

Fachliches Grundsatzgutachten
zur Flughöhe des Uhus
insbesondere während der Balz



Auftraggeber:



Hessisches Ministerium für Wirtschaft,
Energie, Verkehr und Landesentwicklung
Kaiser-Friedrich-Ring 75
65185 Wiesbaden

Auftragnehmer:



Kieler Institut für Landschaftsökologie
Dr. Ulrich Mierwald
Rendsburger Landstraße 355 – 24111 Kiel

28. Februar 2017

Titelbild: Uhu Weibchen

Foto: R. Hellwig, Eulenwelt 2012, S. 3

Bearbeitung: Kieler Institut für Landschaftsökologie – Dipl. biol. Dr. Mierwald

Dr. rer. nat. Annick Garniel

Dipl. Biol. Rüdiger Wittenberg

Dipl.-Biol. Astrid Wiggershaus

28. Februar 2017

Inhaltsverzeichnis

1	Ziel der Studie	2
2	Vorgehensweise.....	2
3	Ergebnisse zum Flugverhalten des Uhus	3
3.1	Grundsätzliches zur Bestimmung von Flughöhen beim Uhu	3
3.2	Flugverhalten in verschiedenen Lebensphasen.....	4
3.2.1	Flugverhalten während der Balz.....	4
3.2.2	Territorialverhalten und Feindverhalten	5
3.2.3	Jagdverhalten	5
3.2.4	Thermikflüge.....	6
3.2.5	Distanzflüge.....	8
3.2.6	Bettelflugphase.....	9
3.2.7	Dismigrationsflüge von jungen Uhus.....	10
3.2.8	Sonstige Migrationen.....	11
4	Totfunde von Uhus und Höhen von Windenergieanlagen	12
5	Zusammenfassendes Fazit.....	17
6	Im Bericht und in der Synopse (s. Anhang) zitierte Quellen	19

Anhang

Synoptische Auswertung von ausgewählten Literaturquellen zu Flugaktivitäten des Uhus in verschiedenen Lebensphasen

Anlage

CD mit verwendeter Originalliteratur

1 Ziel der Studie

In der vorliegenden Literaturstudie wird ein Überblick über den veröffentlichten Wissensstand über das Flugverhalten des Uhus gegeben. Im Mittelpunkt steht die Frage der für die Art üblichen Flughöhen in verschiedenen Lebensphasen mit besonderer Betrachtung der Balz. Diese Informationen können zur differenzierten Beurteilung des Konfliktpotenzials von Windkraftanlagen (WEA) unterschiedlicher Nabenhöhen und Rotordurchmesser beitragen.

Die Studie stellt artspezifische Grundlagen zusammen. Der Einfluss von lokalen Faktoren wie z.B. das Relief oder die räumliche Verteilung von Uhuhabitaten im Umfeld von konkreten WEA ist nicht Gegenstand der Studie.

2 Vorgehensweise

Standardwerke der ornithologischen Fachliteratur sind im Hinblick auf Aussagen und Beschreibungen des arttypischen Flugverhaltens des Uhus in den verschiedenen Phasen des Lebenszyklus ausgewertet worden. Darüber hinaus wurden Fachveröffentlichungen aus dem In- und Ausland berücksichtigt. Dabei wurde ein besonderes Augenmerk auf Telemetriestudien gelegt.

Die Recherchen nach ausländischen Quellen fanden in erster Linie über das Internet statt. Aufgrund der Häufigkeit der Meldungen aus Spanien in der Fundkartei der Vogelschutzwarte Brandenburg wurde die Recherche mit Suchbegriffen in spanischer Sprache durchgeführt. Ergänzend wurde in englischer und französischer Sprache gesucht.

Die Informationen aus Quellen mit für die Fragestellung relevanten Aussagen sind als tabellarische Synopse zusammengetragen worden (s. Anlage). Die Ergebnisse sind nach folgenden Lebensphasen bzw. Verhaltensweisen gegliedert:

- Balzverhalten
- Territorialverhalten und Feindverhalten gegen Artgenossen und sonstige Feinde
- Nahrungserwerb, Jagdflüge
- Bettflugphase
- Thermikflüge
- Distanzflüge
- Disigrationsflüge von jungen Uhus

Bei der Bearbeitung der Studie hat sich gezeigt, dass mehrere einflussreiche Untersuchungen und Quellen häufig unvollständig und z.T. sinnentstellend zitiert werden. Aus diesem Grund enthält die tabellarische Synopse ausschließlich wörtliche Zitate aus den betrachteten Quellen (Spalte 3: Originalzitate). In der Spalte 4 werden – soweit angebracht – ebenfalls wörtliche Sekundärzitate aus den in Spalte 3 ausgeführten Originalzitaten aufgeführt. Die letzte Spalte enthält ggf. ergänzende Informationen zur Einordnung der Zitate und eigene Kommentare.

Auf der beigelegten CD findet sich ein Großteil der ausgewerteten Quellen in vollständiger Fassung. Mit Hilfe ihrer Seitenzahlen lassen sich Zitate aus diesen Quellen rasch in ihrem ursprünglichen Kontext überprüfen.

Der folgende Bericht stellt in Kurzform die wesentlichen Ergebnisse der Literaturrecherchen zusammen. Auf einzelnen Textstellen der Synopse wird mit Hilfe ihrer Kennziffer ([x]) verwiesen.

3 Ergebnisse zum Flugverhalten des Uhus

3.1 Grundsätzliches zur Bestimmung von Flughöhen beim Uhu

Der Frage der Flughöhe wurde bislang im ornithologischen Schrifttum keine besondere Relevanz beigemessen. Selbst in Veröffentlichungen, die mit hohem Detailreichtum Flugmuster des Uhus beschreiben, werden keine Angaben über Flughöhen über Gelände gemacht (Baumgart & Hennersdorf 2011). Eine häufig angeführte Flughöhe von 150 m stammt ursprünglich aus einer Beobachtung, die im „Handbuch der Vögel Mitteleuropas“ wiedergegeben ist ([21] Glutz v. Blotzheim & Bauer 1994). Es handelt sich um die Überflughöhe über einem Talgrund. Diese Textstelle wird häufig verkürzt zitiert ([21] Spalte 4), sodass der Eindruck entsteht, dass es sich um eine Flughöhe über ebenem Gelände handele.

Über Flughöhen wurde erst im Zusammenhang mit der Ermittlung von Beeinträchtigungen durch WEA diskutiert. Die angegebenen Werte basieren bislang in der Regel auf **Sichtbeobachtungen**. Die optische Einschätzung von Flughöhen erfordert zum einen entsprechend hohe Strukturen, die als Eichpunkte dienen, und zum anderen gute Sichtverhältnisse. Im Falle des Uhus ist dies nur in der Dämmerung und bei besonders hellen Mondnächten der Fall. Tagflüge kommen zwar vor, sie stellen jedoch kein häufiges Verhalten von Uhus dar (Sitkewitz 2007, S. 51, S. 78, Glutz von Blotzheim & Bauer 1994, Bd. 9, S. 336¹). Soweit Flughöhen bei Sichtbeobachtungen quantifiziert werden, finden die Angaben nur grob skaliert statt (z.B. „relativ bodennah“, „Baumkronenbereich“, „50-100 m“ [27] Sitkewitz 2007). In den meisten Statements, die im Rahmen von Auseinandersetzungen um die Genehmigung von WEA hervorgebracht werden, werden Flughöhen – je nach vertretenem Standpunkt – als „niedrig“, „hoch“ oder „sehr hoch“ bezeichnet („graue Literatur“ aus dem Internet). Die von der Schottischen Naturschutzbehörde Scottish Natural Heritage entwickelte „*vantage point*“ Methode (SNH 2014) erlaubt nach entsprechendem Training eine Standardisierung der Flughöheneinschätzungen bei Sichtbeobachtungen (für ein Anwendungsbeispiel für den Uhu vgl. [33] Menke et al. 2016). Der Schätzfehler ist in Landschaften, die arm an vertikalen Strukturen sind, tendenziell höher als bei stärkerem Relief und nimmt mit der absoluten Höhe über Gelände zu. Beim Uhu sind nur Beobachtungen in klaren Dämmerungszeiten und vereinzelt am Tag möglich.

Seit etwa Mitte der 2000er Jahre hat die Anzahl der **Telemetrie-Untersuchungen** an Uhus zugenommen. Diese Entwicklung ist auf die Verfügbarkeit neuer Techniken zu erschwinglicheren Preisen zurückzuführen. Mit Ausnahme von Miosga et al. (2015) befassen sich sämtliche gefundene Telemetrie-Untersuchungen mit der Ermittlung von räumlichen Nutzungsmustern des Uhus (Home Range-Untersuchungen). Bis vor wenigen Jahren erlaubte die Technik keine Erfassung von Flughöhen. Bis heute bleibt die Auswertung von Höhendaten fehleranfällig ([30] Miosga et al. 2015, [29] Geidel 2012). Die Aufbereitung der Daten ist aufwendig ([31] [32] Miosga et al. 2015). Heutige GPS-gestützte Verfahren der Höhenbestimmung haben eine Genauigkeit von etwa +/- 15 m bei gutem GPS-Signal, d.h. ohne Abschirmung von Felswänden oder Baumkronen (Miosga et al. 2015).

Die Ergebnisse von Miosga et al. (2015) werden teilweise angezweifelt ([37] Breuer et al. 2015; [31] Spalte 4: Dürr & Langgemach (2016); [32] Spalte 4: Schreiber 2016) oder die Übertragbarkeit der Ergebnisse aus dem Flachland in Mittelgebirge hinterfragt. Der Untersuchungszeitraum umfasste die

¹ Glutz von Blotzheim & Bauer 1994, Bd. 9, S. 336: „In den Tagesbereich fallen bei Wilduhus vor allem Körperpflege, Bäder, Gewöllabgabe, Nahrungsaufnahme sowie Ortswechsel über kurze Distanz, bei Mangel an nachtaktiven Beutetieren am Spätnachmittag, seltener am frühen Morgen oder sogar mittags.“

Phasen der Brutpflege und der Herbstbalz, d.h. in Phasen mit besonders intensiven Flugaktivitäten (z.B. Breuer et al. 2015). Im Rahmen der vorliegenden Literaturstudie konnten weder die Ergebnisse von Miosga et al. (2015) noch die Fundiertheit der dazu geäußerten Kritiken überprüft werden. Der transparente Umgang von Miosga et al. (2015) mit Messfehlern trägt jedenfalls zur Glaubwürdigkeit bei.

3.2 Flugverhalten in verschiedenen Lebensphasen

3.2.1 Flugverhalten während der Balz

Definition: Unter **Balzflügen** (oder Paarungsflug, Flugbalz) werden bei Vogelarten Schauflüge verstanden, die der Synchronisation der Geschlechter und der Paarbildung dienen. Während Imponierflüge und Singflüge auch außerhalb der Paarungszeit auftreten (Schaufzug), werden Balzflüge nur während der Balz ausgeführt².

In den ausgewerteten Quellen wurde der Begriff „Balzflug“ im Zusammenhang mit dem Uhu nur bei Breuer 2015 [8] und Breuer 2016 [9] angetroffen. Hinweise aus anderen Untersuchungen, in denen Balzflüge des Uhus erwähnt werden, lassen sich auf diese Quellen zurückführen (z.B. [39] Reichenbach et al. 2015).

Die ausgewertete ornithologische Fachliteratur enthält keine Hinweise auf Balzflüge beim Uhu (vgl. u.a. [1] Mebs & Scherzinger (2008); [2] Glutz v. Blotzheim & Bauer 1994, [12] Baumgart & Hennersdorf 2011). Da Balzflüge in der einschlägigen Fachliteratur für andere Eulenarten ausführlich beschrieben werden (z.B. Mebs & Scherzinger 2008: Waldohreule, S. 261, Sumpfohreule S. 280), ist nicht von einer systematischen Darstellungslücke auszugehen.

