

FRAGEN UND ANTWORTEN ZUR LANDESWEITEN KLIMAANALYSE HESSEN (DATENGRUNDLAGE FÜR DIE REGIONALPLANUNG)

WARUM WURDE DIE LANDESWEITE KLIMAANALYSE HESSEN IN AUFTRAG GEGEBEN?

Der Landesentwicklungsplan (LEP) als wichtigstes Instrument der Landesplanung legt fest, dass in den Regionalplänen die regional bedeutsamen Luftleitbahnen sowie die für das Siedlungsklima bedeutsamen Flächen des Freiraums, die wichtige Aufgaben für den Klima- und Immissionsschutz wahrnehmen, als „Vorranggebiete bzw. Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen“ festzulegen sind (3. Änderung des LEP Hessen 2000, 2018).

Da für die Neuaufstellung der Regionalpläne in Hessen keine geeigneten Datengrundlagen vorlagen, hat das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVW) als oberste Landesplanungsbehörde die Erstellung einer landesweiten, nach einheitlichen Kriterien und einer einheitlichen Methodik zu erstellenden Klimaanalyse in Auftrag gegeben. In den Erarbeitungsprozess waren u.a. die oberen Landesplanungsbehörden und weitere Fachressorts eingebunden.

WELCHES SIMULATIONSMODELL WURDE VERWENDET?

Der landesweiten Klimaanalyse Hessen liegen Simulationen mit dem Strömungsmodell FITNAH (Flow over Irregular Terrain with Natural and Anthropogenic Heat-Sources) zugrunde. Das Simulationsmodell basiert auf einem voll-dynamischen Strömungskern auf Basis von Gleichungen für die Windvektoren im 3D-Raum (x-, y- und z-Richtung) sowie auf den Bilanzgleichungen für Temperatur, Feuchte und Turbulenzenergie. Mit dem Strömungsmodell FITNAH können so die vielfältigen komplexen Wechselwirkungen zwischen Orografie (Höhenstrukturen der natürlichen Erdoberfläche), Landnutzung und Atmosphäre realistisch berechnet werden.

Da thermisch belastende Situationen vorzugsweise an windschwachen Sommertagen mit geringer Bewölkung auftreten, wird solch einer sogenannten autochthonen, hochsommerlichen Wetterlage das Augenmerk geschenkt.

WELCHE METHODIK/WELCHE KRITERIEN LAGEN DER LANDESWEITEN KLIMAANALYSE HESSEN ZUGRUNDE?

Mit dem Strömungsmodell FITNAH (Flow over Irregular Terrain with Natural and Anthropogenic Heat-Sources) können die vielfältigen komplexen Wechselwirkungen zwischen Orografie, Landnutzung und Atmosphäre flächendeckend berechnet werden. Die räumliche Auflösung des FITNAH-Rechengitters für das Land Hessen beträgt horizontal 200 m x 200 m. Für den Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main wurden höher aufgelöste Modellrechnungen mit einer horizontalen Auflösung von 50 m x 50 m durchgeführt.

Aus dem berechneten Tagesgang wurden drei repräsentative Zeiträume ausgewertet:

- Beginn der Kaltluftsituation in den Abendstunden (22:00 Uhr)
- Voll ausgebildete Kaltluftströmungssysteme in der zweiten Nachthälfte (04:00 Uhr)
- Thermische Bedingungen mittags (13:00 Uhr).

Ergebnisse der FITNAH Simulationen sind u.a. folgende Datensätze:

- Lufttemperatur
- Windrichtung/Windgeschwindigkeit/Volumenstromdichte
- Human-Biometeorologischer Index: Physiologisch Äquivalente Temperatur (PET)
- Kaltluftproduktionspotential, abgeleitet aus der Energiebilanz an der Erdoberfläche.

Zur Berücksichtigung des Klimawandels wurden meteorologische Größen aus mehreren Regionalen Klimamodellen (Multi-Modell-Multi-Szenario-Ensembledaten EURO-CORDEX, www.euro-cordex.net) für die Klimanormalperioden 2031 – 2060 und 2071 – 2100 ausgewertet (s. auch Antwort zur Frage „WIE WURDE DER KLIMAWANDEL BERÜCKSICHTIGT?“).

