**74.429**
6x75/6x68	211.129	14.642	16.685	**242.456**	258.179	15.081	16.132	**289.392**	198.356	11.319	18.828	**228.503**
Summe	**257.197**	**16.021**	**18.804**	**292.022**	**304.340**	**16.610**	**17.375**	**338.325**	**268.046**	**13.410**	**21.476**	**302.932**

Quelle: INFRASTRUKTUR & UMWELT 2004c