Die Balz setzt sich beim Uhu aus verschiedenen Verhalten wie Rufen, Fliegen zum angebotenen Nestbereich und Jagen des Männchens nach Beutegeschenken für das Weibchen zusammen. Die Balz findet bei Uhus in erster Linie akustisch statt. Wie Delgado & Penteriani (2007) [10] mittels Telemetrie gezeigt haben, werden verschiedene Rufarten im Revier abwechselnd aufgesucht. Die Rufphasen können durch Jagdflüge unterbrochen werden. Als weiteres Flugmuster sind sog. Demonstrationsflüge bekannt, bei denen das Männchen dem Weibchen mögliche Nistplätze vorführt. Ein Fliegen in großer Höhe wäre für die intendierte Partnerfindung kontraproduktiv. Es bestehen keine plausiblen Gründe für die Annahme, dass die Jagdflüge während der Balz anders verlaufen würden als beim üblichen boden-, felswand- oder baumkronennahen Nahrungserwerb ([18], [19]). Die Balzaktivitäten müssen zwar nicht unmittelbar am zukünftigen Brutplatz stattfinden, sie beinhalten jedoch keine Distanzflüge.

Die Standortwechsel während der Balznächte können i. w. S. als „Flüge während der Balz“ bezeichnet werden. Balzflüge im fachlich üblichen Sinne (so z.B. bei der Sumpfohreule) sind es jedoch nicht. Für weiterführende Informationen wird auf die Punkte [1] bis [12] der Synopse verwiesen.

Hinweise auf Balzflüge in großen Höhen wurden in spanischsprachigen Quellen nicht gefunden³. Wie in der deutschsprachigen Fachliteratur [1] wird vereinzelt auf ein Imponierverhalten im Flug mit Flügelklatschen hingewiesen.

² Definition <http://www.spektrum.de/lexikon/biologie/balzflug/7006>

³ Suchbegriffe: búho real, época del cortejo, parada nupcial, vuleo

Fazit: Aus der ausgewerteten ornithologischen Fachliteratur geht hervor, dass Balzflüge in großer Höhe nicht zum bekannten Verhaltensrepertoire des Uhus gehören. Aus diesem Grund wird das Kollisionsrisiko von Uhus mit WEA während Balzflüge als gering eingeschätzt.

3.2.2 Territorialverhalten und Feindverhalten

Hinweise auf Flugkämpfe beim Uhu wurden in der ausgewerteten Fachliteratur nicht gefunden. Aggressive Interaktionen mit Artgenossen sind auf das nahe Umfeld des Horstes beschränkt und werden oft am Boden oder im Geäst ausgetragen ([14], [15], [16]).

Breuer et al. 2015 [24] erwähnen, dass „am Rand von Dichtezentren des Uhus die dort brütenden Uhus Reviere anderer Uhus in größerer Höhe überfliegen. Sie tun dies vermutlich, um Konfrontationen mit den Revierinhabern zu vermeiden.“ Die Angabe basiert auf unveröffentlichten Beobachtungen der Autoren. Im Rahmen der vorliegenden Studie konnte deshalb Genaueres über die Umstände dieser Beobachtungen nicht in Erfahrung gebracht werden. Für dieses Verhalten konnten im Rahmen der Recherchen für das vorliegende Gutachten keine weiteren Hinweise gefunden werden. Ein regelmäßiges, energieaufwendiges Ausweichen in großer Höhe erscheint wenig plausibel, da Uhus nach anderen Quellen Abwehrreaktionen gegen Artgenossen erst im engeren Horstumfeld zeigen ([14], [15], [16]).

Des Weiteren weisen Breuer et al. (2015) [17] darauf hin, dass von Krähen oder Greifvögeln angegriffene Uhus bei Ausweichbewegungen oder bei Verteidigungsflügen in die Rotorzone gelangen können. Uhus räubern auch Nester anderer Vogelarten aus und werden deshalb von ihnen angegriffen. Der Zeitraum, in dem Konfliktsituationen mit tagaktiven Arten⁴ eintreten können, überlappt sich teilweise mit dem Aktivitätszeitraum des Uhus. Die von Breuer et al. (2015) beschriebene Gefahrensituation ist prinzipiell möglich, jedoch auf kurze Zeiträume beschränkt. Eine pauschale Einschätzung der Relevanz dieses von Breuer et al. (2015) erwähnten Verhaltens ist nicht möglich.

Fazit: Das arttypische Territorial- und Feindverhalten des Uhus involviert in der Regel keine Flugaktivitäten in großen Höhen.

3.2.3 Jagdverhalten

Der Uhu ist ein typischer Ansitzjäger, der den Boden, Felswände und Baumkronen in geringem Abstand überfliegt. Schlafende tagaktive Vögel werden von Baumkronen und Felssimsen abgesammelt und Fledermäuse beim Ausschwärmen abgefangen ([18] Glutz v. Blotzheim & Bauer 1994, [19] Mebs & Scherzinger 2008). In diesem Zusammenhang ist darauf hinzuweisen, dass der Begriff „Flugjäger“ in Bezug auf den Uhu im Kontext der Textstellen zu verstehen ist, in dem er verwendet wird:

„Trotz seiner Körpergröße ist der Uhu ein geschickter Flugjäger, der mit hohem Reaktionsvermögen auch Fledermäuse, Segler, Tauben in der Luft greifen kann. Die Mehrzahl der Vögel dürfte

⁴ Aktivitätszeitraum z.B. der Saatkrähe: von ca. 30 Min. vor und bis ca. nach Sonnenuntergang (Glutz von Blotzheim & Bauer 1993, Bd. 13/III, S. 1804)

aber auf ihrem Schlafplatz erbeutet werden, wobei vom Uhu überraschend viele Greifvögel und Eulen getötet werden“. ([19] Mebs & Scherzinger 2008, S. 159)

Das bodennahe Flugmuster wird durch die zahlreichen Totfunde von verunglückten Uhus an Zäunen (Stacheldraht-, Maschendraht-, Wildschutzzäunen) sowie an Straßen- und Bahntrassen belegt. Bei einem Landesbestand von 400 bis 450 Brutpaaren werden in Schleswig-Holstein in den letzten Jahren jährlich ca. 15 verunglückte Uhus gefunden. Die wichtigsten Todesursachen sind bodennahe Kollisionen mit dem Verkehr und landwirtschaftlichen Zäunen.⁵ Trotz anhaltender Aufmerksamkeit der AG Eulenschutz Schleswig-Holstein und intensiver Windkraftnutzung wurden bislang im nördlichsten Bundesland keine getöteten Uhus an WEA gefunden. Mit zunehmender Tendenz werden verhungerte Tiere festgestellt (Reiser 2016, S. 87).

Fazit: Es ist im Regelfall davon auszugehen, dass Uhus während ihrer Jagdflüge vornehmlich bodennah oder knapp über der Baumkrone fliegen.

3.2.4 Thermikflüge

In Mitteleuropa ist Thermik nur im Sommerhalbjahr von Relevanz. Eine signifikante Thermik-Entwicklung setzt eine ausreichende Aufheizung der bodennahen Luftschicht voraus. Thermische Aufwinde sind deshalb in der zweiten Tageshälfte am stärksten ausgeprägt. Sie schwächen sich üblicherweise in der Abenddämmerung stark ab und brechen kurz nach Sonnenuntergang zusammen. Bewaldete Flächen erwärmen sich geringer als das Offenland, bewachsenes Offenland schwächer als unbewachsene Flächen. Bei starkem Relief werden die Luftbewegungen, die primär durch den dichtebedingten Auftrieb der erwärmten Luft ausgelöst werden, von komplexeren lokalen Windsystemen aus Hang-, Berg- und Talwinden überlagert⁶. Die in stark reliefierten Landschaften auftretenden Fallwinde gehören auch zu den thermisch induzierten Luftbewegungen (Weichet 2008).

Lokale Aufwinde können in stark reliefierten Landschaften von Uhus genutzt werden, um mit geringem Energieaufwand größere Höhendifferenzen zwischen Tälern und Hochflächen bzw. Gipfelzonen zu überwinden. In der Diskussion um die Bedeutung von Thermik für den Uhu wird in Deutschland als Primärquelle auf eine Veröffentlichung von Baumgart & Hennersdorf (2011) verwiesen. Bei der Auswertung dieser Quelle ist Folgendes zu beachten:

- Die beschriebenen Beobachtungen stammen aus der Südabdachung der Alpen (Italien) und aus dem Balkan-Gebirge (nördlich von Sofia, Bulgarien) und zwar aus Regionen, in denen zwischen Talgrund und Gipfel Höhenunterschieden von bis zu 1.700 m ([25] Baumgart & Hennersdorf 2011). Für Deutschland berichten die Autoren von Thermikflügen des Uhus aus der Sächsischen Schweiz.
- Die Autoren verwenden den Begriff „Thermikflug“ zur Bezeichnung eines bestimmten Flugstils, der bislang beim Uhu nicht noch beschrieben wurde. Dieser Flugstil, so wie Baumgart & Hennersdorf (2011) den Begriff verwenden, tritt nicht nur in Situationen auf, an denen „Thermik“ im meteorologischen Sinne beteiligt ist, sondern allgemein, wenn Vögel Winde gezielt nutzen. Dies belegt das folgende Zitat über eine Beobachtung aus Bulgarien in einer Sturmnacht in Februar, d.h. bei einer Wetterlage, bei der thermisch bedingte Aufwinde nicht auftreten.

⁵ Alle Jahrgänge der Zeitschrift Eulen-Welt in Schleswig-Holstein ab 2001 unter <http://www.eulen.de/eulen.php>

⁶ für weitere führende Informationen vgl. Grundlagenwerke der Klimatologie u.a. Weichet 2008

„Geradezu spektakulär ging es am 12. und 13. Februar 1962 am Platz 2 beim Gara Cherepisch zu, als wir, mein Freund Simeon Dimitrov SIMEONOV und ich, den Uhu-Einstand finden wollten und ein gerade in diesen Tagen durchziehendes Sturmtief alles zunichte zu machen schien. Wir patrouillierten daher, den Blick stets nach oben gerichtet, auf der Straße im Talgrund entlang. Das Rauschen des Sturmes übertönte alles, und die Hoffnung, die Uhus akustisch orten zu können, blieb illusorisch. Da kam um 18:20 Uhr von einer Orkanböe getragen ein Uhu wie ein Phantom mit stark angewinkelten bzw. gar angelegten Schwingen aus dem vermuteten Einstandsmassiv in der linken Talseite heraus, schoß über das Tal und buchstäblich in Windeseile von den Böen getragen die gegenüberliegenden Hanglagen hinauf, wo er dann nach Überfliegen des Kammgrades in gut 1 km Entfernung verschwand. Das ganze hatte sich über rund 1,5 km hingezogen und kaum mehr als eine Minute gedauert, wobei eine Höhendifferenz von 300-400 m überwunden wurde“

([25]: S. 357-358)

Da der thermisch bedingte Auftrieb in den frühen Abendstunden zum Erliegen kommt, sind für eine Dämmerungs- und nachtaktive Art wie den Uhu Thermik-induzierte Luftbewegungen nur dort wirksam, wo in diesen Zeiten ausreichend starke vertikale Luftbewegungen auftreten. Bei ausreichend starkem Relief und bei ausreichend großen benachbarten Flächen mit unterschiedlichem Aufheizverhalten wird die aufwärts gerichtete Restthermik in den Abendstunden von einer abwärts gerichteten Bewegung abgelöst. Der Richtungswechsel wird von der rascheren Abkühlung der Luft in den Gipfellagen und vom hangabwärts Abfließen der dichteren, kälteren Luft verursacht.