Die thermische Belastung der Bevölkerung ergibt sich aus der Intensität der Wärmebelastung tagsüber (Physiologisch Äquivalente Temperatur und Häufigkeit der Sommertage) und der Intensität der nächtlichen thermischen Belastung (urbane Wärmeinsel).

Die Simulationsergebnisse dienen als Grundlage zur Ermittlung

- der regional bedeutsamen thermisch belasteten Siedlungsgebiete sowie
- der Flächen des Freiraums (Kalt-/Frischluftentstehungsgebiete), die zu einer Abkühlung der thermisch belasteten Siedlungsgebiete (s.o.) beitragen.

Die Ermittlung der regional bedeutsamen thermisch belasteten Siedlungsgebiete erfolgte auf Basis der Empfindlichkeit (ermittelt auf Basis der Einwohnerdichte/ha und Ortsgröße/ha) und der thermischen Bedingungen (ermittelt aus dem PET-Index, der Anzahl an Sommertagen und der Lufttemperatur in der Nacht um 04:00 Uhr).

Aus der Empfindlichkeit und den thermischen Bedingungen wurde die thermische Betroffenheit ermittelt. Thermisch belastete Siedlungsgebiete sind dann von regionaler Bedeutung, wenn sie mindestens 120 ha aber weniger als 200 ha mit mindestens mittlerer thermischer Betroffenheit aufweisen (großer Flächenanteil) oder über 200 ha mit mindestens mittlerer thermischer Betroffenheit aufweisen (sehr großer Flächenanteil). Diesen Siedlungsgebieten wurden klimarelevante Freiräume zugeordnet. Als planerisch besonders schützenswert wurden die Flächen eingestuft, bei denen eine Nutzungsänderung zum Erliegen des Kaltluftstromes führen würde.

WAS SIND DIE WESENTLICHEN INHALTE DER LANDESWEITEN KLIMAANALYSE HESSEN?

Die wesentlichen Inhalte der landesweiten Klimaanalyse Hessen sind die Identifikation der thermischen Betroffenheit der Bevölkerung und die Bewertung der für die Siedlungsräume belüftungsrelevanten Flurwinde und Kaltluftströmungen inklusive ihrer Entstehungsräume und Luftleitbahnen.

EXISTIEREN VORGABEN FÜR LANDESWEITE KLIMAANALYSEN?

Die Methodik der landesweiten Klimaanalyse Hessen orientiert sich an der gängigen Gutachtenerstellung (z.B. Regionale Klimaanalyse Bodensee-Oberschwaben (REKLIBO 2009), Modellbasierte Analyse des Stadtklimas als Grundlage für die Klimaanpassung am Beispiel von Wiesbaden und Mainz (Noppel 2017)) und der Forschung u.a. des Deutschen Wetterdienstes (z.B. Früh 2011).

Der landesweiten Klimaanalyse Hessen wurden zudem folgende VDI-Richtlinien zugrunde gelegt: Die Richtlinie für Kur- und Erholungsorte (VDI 3787 Blatt 10:2010) behandelt die Anforderungen an Lärm, Luftgüte und die human-biometeorologischen Bedingungen für die Prädikatisierung von Luftkurorten, Erholungsorten und Heilbrunnen. Methoden zur human-biometeorologischen Bewertung von Klima und Lufthygiene für die Stadt- und Regionalplanung wurden gemäß VDI 3787 Blatt 2:2008 herangezogen. Die VDI 3787 Blatt 5:2003 stellt einen Leitfaden zur Untersuchung der Entstehung und Wirkung der Kaltluft dar und bildet damit eine wichtige Grundlage für die landesweite Klimaanalyse Hessen. Zur Bewertung der thermischen und lufthygienischen Situation und zur Erarbeitung von Planungshinweisen wurde die VDI 3787 Blatt 1:2015 zugrunde gelegt.

Grenzwerte und Maßstäbe zur Bewertung bzw. zur planerischen Festlegung regional bedeutsamer Kaltluftströmungen existieren keine. Die Vorgehensweise wurde daher vom Gutachter und dem Auftraggeber (HMWEVW) in Zusammenarbeit mit den oberen Landesplanungsbehörden und dem Regionalverband FrankfurtRheinMain erarbeitet.

WIE WURDE DER KLIMAWANDEL BERÜCKSICHTIGT?

Zur Beurteilung der Auswirkungen des Klimawandels erfolgte eine Auswertung von 16 „Regionalen Klimamodellen“, die für den europäischen Raum in einer Auflösung von 12,5 km x 12,5 km zur Verfügung stehen (Multi-Modell-Multi-Szenario-Ensembles, www.euro-cordex.net). Die EURO-CORDEX-Daten wurden für Hessen mittels der vom Deutschen Wetterdienst entwickelten „Quader“-Methode (Früh, 2011) in eine Auflösung von 200 m x 200 m (hessenweiter Datensatz) bzw. 50 m x 50 m (Ballungsraum Frankfurt/Rhein-Main) überführt. Damit konnte beispielsweise die mittlere jährliche Anzahl klimatischer Kenntage, z.B. die Anzahl an Sommertagen, für die vergangene Klimanormalperiode (1971 – 2000) und für die zukünftig geänderten Klimabedingungen (2031 – 2060, 2071 – 2100) berechnet werden.

Um die Spannbreite möglicher klimawandelbedingter Auswirkungen aufzeigen zu können, wurden die Emissionsszenarien (Representative Concentration Pathways, RCP) RCP 8.5 und RCP 4.5 für die Zeiträume 2031 - 2060 und 2071 - 2100 analysiert. Mit dem RCP 8.5 wurde das „Worst-Case-Szenario“ abgedeckt und mit RCP 4.5 ein mittleres Szenario.

WIE WURDEN DIE VORRANG-/VORBEHALTSGEBIETE FÜR BESONDERE KLIMAFUNKTIONEN ERMITTELT?

Die Festlegung der Vorrang- bzw. Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen bleibt dem Träger der Regionalplanung vorbehalten. Die Klimaanalyse stellt hierfür eine wesentliche Abwägungsgrundlage dar.

WORIN UNTERSCHIEDEN SICH VORRANG- UND VORBEHALTSGEBIETE?

Vorranggebiete und Vorbehaltsgebiete sind Gebietskategorien zur räumlichen Ordnung und Entwicklung in den Raumordnungsplänen (hier: Regionalplänen).

Vorranggebiete sind Gebiete, die für bestimmte, raumbedeutsame Nutzungen oder Funktionen vorgesehen sind und andere raumbedeutsame Nutzungen in diesem Gebiet ausschließen, soweit diese mit den vorrangigen Nutzungen oder Zielen der Raumordnung nicht vereinbar sind. Vorranggebiete (Ziele der Raumordnung) sind zwingend zu beachten. Vorbehaltsgebiete sind Gebiete, in denen bestimmten, raumbedeutsamen Nutzungen oder

Funktionen bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beizumessen ist. Vorbehaltsgebiete entsprechen Grundsätzen der Raumordnung.

GIBT ES WEITERE MÖGLICHKEITEN KLIMARELEVANTE FREIFLÄCHEN REGIONAL-PLANERISCH ZU SICHERN?

Dem Träger der Regionalplanung (Regionalversammlung) stehen zahlreiche weitere Gebietskategorien zum Schutz von Freiraumnutzungen/-funktionen zur Verfügung. Damit ist es – über die in der landesweiten Klimaanalyse Hessen vorgeschlagene Flächenkulisse hinaus – möglich, weitere kaltluftproduzierende Freiflächen und Luftleitbahnen planerisch vor einer Flächeninanspruchnahme zu sichern.

WELCHE BINDUNGSWIRKUNG HAT DIE LANDESWEITE KLIMAANALYSE HESSEN?

Die landesweite Klimaanalyse Hessen stellt eine Datengrundlage für die Neuaufstellung der Regionalpläne dar. Die 3. Änderung des Landesentwicklungsplans Hessen 2000 legt lediglich fest, dass in den Regionalplänen Vorrang- bzw. Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen auf Basis der landesweiten Klimaanalyse Hessen auszuweisen sind. Der Landesentwicklungsplan enthält keine Vorgaben, wie die Belange des Klimaschutzes in der Abwägung mit entgegenstehenden Belangen zu gewichten sind.

WELCHE ENTSCHEIDUNGSSPIELRÄUME HAT DER TRÄGER DER REGIONALPLANUNG?