In den Tälern der Mittelgebirge führen verschiedene Ausgleichsbewegungen dazu, dass sich meistens keine stark ausgeprägten Winde in den Abend- und Nachtstunden entwickeln. Der Nordabfall der Sächsischen Schweiz stellt in dieser Hinsicht eine besondere Situation dar. Bei den dort auftretenden lokalen Winden handelt es sich um ein Gebirgs- und Vorlandwindensystem (Weichet 2008) mit deutlich ausgebildeten Fallwinden. Ausgeprägte Fallwinde treten nur bei einer ausreichenden Reliefenergie auf kurzer Strecke auf. Dies trifft für den Bereich des Hauptanstiegs zwischen Elbtal und Sächsischer Schweiz zu. Dementsprechend beziehen sich alle Beobachtungen von Baumgart & Hennersdorf (2011) aus der Sächsischen Schweiz auf die Nutzung von thermisch bedingten Fallwinden durch den Uhu. Die Beobachtungen beschreiben, wie ein Uhu zur Überwindung eines Höhenunterschieds von ca. 300 m auf kurzer Entfernung einen landschaftstypischen Fallwind nutzte, um von seinem Horst am Rauschenstein (406 m ü. NN) bis zu seinem Jagdgebiet am Elbufer zu gelangen (**[25]**).

Auch bei einigen der spektakulärsten durch vertikale Luftströmungen geförderten Flüge aus den italienischen Alpen handelt es sich um abwärts gerichtete Flugbewegungen:

„Als die Dämmerung einsetzte, bemerkte ich, wie sich aus den an 2500-2700 m heranreichenden Gipfellagen der gegenüberliegenden Talseite ein großer Vogel löste und wie an einer Schnur gezogen über der Mitte des Braulio-Tales hunderte Meter über den Talgrund nach unten glitt.“

([25], S. 353).

Über eine Nutzung der „abendlichen Thermik zum Hochkreisen“ berichten Baumgart & Hennersdorf (2011, S. 356) für das Tal des Iskur (Balkan-Gebiet nördlich von Sofia, Bulgarien) in Mitte Juni. Dort liegen die mittleren Temperaturen in den Monaten Juni bis August um ca. 2 °C höher als in Frankfurt am Main (Walter & Lieth 1967)⁷. Mit einem Unterschied von 2 °C im Mittelwert geht eine höhere An-

⁷ Die in Baumgart & Hennersdorf (2011) beschriebenen Beobachtungen stammen aus der Mitte der 1960er Jahre. Der Klimatlas von Walter & Lieth (1967) charakterisiert die klimatischen Verhältnisse im selben Zeitraum.

zahl von Sommernächten einher, in denen eine Restthermik in den ersten Nachtstunden ausgebildet sein kann.

Nach genauerer Überprüfung der Originalquelle stellt sich heraus, dass ihre knappe Wiedergabe in Dürr & Langgemach (2016)

„Kollisionsrelevant sind vor allem die vom Brutplatz wegführenden Distanzflüge (z. B. zu Nahrungshabitaten), die in größerer Höhe erfolgen (80 - 100 m, SITKEWITZ 2007, 2009). Dass dies nicht nur auf bergige Landschaften beschränkt sein muss, zeigen BAUMGART & HENNERSDORF (2011), die u. a. abendliches Aufsteigen in der Thermik beschreiben.“ (Dürr & Langgemach 2016, S. 68)

für Deutschland nicht zutreffend ist, weil sich die Beobachtungen aus Sachsen auf Fallwinde beziehen.

Weitere Quellen über Thermikflüge beim Uhu wurden aus Regionen mit vergleichbaren Klimabedingungen im Rahmen des vorliegenden Gutachtens nicht gefunden.

Wenn von Thermikflügen die Rede ist, wird damit meistens das Bild eines in Kreisen aufsteigenden Vogels assoziiert. Dieses Verhalten ist z.B. vom Schwarzstorch und vom Rotmilan bekannt. Das thermikgestützte Kreisen in großer Höhe (sog. „soaring“-Verhalten) gehört – auch nach sorgfältiger Prüfung der in Deutschland hierfür angegebenen Primärquelle – nicht zum beschriebenen Verhaltensrepertoire des Uhus. Die Beobachtungen von Baumgart & Hennersdorf (2011) aus Regionen mit relief- und klimabedingt stärker ausgeprägt abendlicher Thermik belegen, dass Uhus zwar Thermik nutzen, jedoch nicht zum „soaring“, sondern um energiesparend zwischen Tal- und Gipfellagen zu wechseln.

Fazit: Aufwärtsgerichtete Thermikflüge in großen Höhen, wie sie bei manchen tagaktiven Arten typischerweise auftreten, gehören nicht zum arttypischen Flugverhalten des Uhus. Aufgrund des raschen Abschwächens der Thermik in den Abendstunden ist in den Mittelgebirgen Deutschlands mit für Uhus ausreichend starken Aufwinden in der Dämmerung nicht zu rechnen. Hierzu wären vertiefende meteorologische Untersuchungen hilfreich.

3.2.5 Distanzflüge

Als Distanzflüge werden in der Fachliteratur zum Uhu Flüge zwischen dem Brutplatz und weiter entfernten Jagdgebieten bezeichnet. Uhus nutzen – wie andere Vogelarten – aus energetischen Gründen vorzugsweise brutplatznahe Jagdgebiete (u.a. Geidel 2012). In ungünstigen Jahreszeiten oder in Phasen erhöhten Nahrungsbedarfs (z.B. zur Jungenfütterung) können Pendelflüge zwischen Brutplatz und entfernten Jagdflächen notwendig werden. Wenn bekannte Nahrungsgebiete gezielt angesteuert werden, ist ein gerichteter Hinflug in größerer Höhe als über den bejagten Flächen denkbar. Dies haben verschiedene Beobachtungen belegt ([27] Sitkewitz 2007). Die Höhen, in denen solche Distanzflüge stattfinden, sind nach wie vor umstritten (vgl. Grundsätzliches zu Flughöhen, S. 3). Die oft angeführten Untersuchungen von Sitkewitz (2007, 2009) fassen alle Beobachtungen in der Höhenstufe 50 bis 100 m zusammen und erlauben daher keine differenzierte Auswertung bezüglich der Auswirkungen von WEA unterschiedlicher Rotorenhöhen über dem Grund. Anders als in Dürr & Langgemach 2016 (S. 68) dargestellt, eignen sich die Untersuchungen von Sitkewitz als Beleg für Flughöhen des Uhus über 80 m über Grund nicht (vgl. dazu auch [29] VG Ansbach, Urteil vom 02.11.2015).

Die ausgewerteten Quellen ([30] [31] Miosga et al. 2015 per Telemetrie im Flachland, [33] Menke et al. 2016, per Sichtbeobachtungen) benennen eine Größenordnung von ca. 50 m als maximale übliche

Flughöhe des Uhus außerhalb der Phasen der Pirsch- und Ansitzjagd, die in niedrigeren Höhen stattfinden.

Neben Menke et al. (2016) wurden mehrere weitere Untersuchungen gesichtet, die im Auftrag von WEA-Antragstellern durchgeführt wurden. Anders als manche Gutachter gehen Menke et al. (2016)⁸ von einer grundsätzlich hohen Kollisionsanfälligkeit des Uhus an WEA (S. 35) aus, was die Glaubwürdigkeit ihrer Beobachtungen unterstreicht.

Im Internet finden sich weitere Statements, in denen von nicht näher charakterisierten „hohen“ Flügen des Uhus die Rede ist. Solche Hinweise sind zwar nicht pauschal als fehlerhaft oder irrelevant einzustufen, in der hervorgebrachten Form entziehen sie sich jedoch einer Auswertung. Auf einigen im Internet zu findenden Aufnahmen von Uhus und WEA täuschen Perspektiveffekte eine Nähe von Anlage und Vogel vor.

Fazit: Aus den ausgewerteten Untersuchungen und Veröffentlichungen mit nachvollziehbarer Methodik- und Ergebnisdarstellung geht hervor, dass Uhus auch bei Distanzflügen in der Regel Höhen bis etwa 50 m über Grund nutzen. Diese Höhe kann bei der Querung von Tälern überschritten werden.

3.2.6 Bettelflugphase

Der Begriff „Bettelflugphase“ bezeichnet die Phase, in der Jungvögel nach dem Verlassen des Nestes von den Eltern weiter gefüttert werden. Sie erstreckt sich bis zur Selbstständigkeit der Jungvögel. Die erste Flugfähigkeit stellt sich bei jungen Uhus ab der 8. Woche, die volle Flugtüchtigkeit mit ca. 10 Wochen ein. Junguhus beherrschen alle Jagdtechniken jedoch erst nach ca. 5 Monaten und werden von Eltern bis zu diesem Alter z.T. weiter versorgt ([36] Mebs & Scherzinger 2008). 5 Monate nach dem Schlüpfen verlassen die Jungvögel endgültig das Revier ihrer Eltern ([38] Penteriani et al. 2005).

Anders als beispielsweise bei Weihen-Arten verfolgen die jungen Uhus die Altvögel bei der Jagd nicht. Der Begriff „Bettelflugphase“ wird deshalb in den Standardwerken der Ornithologie für den Uhu nicht verwendet (vgl. [35], [36]). Die Junguhus betteln in erster Linie am Boden und von Einständen aus. Mit zunehmendem Alter unternehmen sie auch eigene Jagdflüge und zeigen dabei grundsätzlich das arttypische Verhalten (s. S. 5), allerdings oft nur mit geringem Jagderfolg.

Jungvögel aller Arten weisen im ersten Lebensjahr eine hohe Sterblichkeit auf. Häufige Todesursachen von Junguhus sind Kollisionen mit Strommasten und -leitungen, mit Zäunen sowie mit dem Straßen- und Bahnverkehr (Harms 2016⁹). Grundsätzlich sind flugunerfahrene Jungvögel kollisionsanfälliger als Alttiere. Bei den im Rahmen dieses Gutachtens durchgeführten Recherchen konnten keine Hinweise darauf gefunden, dass Junguhus häufiger als Altvögel mit WEA kollidieren. Betroffen sind sowohl Jungvögel (Breuer und Brücher 2013¹⁰) als auch Alttiere.

⁸ Diese Untersuchung wurde vom Team der Firma ARSU (Inhaber Dr. M. Reichenbach, Oldenburg) durchgeführt, die seit etwa 15 Jahren in der Wirkungsforschung und Monitoring im Zusammenhang mit der Windkraftnutzung tätig ist.

<http://www.arsu.de/themenfelder/windenergie/publikationen>

⁹ Harms, C. (2016): Kurz gelebt – Junguhus sterben durch Stromschlag und Kollision. – Eulen-Rundblick 66: 44-45.

¹⁰ Breuer, W. & S. Brücher (2013): Uhu und Windenergieanlagen - Der 13. tote Uhu. – Eulen-Rundblick 63: 62-63.

Eine Bachelor-Arbeit von Resch 2014¹¹ weist auf einen höheren Anteil der Alttiere in der Totfundkartei der Vogelschutzwarte Brandenburg hin (zit. in: Dürr Langgemach 2016). Die Auswertung basiert für den Uhu auf bundesweit 15 registrierten Fällen über einen Zeitraum von 15 Jahren. Diese Datenlage erlaubt für die Art keine altersbedingte Differenzierung der Gefährdung nach Altersstufen.