Im Rahmen der Neuaufstellung der Regionalpläne sind vielfältige Belange in die Planungskonzeption einzustellen. Zahlreiche dieser Belange stehen in Konkurrenz zueinander und können nicht auf der gleichen Fläche verwirklicht werden. Welcher dieser Belange sich durchsetzt, ist im Einzelfall zu prüfen. Dabei spielen Faktoren, wie der Bedarf, die räumlichen Gegebenheiten, sonstige Restriktionen und Konflikte und die Frage möglicher Alternativen eine Rolle. Die Entscheidungsspielräume werden lediglich durch den Landesentwicklungsplan und die rechtlichen Vorgaben eingeschränkt.

WIE FREI IST DER TRÄGER DER REGIONALPLANUNG IN DER ABWÄGUNG ZWISCHEN VORRANGGEBIET KLIMA UND VORRANGGEBIET SIEDLUNG – BENÖTIGT SIE EIN PLANUNGSKONZEPT?

Der Neuaufstellung der Regionalpläne liegen in der Regel unterschiedliche Konzepte wie z.B. Biotopverbundkonzept, Siedlungsflächenkonzept zugrunde. Zu den Entscheidungsspielräumen der Regionalplanung siehe die vorhergehende Frage.

WIE SIEHT DER ZEITPLAN FÜR DIE NEUAUFSTELLUNG DER REGIONALPLÄNE AUS?

In allen drei Planungsregionen ist die Neuaufstellung der Regionalpläne vom Träger der Regionalplanung (Regionalversammlung) beschlossen worden. In der Planungsregion Mittelhessen (Regierungsbezirk Gießen) lag der Planentwurf des neuen Regionalplans in der Zeit vom 10. Januar bis einschließlich 11. März 2022 öffentlich aus. In den Planungsregionen Nord- sowie Südhessen findet die Offenlage voraussichtlich im Jahr 2022 bzw. 2023 statt.

WELCHE BEDEUTUNG HAT DIE LANDESWEITE KLIMAANALYSE HESSEN FÜR DIE GEPLANTEN STÄDTEBAULICHEN ENTWICKLUNGSMAßNAHMEN IN WIESBADEN UND FRANKFURT?

Maßgebliche Beurteilungsgrundlage für die aktuellen städtebaulichen Entwicklungsmaßnahmen (SEM) in Wiesbaden und Frankfurt ist der Regionalplan Südhessen/Regionale Flächennutzungsplan 2010. Dieser legt „nur“ Vorbehaltsgebiete für besondere Klimafunktionen fest – Vorbehaltsgebiete können (anders als Vorranggebiete) im Rahmen der Abwägung überwunden werden. Den beiden städtebaulichen Entwicklungsmaßnahmen stehen jedoch zahlreiche Ziele des Regionalplans entgegen. Eine Realisierung setzt ein positiv beschiedenes Zielabweichungsverfahren voraus. Für die geplante SEM Wiesbaden-Ostfeld liegt ein entsprechender Beschluss der Regionalversammlung vor, für Frankfurt-Nordwest ist bislang kein Zielabweichungsantrag eingereicht worden (Stand Mai 2022).

Im Beschluss der Regionalversammlung Südhessen zum Zielabweichungsantrag der Landeshauptstadt Wiesbaden (Nr.: IX/141.4 vom 7. Mai 2021) ist festgelegt, dass die Stadt im Rahmen der Änderung oder Neuaufstellung des Flächennutzungsplans – trotz Zulassung der vorliegenden Abweichung – die in den Entwürfen des Regionalplans Südhessen/Regionalen Flächennutzungsplans festgelegten Vorbehalts- und Vorranggebiete für besondere Klimafunktionen entsprechend ihrer Einordnung als Grundsatz, in Aufstellung befindliches Ziel oder Ziel der Raumordnung zu berücksichtigen bzw. zu beachten hat.

Art und Umfang der Bebauung, wie auch die Anordnung der Baukörper und die Gestaltung der Grün- und Freiflächen sind Gegenstand der späteren Bauleitplanung. Hierbei sind Aspekte des Klimas in einer der lokalen Ebene angemessenen Tiefe zu prüfen.