Fazit: Es liegen keine fachlich belastbaren Anhaltspunkte dafür vor, dass Junguhus in anderen Höhenbereichen fliegen und häufiger an WEA verunglücken als Altvögel.

3.2.7 Dismigrationsflüge von jungen Uhus

Nach etwa 5 Monaten verlassen die ausgewachsenen Uhus das Revier der Altvögel, um eigene Brutgebiete zu finden. Ringfunde belegen, dass Uhus dabei Entfernungen von mehreren 100 km zurücklegen können (Glutz v. Blotzheim & Bauer 1994, S. 324). Da die Uhus noch keine Ortsbindung haben, entfällt die Möglichkeit, wiederkehrende, auswertbare Beobachtungen in dieser Lebensphase zu machen. Die mittlerweile für viele Zugvogelarten (z.B. Störche, Kraniche) eingesetzte Satelliten-Telemetrie liefert nur Informationen über die Aufenthaltsorte der Vögel, jedoch nicht über Flughöhen. Neuere Techniken mit dreidimensionaler GPS-Peilung (vgl. Miosga et al. 2015) werden aufgrund der Reichweite der Tracking-Möglichkeiten und der sich daraus ableitenden Voraussetzung für einen sinnvollen Materialeinsatz nur für Vögel mit Revierbindung eingesetzt. Aus diesen Gründen lässt sich das Flugverhalten von dismigrierenden Uhus derzeit nur auf der Grundlage von logischen Rückschlüssen aus dem Flugverhalten in anderen Lebensphasen charakterisieren.

In diesem Lebensabschnitt steht die Suche nach neuen Habitaten im Vordergrund. Ausgedehnte Flugbewegungen setzen voraus, dass die Vögel unterwegs jagen und fressen. Für die Jagd und als Brutplatz ungeeignete Habitate werden – wie von Sitkewitz 2007 [28] beschreiben – aller Wahrscheinlichkeit nach zügig und in größerer Höhe als beim typischen bodennahen Jagdflug überflogen. Der Uhu ist keine Zugvogelart. Aus diesem Grund ist nicht anzunehmen, dass er bei der Suche nach einem neuen Lebensraum grundlegend andere und bislang von der Wissenschaft unentdeckte Flugmuster zeigt als in den übrigen Lebensphasen. Aus diesen Gründen ist davon auszugehen, dass sich das Flugverhalten des Uhus in der Dismigrationsphase aus den typischen Mustern des Jagdflugs und des Distanzflugs zusammensetzt.

Die noch nicht geschlechtsreifen Männchen (sog. Floaters) können ausgedehnte Streifgebiete haben. Auf der Suche nach einem geeigneten Brutplatz erkunden sie Landschaften, die ihnen nicht vertraut sind, was theoretisch kollisionsfördernd sein könnte. Uhus neigen dazu, vertikale Strukturen wie Gebäude oder Schornsteine von Industrieanlagen nach Brutplätzen abzusuchen. In Schleswig-Holstein sind Uhubruten auf Asphaltmischwerken und in Recyclinganlagen bekannt (Reiser 2015). Es wurden in der Fachliteratur und auf einschlägigen Internetseiten zwar keine Hinweise darauf gefunden, dass Uhus glattwandige WEA-Masten nach geeigneten Brutplätzen fliegend absuchen und dabei im Rotorenbereich geraten, ein solches Erkundungsverhalten ist nicht gänzlich auszuschließen.

¹¹ RESCH, F. (2014): Vogelschlag an Onshore-Windenergieanlagen in der Bundesrepublik Deutschland. Bachelorarbeit HNE Eberswalde, Matrikelnr. 221003: 46 S.

Fazit: Dismigrationsflüge stellen ungerichtete Flugbewegungen dar, die der Suche eines eigenen Reviers dienen und in größeren Entfernungen führen können. Es ist plausibel, dass sich das Flugverhalten während Dismigrationsflüge aus den typischen Mustern des Jagdflugs und des Distanzflugs zusammensetzt.

3.2.8 Sonstige Migrationen

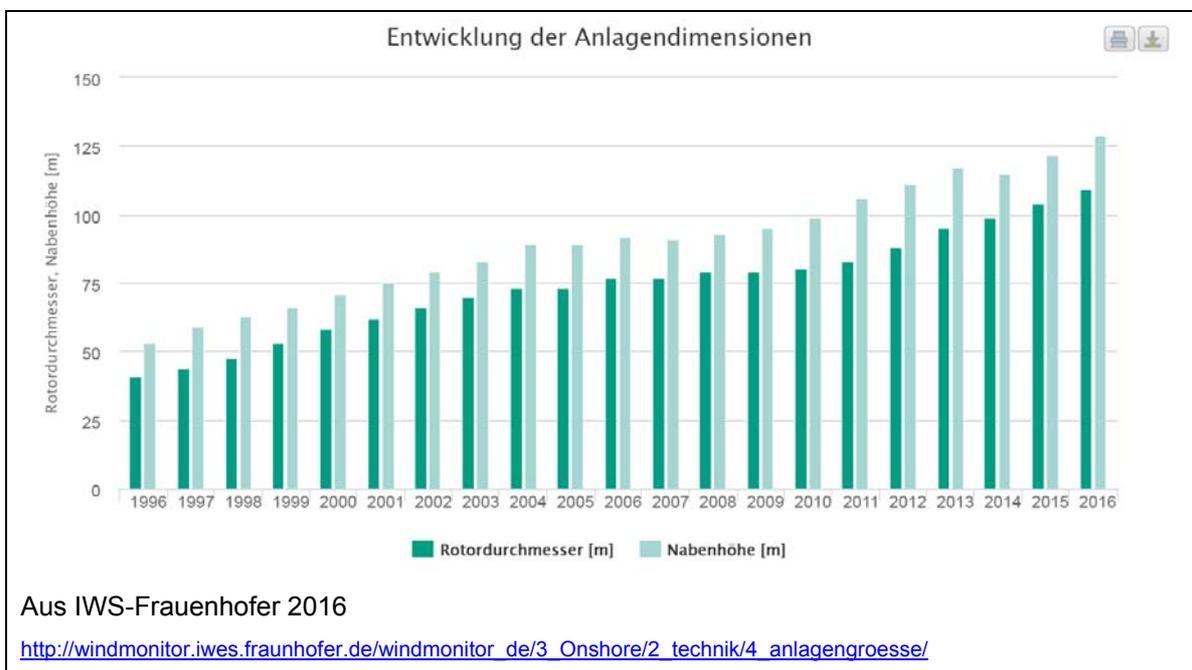
Der Uhu ist ein Standvogel. Großräumige, gerichtete Wander- oder Zugbewegungen finden beim Uhu nicht statt.

4 Totfunde von Uhus und Höhen von Windenergieanlagen

Kollisionen von Uhus mit WEA sind aufgrund ihres bislang bekannten Flugverhaltens zwar in der Regel unwahrscheinlich, die registrierten Opfer zeigen, dass sie dennoch eintreten können. Zur Auswertung der bisherigen Kollisionsfälle könnten die Dimensionen der Anlagen Hinweise liefern. Mit zunehmendem Abstand der Rotorunterkante zum Grund reduziert sich die Überschneidung zwischen dem üblichen Flugraum des Uhus und dem Gefahrenbereich. Dass die Höhe des rotorfreien Bereichs das Kollisionsrisiko nicht grundsätzlich senkt, gilt für typische Thermiksegler als etabliert (Biehl et al. 2017, S. 66). Da der Uhu zu dieser Gruppe nicht gehört (vgl. 3.2.4, S. 6), ist die Annahme plausibel, dass ein – vom Grund aus gesehen – höherer rotorfreier Bereich sein artspezifisches Kollisionsrisiko reduziert. Nachfolgend werden die Dimensionen der WEA dargestellt, an denen sich bislang Uhu-Kollisionen ereignet haben.

Als Maß für die Obergrenze des rotorfreien Bereichs wird die Lage der Rotorunterkante über Grund herangezogen. Relevant ist nicht die absolute Anlagenhöhe. Entscheidend ist das Verhältnis von Nabenhöhe zum Rotordurchmesser. Der Tiefpunkt der Rotorzone (Rotorunterkante) ergibt sich aus der Differenz zwischen Nabenhöhe und Rotorradius.

In dem Zeitraum 2001 - 2016 sind die mittleren Nabenhöhen und Rotordurchmesser der neugebauten Anlagen deutlich angestiegen (s. unten: Abb. aus IWS-Fraunhofer 2016). WEA der heutigen Generation haben mittlerweile Nabenhöhen von ca. 140 m bei einem Rotordurchmesser in der Größenordnung von 120 m. Bei diesen Dimensionen befindet sich die Rotorunterkante in einer Höhe von ca. 80 m. Solche Anlagen sind erst seit wenigen Jahren auf dem Markt.



In Deutschland sind derzeit 15 Verluste¹² von Uhus an WEA bei der Vogelschutzwarte Brandenburg registriert¹³.

¹² Ein Fund aus Niedersachsen der im Zeitraum 2014-2015 in der Kartei geführt wurde, wird im Stand von September 2016 nicht mehr angegeben.

¹³ In November 2016 wurde ein weiterer verunglückter Uhu an einer WEA in Bayern gefunden: <http://www.hassfurter->

Vogelverluste an Windenergieanlagen in Deutschland																			
Daten aus der zentralen Fundkartei der Staatlichen Vogelschutzwarte																			
im Landesamt für Umwelt Brandenburg																			
zusammengestellt: Tobias Dürr; Stand vom: 19. September 2016																			
e-mail: tobias.duerr@lfu.brandenburg.de / Internet: http://www.lfu.brandenburg.de/cms/detail.php/bb1.c.312579.de / Fax: 033878-60600																			
Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die Anzahl der Fundmeldungen lediglich die Erfassungsintensität und Meldebereitschaft widerspiegelt, nicht jedoch das Ausmaß der Problemlage in den einzelnen Bundesländern verdeutlicht.																			
Art	EURING	DDA-Code	Bundesland																ges.
			BB	BW	BY	HB	HE	HH	MV	NI	NW	RP	SH	SN	SL	ST	TH	?	
Bubo bubo	Uhu	7440	6990	1	1							5	3				5	15	

Bei diesen Angaben handelt es sich um Zufallsfunde. Die Fundortkartei erlaubt daher lediglich den Rückschluss, dass die aufgeführten Arten grundsätzlich Opfer von Kollisionen an WEA sein können. Für den Uhu liegen für einen Zeitraum von 15 Jahren bundesweit 15 Registrierungen vor. Eine quantitative Auswertung ist für den Uhu nicht möglich.

Die Registrierungen für den Uhu stammen aus dem Zeitraum 2001 - 2014 (Stand 19.09 2016, zuletzt heruntergeladen am 11.12.2016). Die gemeldeten Totfunde verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Jahre:

Totfunde von Uhus an WEA seit 2001 aus der Fundkartei der Vogelschutzwarte Brandenburg			
2001: 1	2005: 1	2010: 1	2014: 1
2002: 1	2006: -	2011: -	2015: -
2003: 2	2007: 2	2012: 1	
2004: 2	2009: -	2013: 2	

Nicht berücksichtigt ist ein Fund aus Thüringen ohne Jahr, der sich aufgrund der Quellenangabe „in Görner 2007“ vor 2007 ereignet hat.

Auch unter Berücksichtigung der hohen Dunkelziffer fällt auf, dass die jährliche Rate der Kollisionsmeldungen trotz starker Zunahme der Anlagenzahl und gesteigerter Aufmerksamkeit für das Kollisionsproblem seit 2001 nicht angestiegen ist.