KANN ICH ALS KOMMUNE/VORHABENTRÄGER DIE LANDESWEITE KLIMAANALYSE HESSEN NUTZEN?

Die landesweite Klimaanalyse Hessen ersetzt keine Stadtklimagutachten bzw. lokalen Klimaanalysen im Rahmen von geplanten Maßnahmen und Vorhaben. Sie kann jedoch einen Überblick, beispielsweise über die thermische Belastungssituation im landesweiten Vergleich oder die großräumigen Strömungssysteme, geben.

DIE LANDESWEITE KLIMAANALYSE HESSEN UND (LOKALE) KLIMAANALYSEN WEISEN UNTERSCHIEDE AUF – WIESO?

Klimaanalysen und die entsprechenden Karten werden i.d.R. angelehnt an die VDI 3787 Blatt 1:2015 erstellt, wobei diese die Methodik nicht bis ins Detail vorgibt. Zur Beantwortung der Frage muss daher die Methodik und der Inhalt der Karten analysiert und verglichen werden.

Grundsätzlich ist eine Klimaanalysekarte definiert als Karte, die die räumlichen Klimaeigenschaften wie thermische, dynamische sowie lufthygienische Verhältnisse einer Bezugsfläche darstellt, die sich aufgrund der Flächennutzung und Topografie einstellen (z.B. Anzahl Sommertage, Lufttemperatur). Die Klimaanalysekarte beinhaltet und ersetzt die ehemalige synthetische Klimafunktionskarte, die – vereinfacht – i.d.R. die auf Grundlage der Flächennutzung ausgewiesenen Klimatope darstellt.

Die Planungshinweiskarte ist eine informelle Hinweiskarte, die eine integrierende Bewertung der in der Klimaanalysekarte dargestellten Sachverhalte im Hinblick auf planungsrelevante Belange enthält. Die Planungshinweiskarte leitet sich aus der Klimaanalysekarte ab und greift wie diese auf die Untersuchungsergebnisse der Klimaanalyse zurück.

Differenzen der landesweiten Klimaanalyse Hessen zu lokalen Klimaanalysen bzw. Stadtklimagutachten sind i.d.R. auf unterschiedliche Herangehensweisen zurückzuführen. Hier kann z.B. nach dem verwendeten Modelltypen, der Methodik zur Ausweisung von Luftleitbahnen (dienen diese der Belüftung von dichtbesiedelten Siedlungsgebieten oder wurden Gebiete geringer Rauigkeit analysiert?) gefragt werden. Wurde die Klimafunktionskarte auf Grundlage der Landnutzungsdaten erstellt oder (wie) wurden Simulationsergebnisse (Lufttemperatur am Tag, in der Nacht, thermischer Index) integriert? Wie wurden die meteorologischen Größen berechnet (mit welchem Strömungsmodell, mit welchem Rechengebietsumfang und in welcher räumlichen Auflösung)?



WO FINDE ICH WEITERGEHENDE INFORMATIONEN?

Weitergehende Informationen zur landesweiten Klimaanalyse Hessen finden Sie im Landesplanungsportal sowie im entsprechenden Bericht

https://landesplanung.hessen.de/sites/landesplanung.hessen.de/files/2022-08/landesweiteklimateanalysehessen_abschlussbericht_20220531.pdf

QUELLEN:

Früh (2011): B., P. Becker, T. Deutschländer, J.-D. Hessel, M. Kossmann, I. Mieskes, J. Namyslo, M. Roos, U. Sievers, T. Steigerwald, H. Turau, and U. Wienert, 2011: Estimation of Climate-Change Impacts on the Urban Heat Load Using an Urban Climate Model and Regional Climate Projections. *J. Appl. Meteor. Climatol.*, 50, 167–184

Noppel (2017): Modellbasierte Analyse des Stadtklimas als Grundlage für die Klimaanpassung am Beispiel von Wiesbaden und Mainz: Abschlussbericht zum Arbeitspaket 3 des Projektes KLIMPRAX Wiesbaden/Mainz – Stadtklima in der kommunalen Praxis. 101 S.

REKLIBO (2009): Klimaanalyse für die Region Bodensee-Oberschwaben: <https://www.rvbo.de/Projekte/Regionale-Klimaanalyse>

(Stand: Nov 2022)