Seit 2010 (inkl.) sind 5 Kollisionsfälle von Uhus aus 4 Windparks in die Fundkartei der Vogelschutzwarte Brandenburg aufgenommen worden. Für diese 4 Windparks sind die Dimensionen der verantwortlichen Anlagen ermittelt worden. Laut Fundkartei (Stand September 2016) handelt es sich um folgende Windparks:

- Windpark Walsdorf (Landkreis Daun, Rheinland-Pfalz): 1 Totfund 2010
- Windpark „Riedener Berg“ (Landkreise Ahrweiler, Mayen-Koblenz): je 1 Totfund 2012 und 2014 (laut Breuer et al. 2015, 3 Totfunde)
- Windpark „Oelde-Keitlinghausen“ (Landkreis Warendorf, Nordrhein-Westfalen): 1 Totfund 2013
- Windpark Wüllersleben (Landkreis Ilmenau, Thüringen): 1 Totfund 2013.

Auf eine Ermittlung der Größe der Anlagen, an denen Uhus vor 2010 verunglückt sind, wurde verzichtet, da es sich mit Sicherheit um niedrigere Anlagen handelte.

Windpark Walsdorf (Landkreis Daun, Rheinland-Pfalz)

Der Windpark Walsdorf wurde 2003 in Betrieb genommen. Er setzt sich aus einer Anlage des Herstellers Südwind, Typ 77 und 2 Anlagen des Herstellers Nordex, Typ N80 zusammen¹⁴. Die WEA stehen in einer offenen Ackerlandschaft.

Ein Repowering der Altanlagen hat seitdem nicht stattgefunden, weil der Windpark seit 2012 stillgelegt ist (Quelle: verschiedene Internetberichte aus der lokalen Presse). Bis 2012 waren die beiden folgenden Modelle im Windpark Walsdorf im Einsatz:

- Das Modell Südwind hat einen Rotordurchmesser von 77 m und eine Nabenhöhe von 90 m¹⁵. Die Rotorunterkante befindet sich demnach in einer Höhe von ca. 52 m über Grund.
- Das Modell Nordex N80 hat einen Rotordurchmesser von 80 m und je nach Ausführung eine Nabenhöhe von 60 m bis 80 m¹⁶. Die Rotorunterkante befindet sich demnach in einer Höhe von min. 20 m und max. 40 m über Grund.

Aus den Angaben geht nicht hervor, an welcher WEA des Parks sich die Kollision ereignet hat. Aus den Dimensionen der bis 2012 in Walsdorf betriebenen Anlagen lässt sich ableiten, dass im Jahr 2010 der rotorfreie Bereich im Windpark bis in Höhen von 20 m (?), wahrscheinlich 40 bis max. 52 m über Grund reichte.

Windpark „Weibern / Riedener Berg“ (Landkreise Ahrweiler, Mayen-Koblenz, Rheinland-Pfalz)

Nach Auskunft des Betreibers, der Dunoair Windpark Planung GmbH, setzt sich der Windpark „Weibern / Riedener Berg“ aus 12 Anlagen zusammen, darunter 6 Anlagen, die 2011 errichtet wurden. Vier dieser Anlagen gehören zum Typ Enercon E 82 (Nabenhöhe 108,4 m, Rotordurchmesser 82 m) und 2 Anlagen zum Typ Enercon E 70 (Nabenhöhe 113,5 m, Rotordurchmesser 71 m). Demnach befinden sich die Rotorunterkanten der WEA dieses Windparks in Höhen von 67 m bzw. ca. 78 m über Grund. Zum selben Windpark gehören des Weiteren 6 ältere WEA, die in den Jahren 1994 und 2001 in Betrieb genommen wurden. Diese WEA sind von deutlich geringeren Dimensionen (z.B. Vestas V47-660: Rotorunterkante bis max. ca. 30 m¹⁷)

Unmittelbar abgrenzend befindet sich im Bereich Weibern 2 weiteren Anlagen eines anderen Betreibers. Diese WEA wurden im Jahr 2011 in Betrieb genommen und gehören zum Typ Nordex 90 (Nabenhöhe 100 m, Rotordurchmesser 90 m, Rotorunterkante bei 55 m).

Der Beschreibung des Sachverhaltes in EGE (2014) zufolge handelt es sich um den Windpark Weibern / Riedener Berg“, der in Breuer et al. (2015, S. 171) mit der Standortangaben „im Landkreis Ahrweiler (Rheinland-Pfalz)“ abgebildet ist (s. unten). Dort wurden laut Breuer et al (2015) innerhalb von drei Jahren drei tote Uhus gefunden (ebd.). Von diesen drei Totfunden wurden zwei in die Fundkartei der Vogelschutzwaite Brandenburg aufgenommen (Jahre 2012 und 2014).

¹⁴ https://de.wikipedia.org/wiki/Liste_von_Windkraftanlagen_in_Rheinland-Pfalz

¹⁵ <http://www.wind-turbine-models.com/turbines/405-s-dwind-s-77>

¹⁶ http://www.nordex-online.it/fileadmin/MEDIA/Gamma_Generation/Datenblaetter/D_tech.Daten_80.pdf

¹⁷ <http://www.wind-turbine-models.com/turbines/13-vestas-v-47>



Abb. 4 und 5: Diese Windenergieanlagen mit über 100 m Nabenhöhe im Kreis Ahrweiler (Rheinland-Pfalz) stehen auf einer Hochfläche 480 – 530 m ü. NN. An den Anlagen kamen – ohne systematische Schlagopfersuche – drei Uhus innerhalb von nur drei Jahren um Leben. Die Brutplätze liegen teilweise in Abgrabungen. Die Situation ist hier kaum anders als im Flachland. Die Annahme, das Kollisionsrisiko sei aufgrund der topografischen Bedingungen im Mittelgebirgsraum größer als im Flach- oder Tiefland, ist nicht überzeugend. Foto: Stefan Brücher

Aus Breuer et al. 2015; S. 171

Der Windpark befindet sich in einer offenen landwirtschaftlich genutzten Landschaft mit einzelnen Gehölzen. Das Umfeld stellt ein Dichtezentrum in der Region des Uhus dar:

„In einem Umkreis von 3.000 m um den betreffenden Windpark leben sechs Uhupaare. Ihre Brutplätze befinden sich ungefähr 100 m, 1.000 m, 1.300 m, 1.500 m, 2.400 m und 2.800 m von der jeweils nächstgelegenen Anlage entfernt. Eine solche Häufung von Uhu vorkommen ist natürlich ungewöhnlich.“ Breuer & Brücher 2013: S. 62

Die Anlage, an der 2012 ein toter Uhu gefunden wurde, wird ohne Ortsangabe in Breuer & Brücher (2013, S. 62) beschrieben:

„Die Anlage, an der der Uhu ums Leben kam, weist eine beträchtliche Nabenhöhe auf (108 m, Rotorradius 41 m; Enercon E 82).“

Die Uhu-Kollision im Jahr 2012 fand demnach an einer Anlage mit einer Höhe der Rotorunterkante über Grund von 67 m (Modell Enercon E 82).

Für die weitere(n) 1 oder 2(?) Uhu-Kollision(en) liegen keine Angaben über den Anlagentyp vor. Da die WEA des Windparks aus den Jahren 1994 bis 2011 stammen, kommen als Kollisionsursache Anlagen von unterschiedlichen Lagen der Rotorenunterkanten über Grund in Frage. Der rotorfreie Bereich schwankt demnach im Windpark von ca. 30 m bis 78 m.

Windpark „Oelde-Keitlinghausen“ (Landkreis Warendorf, Nordrhein-Westfalen)

Über den Windpark Oelde-Keitlinghausen konnten keine vollständigen technischen Daten ermittelt werden. Der Windpark besteht aus 2 WEA, die 1997 bzw. 2009 in Betrieb genommen wurden (http://www.thewindpower.net/windfarm_de_11309_oelde.php). Es wurden keine Hinweise auf ein Repowering gefunden. Aufgrund des Alters der Anlagen kann rückgeschlossen werden, dass sich der Totfund aus dem Jahr 2013 an einer Anlage ereignet hat, die kleiner dimensioniert ist als die meisten heute neu aufgestellten Modellen.

Mangels technischer Daten konnte die Höhe des rotorfreien Bereichs für den Windpark nicht ermittelt werden.

Windpark Wüllersleben (Landkreis Ilmenau, Thüringen)

Der Windpark Wüllersleben ist 2006 in Betrieb gegangen. Hinweise auf ein Repowering wurden nicht gefunden. Die 7 Anlagen des Typs Enercon E-48 haben eine Nabenhöhe von 76 m bei einem Rotordurchmesser von 48 m¹⁸. Ihre Rotorunterkante befindet sich in einer Höhe von ca. 52 m über Grund. Der rotorfreie Bereich reichte demnach im gesamten Windpark bis in eine Höhe von 52 m.

Anlagehöhen in Breuer et al. (2015)

Laut Breuer et al. (2015, S. 167) waren WEA folgender Dimensionen für einige der bis 2014 registrierten Totfunde verantwortlich.

„Darunter sind Totfunde an Anlagen mit einem Abstand der Rotorzone zum Boden von 64 m, 67 m, 72,5 m, 78 m (je ein Fund) und **97,4 m** (zwei Funde) (LfUGV Brandenburg 2014).“

Die im Rahmen des vorliegenden Gutachtens durchgeführte Ermittlung der Dimensionen der WEA hat gezeigt, dass sich keiner der Kollisionsfälle, die in der Fundkartei der Vogelschutzwarte Brandenburg für den Zeitraum 2010 (inkl.) –2014 aufgeführt sind, an WEA mit einer Rotorunterkante bei 97,4 m ereignet haben. Dieses Beispiel zeigt, dass – ähnlich wie für die Fachliteratur zum Flugverhalten des Uhus – auch bei der Auswertung der Anflugopferkartei der Vogelschutzwarte Brandenburg der Rückgriff auf die Primärquelle grundsätzlich zu empfehlen ist.

Fazit: 10 der registrierten 15 Totfunde haben sich vor 2010 ereignet und wurden von WEA verursacht, die geringere Dimensionen als meisten heute aufgestellten Modelle aufweisen.

Nach 2010 waren ältere Anlagen für 3 weitere Totfunde verantwortlich.

Ein Totfund aus dem Jahr 2012 geht auf eine WEA zurück, die nach 2010 errichtet wurde und eine Rotorunterkante bei 67 m über Grund aufweist. Ein weiterer Totfund aus dem Jahr 2014 wurde aus demselben Windpark gemeldet und konnte keinem WEA-Typ zugeordnet werden. Diese beiden Kollisionsopfer stammen aus einem Windpark aus Rheinland-Pfalz festgestellt, dessen Umfeld ein Dichtezentrum des Uhus darstellt. Dort brüten 6 Uhu-Paare in einem Umkreis von weniger als 3 km.

Da sich die Windparks, aus denen die Totfunde gemeldet wurden, aus Anlagen unterschiedlicher Dimensionen zusammensetzen, lässt sich die Höhe des rotorfreien Bereichs für den gesamten Windpark nicht eindeutig ermitteln.

WEA über Wald

Der durchgeführten Literaturschau zufolge nutzen Uhus vorzugsweise den Luftraum bis 50 m über dem Grund. Es wurden keine Hinweise darauf gefunden, dass Uhus denselben Abstand auch zum Kronendach von geschlossenen Wäldern einhalten. Sollte ein solches Verhalten dennoch in Einzelfällen auftreten, ist auch über Wäldern das Kollisionsrisiko umso geringer je größer der Abstand zwischen Rotorenzone und Kronendach ist. Unter sonst gleichen Bedingungen geht somit von älteren und kleineren Anlagen ein stärkeres Kollisionsrisiko als von sehr hohen, modernen Anlagen aus.

¹⁸ <http://www.windwaerts.de/de/referenzen/projektetails/windenergieprojekt-wuellersleben.html>

Durchschnittliche Baumkronenhöhen von Wirtschaftswäldern in Kuppenlagen der Mittelgebirge betragen bei Hiebreife für Buchenwälder ca. 30-35 m (u.a. Ellenberg 1996, S. 756) und für Fichtenwälder ca. 35-40 m (u.a. Ellenberg 1996, Abb. 205, S. 333: Optimalphase; S. 756). Größere Kronenhöhen treten in natürlichen Wäldern in der Zerfallsphase auf (Ellenberg 1996, Abb. 205, S. 333: Zerfallsphase; Otto 1994, S. 351: z.T. bis 50 m bei Buchen im Schutzgebiet „Heiligen Hallen“, Mecklenburg-Vorpommern). Es ist allerdings nicht davon auszugehen, dass solche Gebiete und ihr Umfeld als Standorte für eine Windkraftnutzung ernsthaft in Frage kämen. Soweit Kuppen der Mittelgebirge als WEA-Standorte genutzt werden sollen, werden dort die Oberhöhen der Waldbestände die sonst üblichen Mittelhöhen meist unterschreiten (geringere Bodenmächtigkeit, schlechtere Wasserversorgung und damit schlechtere „Bonität“). Unterhalb der Rotorzone von WEA der neuen Generation verbleibt somit in Kuppenlagen im Regelfall ein Freiraum von durchschnittlich 45 bis 50 m über den Baumkronen von üblichen Wirtschaftswäldern. Dies dürfte das Kollisionsrisiko für Uhu weiter senken. Eine abschließende Prüfung des Kollisionsrisikos bleibt jedoch der projektspezifischen Einzelfallprüfung auf der Grundlage detaillierter Ermittlungen des Sachverhaltes vor Ort vorbehalten.

5 Zusammenfassendes Fazit

Flughöhen des Uhus

Die Auswertung der Quellen mit nachvollziehbarer Methodik weist darauf hin, dass Uhus bei Standortwechsel vorzugsweise den Luftraum bis 50 m über ebenem Grund nutzen. Brutplätze an Steilhängen bzw. Wänden können sich reliefbedingt in größeren Höhen über Tal- bzw. Grubengründen befinden. Angaben über Flughöhen bis 100 m stammen aus Primärquellen, die in diesem Punkt sinntestellend partiell zitiert wurden.

Flugverhalten des Uhus

- **Balzflüge** in größeren Höhen gehören nach der dokumentierten einschlägigen ornithologischen Fachliteratur nicht zum üblichen Verhalten des Uhus. Bei den Flugbewegungen, die während der Balz ausgeführt werden, handelt es sich in der Regel um Wechsel zwischen besuchten Singwarten und um Jagdflüge. Keine der ausgewerteten Quellen erwähnt optische Elemente, wie die am Abendhimmel kontrastierende Vogelsilhouette (z.B. von der Bekassine bekannt) als optisches Element der Balz. Optische Signale spielen nur im unmittelbaren Blickkontaktbereich der Partner eine Rolle (Präsentieren des weißen Kehlflecks durch das Männchen).
- **Flüge während der Ansitz- und Pirschjagd** finden beim Uhu bodennah statt, soweit es sich nicht um Talüberflüge handelt.
- **Distanzflüge** zu entfernteren Nahrungsflächen finden der ausgewerteten Fachliteratur zufolge in der Regel in Höhen bis 50 m über Grund statt. .
- Dismigrationsflüge stellen ungerichtete Flugbewegungen dar, die der Suche eines eigenen Reviers dienen und in größeren Entfernungen führen können. Es ist plausibel, dass sich das Flugverhalten während der Dismigrationsflüge aus den typischen Mustern des Jagdflugs und des Distanzflugs zusammensetzt.

Anzahl der Kollisionen

In den letzten 15 Jahren wurden 15 Kollisionen von Uhus mit WEA der Vogelschutzwarte Brandenburg gemeldet. Trotz der hohen Dunkelziffer fällt auf, dass die jährliche Kollisionsmelderate nahezu konstant geblieben, obwohl die Anzahl der WEA und die Aufmerksamkeit für das Kollisionsproblem

gestiegen sind. Diese Funde zeigen jedoch, dass ein Kollisionsrisiko prinzipiell gegeben ist. Das in der Fachliteratur dokumentierte Flugverhalten des Uhus legt jedoch den Schluss nahe, dass dieses Risiko – anders als z.B. beim Rotmilan – nicht systematisch ist, da Uhus vorzugsweise den Luftraum bis 50 m über dem Grund nutzen.

Uhu-Kollisionen und Höhen von WEA

Da sich die Windparks, aus denen die Totfunde gemeldet wurden, aus Anlagen unterschiedlicher Dimensionen zusammensetzen, lässt sich die Höhe des rotorfreien Bereichs für den gesamten Windpark nicht eindeutig ermitteln.

Von den aktuell 15 Totfunden aus der Fundkartei der Vogelschutzwarte Brandenburg haben sich 10 vor 2010 ereignet und wurden wahrscheinlich von WEA verursacht, deren kollisionssträchtige Rotorzone sich mit dem von Uhu genutzten Luftraum eher überschneidet. Die 5 seit 2010 (inkl.) registrierten Kollisionen gehen auf Anlagen zurück, bei denen der rotorfreie Bereich z.T. erst in Höhen von 67 m über Grund anfängt. Für einen Totfund (Windpark Weibern/ Riedener Wald, Rheinland-Pfalz) konnten die Maße der für die Kollision verantwortliche WEA nicht ermittelt werden.

Unterhalb der Rotorzone von WEA der neuen Generation verbleibt ein größerer für Uhus gefahrlos zu nutzender Freiraum. Dies dürfte die Kollisionswahrscheinlichkeit im Regelfall noch weiter senken.

Schlussfolgerungen und Empfehlungen

Die Auswertung der Fachliteratur hat gezeigt, dass mehrere wiederholt angeführte Primärquellen regelmäßig fehlerhaft zitiert werden. Die Zitate aus Sekundärquellen werden oft ohne Überprüfung übernommen, wodurch der Eindruck eines breiteren fachlichen Konsenses entsteht, als derzeit tatsächlich wissenschaftlich belegbar ist.

Sollten Fachleute über unveröffentlichte Daten verfügen, dann sollten diese Informationen entsprechend den geltenden wissenschaftlichen Standards aufbereitet werden. Hierzu gehört aus Gründen der fachlichen Nachvollziehbarkeit eine transparente Beschreibung der Beobachtungsmethoden und -umstände.



Dr. Annick Garniel

6 Im Bericht und in der Synopse (s. Anhang) zitierte Quellen

- Bauer, H.-G., Bezzel, E. & W. Fiedler (2005): Das Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Bd. 1: Nonpasseriformes – Nichtsperlingsvögel. Aula Verlag.
- Baumgart, W. & J. Hennersdorf (2011): Wenn Uhus *Bubo bubo* bei der Jagd in Hochlagen den morgendlichen Rückflug verpassen. Anmerkungen zu wenig bekannten Flugbefähigungen dieser Großeule. – Ornithologische Mitteilungen 63: 352-365
- Bergmann, H.-H., Helb, H.-W. & S. Baumann (2008): Die Stimmen der Vögel Europas. Aula-Verlag 672 S. + CD.
- Biehl, J. et al. (2017): Vermeidungsmaßnahmen bei Planung, Bau und Betrieb von Windenergieanlagen. Synoptische Auswertung zum Stand des Wissens. – Naturschutz und Landschaftsplanung 49/2: 63-72.
- Breuer, W. (2016): Windenergie und Uhu - Aktuelle Aspekte eines unterschätzten Konflikts. Beitrag zu der 32. Jahrestagung der AG Eulen am 29. Oktober 2016 in Kloster Schöntal/Baden-Württemberg. http://www.egeeulen.de/files/windenergie_u_uhu.pdf
- Breuer, W. & S. Brücher (2013): Uhu und Windenergieanlagen - Der 13. tote Uhu. – Eulen-Rundblick 63: 62-63.
- Breuer, W., Brücher, S. & L. Dalbeck (2015): Der Uhu und Windenergieanlagen. Erkenntnisse, Vermutungen und Schlussfolgerungen. – Naturschutz und Landschaftsplanung 47 (6): 165-172.
- Delgado, M.M & V. Penteriani (2007): Vocal behaviour in eagle owls. - Journal of Zoology 271: 3–10.
- Dürr, T. & T. Langgemach (2016): Informationen über Einflüsse der Windenergienutzung auf Vögel. – Stand 20. September 2016 – Landesamt für Umwelt, Gesundheit und Verbraucherschutz. http://www.lugv.brandenburg.de/media_fast/4055/vsw_dokwind_voegel.pdf
- EGE- Gesellschaft zur Erhaltung der Eulen (2014): Wie kollisionsgefährdet sind Uhus an Windenergieanlagen? – Naturschutz und Landschaftsplanung 46 (8): 256-257.
- Ellenberg, H. (1996); Vegetation Mitteleuropa mit den Alpen, 5. Aufl. Ulmer Wissenschaften. 1095 S.
- Garniel, A. & U. Mierwald (2010): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Schlussbericht zum Forschungsprojekt FE 02.286/2007/LRB der Bundesanstalt für Straßenwesen: „Entwicklung eines Handlungsleitfadens für Vermeidung und Kompensation verkehrsbedingter Wirkungen auf die Avifauna“.
- Garniel, A., Daunicht, W.D., Mierwald, U. & U. Ojowski (2007): Vögel und Verkehrslärm. Quantifizierung und Bewältigung entscheidungserheblicher Auswirkungen von Verkehrslärm auf die Avifauna. Schlussbericht November 2007 / Kurzfassung. – FuE-Vorhaben 02.237/2003/LR des Bundesministeriums für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung. Bonn, Kiel, 273 S.
- Geidel, C. (2012): Entwicklung neuartiger Schutzkonzepte für den Uhu (*Bubo bubo*). im Auftrag der Deutsche Bundesstiftung Umwelt. Abschlussbericht 2012. 147 S. + Anlagen. <https://www.dbu.de/OPAC/ab/DBU-Abschlussbericht-AZ-26878.pdf>
- Glutz von Blotzheim & Bauer (1993): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 13/III: Passeriformes (4. Teil): Corvidae-Sturnidae. 2. Aufl. Aula-Verlag. 2178 S.
- Glutz v. Blotzheim, U.N. & K.N. Bauer (1994): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. Bd. 9 Columbiformes – Piciformes, 2. Aufl. Aula-Verlag. 1145 S.

- Görner, M. (2010): Ergebnisse einer sechzigjährigen Uhuhorstkontrolle *Bubo bubo* in Thüringen. – Charadrius 46, Heft 1-2: 56-64.
- Harms, C. (2016): Kurz gelebt – Junguhus sterben durch Stromschlag und Kollision. – Eulen-Rundblick 66: 44-45.
- Literatur Datenbank: <https://www.naturschutz-energiewende.de/fachinformationen/literaturverzeichnis/>
- Mebs, T. & W. Scherzinger (2008): Die Eulen Europas. Biologie, Kennzeichen, Bestände. Kosmos Verlag. 398 S.
- Menke, K. Timmermann, H. & M. Reichenbach (2016): Faunistisches Gutachten zum geplanten Windpark Bruchhagen-Nendorf, Landkreis Nienburg. Untersuchungen zur Raumnutzung des Uhus. Gutachten im Auftrag von WestWind ENERGY. 08. August 2016, 42 S.
- Miosga, O., Gerdas, S., Krämer, D. & R. Vohwinkel (2015): Besonderes Uhu-Höhenflugmonitoring im Tiefland. Dreidimensionale Raumnutzungskartierung von Uhus im Münsterland. – Natur in NRW 3/15: 35-39.
- Otto, H.-J. (1994): Waldökologie. UTB Wissenschaft, Ulmer. 391 S.
- Penteriani, V., Delgado, M.M., Maggio, C., Aradis, A. & F. Sergio (2005): Development of chicks and predispersal behaviour of young in the Eagle Owl *Bubo bubo* - Ibis 147: 155–168.
- Reichenbach, M., Brinkmann, R., Kohnen, A., Köppel, J., Menke, K., Ohlenburg, H., Reers, H., Steinborn, H. & M. Warnke (2015): Bau- und Betriebsmonitoring von Windenergieanlagen im Wald. Abschlussbericht 30.11.2015. Erstellt im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. 366 S. http://www.arsu.de/sites/default/files/projekte/wiwa_abschlussbericht_2015.pdf
- Reiser, K.-H. (2015): Jahresberich Uhu 2014. – Eulen-Welt 2015: 2-5.
- Reiser, K.H. (2016): Bestandsentwicklung Uhu. – In: MELUR (2016): Jahresbericht 2016 zur biologischen Vielfalt. https://www.schleswig-holstein.de/DE/Landesregierung/V/startseite/Artikel/161221_Biodiversitaet_Material/Bericht.html
- Schreiber, M. (2014): Zur Betroffenheit von Uhuvorkommen durch Windkraftplanungen im Landkreis Stade. Hier: Brutplätze bei Buxtehude-Daensen und Deinste https://www.landkreis-stade.de/downloads/datei/OTAxMDA1NjA3Oy07L3Vzci9sb2NhbC9odHRwZC92aHRkb2NzL3N0YWwRIL2xrc3RhZGUvbWVkaWVvL2Rva3VtZW50ZS9ndXRhY2h0ZW51aHVFZW5kZmFzc3VuZ19hYmJrb3JyXzExMDEyMDE0LnBkZg%3D%3D/gutachtenuhu_endfassung_abbkorr_11012014.pdf
- Schreiber, M. (2016): Abschaltzeiten für Windkraftanlagen zur Vermeidung und Verminderung von Vogelkollisionen. Handlungsempfehlungen für das Artenspektrum im Landkreis Osnabrück. Unter fachlicher Mitarbeit von Axel Degen, Bernd-Olaf Flore und rechtswissenschaftlicher Begleitung von Prof. Dr. Martin Gellermann. 116 S. http://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veranstaltungen/Runder_Tisch_Vermeidungsmassnahmen/1_Runder_Tisch_24.02.2016/Studie_Abschaltzeiten_Dr._Schreiber_LKR_Osnabarueck_2016.pdf
- Sitkewitz, M. (2007): Telemetrische Untersuchung zur Raum- und Habitatnutzung des Uhus (*Bubo bubo*) in den Revieren Thüngersheim und Retzstadt im Landkreis Würzburg und Main-Spessart mit Konfliktanalyse bezüglich des Windparks Steinhöhe. Unveröffentl. Bericht im Auftrag des Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V. und der Windpark Wotan Betriebs- und Verwaltungs GmbH. – Endbericht November 2007. 107 S. + Anhang.

Sitkewitz, M. (2009): Telemetrische Untersuchungen zur Raum- und Habitatnutzung des Uhus (*Bubo bubo*) in den Revieren Thüngersheim und Retzstadt im Landkreis Würzburg und Main-Spessart – mit Konfliktanalyse bezüglich des Windparks Steinhöhe. – Pop.-ökol. Greifvogel- u. Eulenarten 6: 433-459.

SNH – Scottish Natural Heritage (2014): Guidance: Recommended bird survey methods to inform impact assessment of onshore wind farms. 27 S. <http://www.snh.gov.uk/docs/C278917.pdf>

VG Ansbach, Urteil vom 02.11.2015, Az. AN 11 K 15.00639 (WKA Langenaltheim).

Walter, H. & H. Lieth (1967): Klimadiagramm-Weltatlas. VEB Verlag Gustav Fischer Verlag Jena.

Weichert, W. (2008): Einführung in die Allgemeine Klimatologie. 7. Aufl. Borntraeger. 342 S.

Anhang

Synoptische Auswertung von ausgewählten Literaturquellen zu Flugaktivitäten des Uhus in verschiedenen Lebensphasen

Die Synopse hat nicht das Ziel, einen vollständigen Überblick zur Ökologie des Uhus und zu Konflikten mit Windkraftanlagen zu geben. Die ausgewerteten Quellen wurden unter dem Gesichtspunkt ihrer Relevanz für die Thematik der Flughöhen ausgewählt.

Die Nummerierung in Spalte 1 dient dem Verweisen auf andere Textstellen der Synopse. Diese synopseninternen Verweise sind an ihrer Formatierung **[x]** erkennbar.

In der Synopse werden die Quellen abgekürzt zitiert (Spalte 2). Vollständige Verweise finden sich im Verzeichnis am Ende der Synopse. Die digital verfügbaren Quellen finden sich auf der dem Gutachten beigelegten CD.

Bei der Bearbeitung des Gutachtens hat sich gezeigt, dass mehrere einflussreiche Untersuchungen und Quellen häufig unvollständig und z.T. sinnentstellend zitiert werden. Aus diesem Grund enthält die tabellarische Synopse grundsätzlich nur wörtliche Zitate aus den betrachteten Quellen (Spalte 3: Originalzitate).

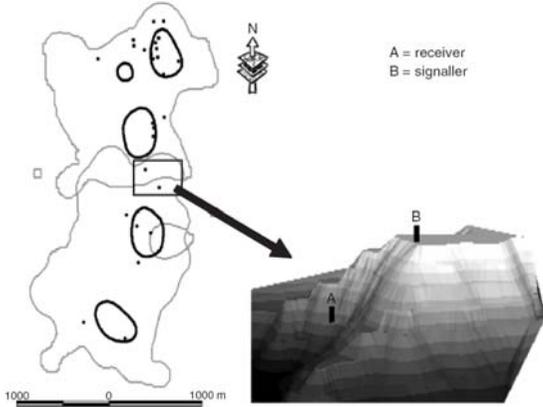
In der Spalte 4 werden – soweit sinnvoll – ebenfalls wörtliche Sekundärzitate aus den in Spalte 3 aufgeführten Originalzitationen aufgeführt.

In der Spalte 5 werden eigene Hinweise und Kommentare gegeben.

Synoptische Auswertung von ausgewählten Literaturquellen zu Flugaktivitäten des Uhus in verschiedenen Lebensphasen

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
Balzverhalten				
[1]	Mebs & Scherzinger (2008), S. 160-161	„Markierung des Brutgebietes mit Gesang, bei verpaarten Vögeln auch im Duett. Unverpaarte Männchen singen besonders intensiv, auffälligerweise gilt das auch für verwitwete Weibchen, die im Brutgebiet bleiben und über ihren Gesang einen neuen Partner anlocken können. Daneben auch demonstrative Revierflüge, bei denen Flügelklatschen beobachtet wurde. Zur Anpaarungsphase fliegt das Männchen von der Sitzwarte in den gewählten Nistbereich und muldet dort mögliche Nistplätze (...); mitunter trägt es zum „Nestlocken“ auch Beute ein.“		Die Balz findet bei Uhus in erster Linie akustisch statt. Die Rufe werden in Frequenzen unter 2 kHz emittiert und deshalb durch die Vegetation stark gedämpft. Uhus rufen in der Regel sitzend von exponierten Stellen (Warten) aus und maximieren dadurch die Reichweite ihrer akustischen Signale. In ruhiger Umgebung sind die Rufe je nach Relief für Menschen bis zu 2 km hörbar, für Artgenossen wahrscheinlich noch weiter (Garniel et al. 2007). Die Balzphase involviert verschiedene Verhaltens Elemente wie Rufen, Flüge zum angebotenen Nestbereich, Jagd von Beutegeschenken. Die Balz kann, muss jedoch nicht in unmittelbarer Nähe des zukünftigen Nistplatzes beschränkt sein. Die Balz findet jedoch innerhalb des Reviers statt (vgl. Delgado & Penteriani 2007 [10]).
[2]	Bergmann et al. (2008), S. 307	„Ruf des ♂: „Vom freien Sitzplatz in leicht vorgebeugter Haltung oder (in schneller Folge) im Flug zu hören, vor allem von Februar bis April, auch im Herbst.“		Sowohl Mebs & Scherzinger (2008) [1] als auch Bergmann et al. (2008) erwähnen Lautäußerungen während der Flüge. Eine Flughöhe wird dabei nicht benannt. Es handelt sich um Standortwechsel zwischen einzelnen Singwarten (vgl. Delgado & Penteriani 2007 [10]).
[3]	Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994), Bd. 9, S. 341	„Seltener fliegt das Männchen mit demonstrativ ausholendem Flügelschlag rufend die Horstwand entlang (Baumgart u.a. 1973). Flügelklatschen während des Balzfluges erwähnen (*Lit.).“ *mehrere Quellen aus der Schweiz		Das Flügelklatschen gehört zu den sog. Instrumentallauten. Im Vergleich zu den arttypischen Rufen ist das Flügelklatschen des Uhus nur im Nahbereich hörbar. Das Flügelklatschen ist aufgrund seiner Schallintensität (Bergmann et al. 2008) ein Kommunikationsverhalten, das nur zum Einsatz kommt, wenn sich Männchen und Weib-

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
				chen bereits nah beieinander befinden (Garniel et al. 2007).
[4]	Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994), Bd. 9, S. 342	„Beim Rufen nimmt die Eule eine hochbeinig vorgebeugte Haltung ein, stellt die Ohren auf und legt das Kopfgefieder an. Bei jedem Ruf richtet sich der Vogel leicht auf; der Kopf bewegt sich dann im Halbkreis nach vorn und nach unten und wird (sofern kein Partner anwesend ist) häufig noch von einer Seite zur anderen gedreht, so daß das rhythmische Aufblitzen der weißen Kehle das akustische Signal zusätzlich optisch untermalt.“		Die geschilderten Bewegungen können nur von sitzenden Uhus ausgeführt werden. Sie haben während des Flugs keine Bedeutung.
[5]	Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994), Bd. 9, S. 341	„An manchen Stellen rufen bis zu 3 ♂ einander in „Hörweite“ zu.“		vgl. auch [10]
[6]	Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994), Bd. 9, S. 342	„Nestlocken: Nach Anfliegen des prospektiven Nestplatzes bringt das ♂ im einfachsten Fall den monotonen Reviergesang. (Lit.) In waagerechter Haltung hebt es den Schwanz, senkt die Flügel und lockt (meist mit Beutetier im Schnabel) tief vorgebeugt. (Lit.) Gleichzeitig gräbt es mit Schnabel und Beinen und muldet.“		Die Flugphase besteht aus dem Anfliegen eines Neststandortes. Dieses Verhalten wird boden- bzw. hangnah ausgeführt.
[7]	Bauer et al. 2005, Bd. 1, S. 721	–		Enthält die gleichen Informationen wie Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994) in Kurzform
[8]	Breuer et al. (2015), S. 166 S. 170	„Das Leben eines Uhus besteht im Übrigen nicht nur aus Jagd-, sondern ebenso aus Balz- und Distanzflügen.“ „Im Übrigen sind nicht allein Distanzflüge im Bereich von WEA riskant, sondern dieses gilt gleichermaßen für Balzflüge (so auch die LAG VSW, in Vorb.).“		Die Quelle erwähnt „Balzflüge“, ohne weitere Einzelheiten darüber zu geben. Der Hinweis auf „LAG VSW, in Vorb.“ greift in die Leere. Die neue Version des sog. „Helgoländer Papiers“ vom 15.4.2015 erwähnt keine Balzflüge des Uhus.
[9]	Breuer 2016, S. 2	„Was können wir dem entgegenhalten? 1. Dass Uhus zumeist in Höhen unterhalb der Reichweite der Rotoren fliegen, mag für Jagdflüge zutreffen. Das Leben eines Uhus besteht aber		Als Quellen werden Sitkewitz (2007) und Sitkewitz (2009) angeführt. Weder der 2007er Bericht noch die daraus 2009 publizierten Ergebnisse behandeln „Balzflüge“.

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
		nicht nur aus Jagd-, sondern ebenso aus Balz- und Distanzflügen, für die Flughöhen bis 100 m belegt sind.“		Die Aussagen beziehen sich auf Distanzflüge zwischen Brutplatz und Nahrungsgebieten (vgl. [27]).
[10]	Delgado & Penteriani (2007), S. 8	 <p>„The 3D representation shows how the signaller principally selected a dominant and high visible position to communicate with its nearest neighbour (i.e. the receiver)“</p>		<p>Telemetrie-Untersuchung aus Spanien: Erfassung der Standortwechsel zwischen den einzelnen Singwarten während der Balz. Es wurden keine Flughöhen ermittelt.</p> <p>Die Untersuchung zeigte, dass die einzelnen Männchen innerhalb einer Kernzone zwischen den Warten wechselten, bis sie einen Standort gefunden hatten, der die Übermittlung der Rufe optimiert und wo die eigenen Rufe in den Rufbereich seiner Konkurrenten hinein reichten. (s. auch [5] Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994), Bd. 9, S. 341: „An manchen Stellen rufen bis zu 3 ♂ einander in „Hörweite“ zu.“</p> <p>Diese Standortwechsel während der Balznächte können i.w.S. als „Flüge während der Balz“ bezeichnet werden. Balzflüge im fachlich üblichen Sinne (so z.B. bei der Sumpfohreule) sind es jedoch nicht.</p>
[11]	Baumgart & Hennersdorf (2011): S. 353	„Hier in übersichtlich gegliederten Landschaften kann es dann auch vorkommen, daß man einen Uhu selbst in fortgeschrittener Dämmerung in großer Höhe über ein Tal streichen sieht oder ihn, vor allem wenn er sich vom abendlichen West-Horizont abhebt, im Fluge mit einer geeigneten Optik über Kilometer im Auge zu behalten vermag. Dazu kommt es vor allem zur Frühjahrs- und Herbstbalz, wenn es ihn nach Jagdvisiten in weit entfernten Revierteilen immer wieder zum Horstplatz zieht, um hier gegenüber Konkurrenten Präsenz zu zeigen. Denn wenn ein Alpha-Platz verwaist erscheint, wird er in Kerngebieten der Uhu-		Die Beobachtungen von Baumgart & Hennersdorf (2011) bestätigen die räumlichen Wechsel während der Balzzeiten und zur Jagd.

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
		Verbreitung schnell von Konkurrenten besetzt.“		
[12]	Baumgart & Hennersdorf (2011): S. 361	„Letztlich kann er sich, wie am Platz 2 im Februar verzeichnet, von Sturmböen über Täler und Höhenzüge treiben lassen. Dieses Vermögen wird Uhus teilweise völlig abgesprochen. MAUERSBERGER (1965) bezweifelt solche Befähigungen generell, während FISCHER (1959), der Uhus in seinem thüringischen Beobachtungsgebiet regelmäßig kreisend erlebte, sogar meint, was aber sicher etwas zu weit geht, es könne sich hierbei um eine Form von Balzflügen handeln.“		Die Balz des Uhus findet im Winterhalbjahr statt. In dieser Jahreszeit entwickelt sich in Mitteleuropa keine Thermik. Wie Baumgart & Hennersdorf (2011) feststellen, kommen zur Balzzeit als flugunterstützende Luftmassenbewegungen nur Starkwinde in Frage. Mit ihren Beobachtungen haben Baumgart & Hennersdorf gezeigt, dass der Uhu durchaus in der Lage ist, Winde zur Überwindung von größeren Höhenunterschieden zwischen Tal und Hochfläche zu nutzen. Nach ihrer Auffassung handelt es sich nicht um „eine Form von Balzflügen“, sondern um ein Flugmuster, dass zum Wechseln zwischen Standorten unterschiedlicher Höhenlage eingesetzt wird. (vgl. [25]) Der Standort, an dem Fischer (1959) seine Beobachtungen machte, ist in Görner (2010) schematisch beschrieben. Es handelt sich um einen Steilhang vom Saaletal in Thüringen, der zwar aus Horstschutzgründen nicht benannt wird, jedoch aufgrund seiner Lage in einem FFH-Gebiet lokalisierbar ist.
Brutplatzwahl				
[13]	Breuer et al. (2015), S.167	„Es kann auch vermutet werden, dass Uhus WEA ansteuern, so wie sie nachweislich auch andere mastenartige oder andere hohe Bauwerke aufsuchen und dort sogar brüten.“		Offene, gerüstartige Strukturen, die zur Eiablage geeignete Verebnungen bieten (z.B. Asphaltmischanlagen, Kiessortieranlagen, Gittermasten) werden als Brutplätze genutzt. Konkrete Hinweise auf Brutplätze auf WEA mit geschlossenen, glattwandigen Maststrukturen wurden hingegen nicht gefunden

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
Territorialverhalten				
[14]	Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994), Bd. 9, S. 341	„Territorialverhalten tritt nur im Bereich des Nistplatzes (latent das ganze Jahr über) auf, während die Jagdgebiete überlappen und nicht verteidigt werden. Es beschränkt sich auf die Markierung des Territoriums (s. Stimme und Aggressivverhalten). Rivalisierende ♂ singen auf den Warten im Brutfeld (nicht am Nistplatz) und an den Reviergrenzen monoton im Wechselgesang.“		
[15]	Mebis & Scherzinger (2008), S. 154	„Im Gegensatz zu Größe und Stärke sind Uhus gegenüber Artgenossen erstaunlich verträglich. Auch gilt die territoriale Markierung durch Gesang, Alarmrufe und Demonstrationsflug im wesentlichen nur dem engeren Horstgebiet, so daß benachbarte Brutplätze – bei hoher Brutdichte – mitunter in Distanzen von nur wenigen 100 m liegen können.“		
Feindverhalten				
[16]	Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994), Bd. 9, S. 344	„Zum Drohen gehören außer den Rufen und den sichtbaren „Federohren“ das Präsentieren des weißen Kehlflecks, die hängenden Flügel, der aufgerichtete Schwanz und Fauchen (Lit.). Revierkämpfe werden nicht beobachtet, und auch Verfolgung gleichgeschlechtlicher Rivalen (Lit.) scheint unter Wilduhus selten vorzukommen.“		
[17]	Breuer et al. (2015), S. 166-167	„Auch bei Konfrontationen beispielsweise mit Greifvögeln oder Krähen, denen Uhus tagsüber und in der Dämmerung ausgesetzt sind, besteht die Gefahr, dass Uhus bei Ausweichbewegungen oder bei Verteidigungsflügen in die Rotorzone gelangen.“		Uhus räubern Nester anderer Vogelarten aus und werden deshalb von ihnen angegriffen. Der Zeitraum, in dem Konfliktsituationen mit tagaktiven Arten (Corviden bis ca. 30 Min. vor und nach Sonnenuntergang: Glutz v. Blotzheim & Bauer 1993, Bd. 13/III, S. 1804) eintreten können, überlappt sich teilweise mit dem Aktivitätszeitraum des Uhus. Die von Breuer et al. (2015) beschriebene Gefahrensituation ist prinzipiell möglich.

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
Nahrungserwerb, Jagdflüge				
[18]	Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994), Bd. 9, S. 339	„Kombinierte Pirsch- und Anstands Jagd (...). Potentielle Beutetiere werden in boden- oder wipfelnahem Flug überrascht und im Schlaf oder in einer frühen Fluchtphase geschlagen. Auf dieser Pirsch fliegt der Uhu in konsequentem Geländekontakt in hangparallelen Linien. Hohe Reaktionsgeschwindigkeiten beweisen Uhus, die geschossene Vögel aber auch in der Luft abzufangen verstehen (Lit.). Vögel und Fledermäuse werden am Schlafplatz, auf oder vor dem Nest, mitunter aber auch in der Luft geschlagen; Felsennischen werden planmäßig nach Tauben, Dohlen u.a. abgesucht (Lit.).“		
[19]	Mebis & Scherzinger (2008), S. 159	„Wartenjagd aus unterschiedlicher Sitzhöhe“ „in niedrigem Pirschflug oder hart entlang von Felswänden“, „im raschen Lauf“ „Trotz seiner Körpergröße ist der Uhu ein geschickter Flugjäger, der mit hohem Reaktionsvermögen auch Fledermäuse, Segler, Tauben in der Luft greifen kann. Die Mehrzahl der Vögel dürfte aber auf ihrem Schlafplatz erbeutet werden, wobei vom Uhu überraschend viele Greifvögel und Eulen getötet werden“.		vgl. [29] VG Ansbach, Urteil vom 02.11.2015, Az. AN 11 K 15.00639 (WKA Langenaltheim) Die Kläger haben vorgetragen, dass der Uhu in größeren Höhen jagt, weil er nachweislich andere Vögel frisst: Rn. 14 „Es sei zu beachten, dass eine Verneinung eines signifikant erhöhten Kollisionsrisikos alleine aufgrund der bevorzugten Jagdtechnik des Uhus zu pauschal sei. So werde nicht das breite Beutespektrum des Uhus, welches auch Vögel in erheblichem Maße beinhalte, berücksichtigt. Beutevögel flögen in unterschiedlichen Höhen und könnten problemlos auch die neue Rotorhöhe erreichen.“ Dieses Argument wird durch die in [18] und [19] beschriebene Jagdweise entkräftet.
[20]	Breuer et al. (2015), S. 166	„Es steht auch außer Frage, dass Uhus am Nachthimmel ziehende Vögel oder im Kronendach der Bäume übernachtende Vögel schlagen (EGE, unveröffentlichte Beobachtungen).“		Über die Erbeutung von „am Nachthimmel ziehende Vögel“ finden sich in anderen Quellen keine Hinweise.

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
Distanzflüge, Thermikflüge				
[21]	Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994), Bd. 9, S. 337-338	„Der Flug ist ruhig; über größere Strecken wird der Ruderflug immer wieder von Gleitphasen unterbrochen. Täler kann die Eule in großer Höhe mit adlerartig weit gespreizten Schwingen im Segelflug queren, artspezifisch sind jedoch der konsequente und intensive Geländekontakt bei Dislokation und Jagd und das sich daraus ergebende Aufsteilen beim Anflug von Warten. Im freien Gelände fliegt er typischerweise knapp über dem Boden, kann jedoch auch breite Taleinschnitte in großer Höhe queren. (ruhiger Ruder- oder Segelflug mit steif gespreizten Schwingen). In Aufwinden kann der Uhu ohne Flügelschlag kreisend Höhenunterschiede bis zu mindestens 150 m überwinden; im Gegensatz zu Greifvögeln werden aber während des Steigfluges gern immer Warten aufgesucht.“	In einem Gutachten „Zur Betroffenheit von Uhuvorkommen durch Windkraftplanungen im Landkreis Stade“ zitiert Schreiber (2014) dieselbe Textstelle wie folgt (S. 4): Da das Jagdareal aber große Gebiete abdeckt, sind nach erfolgter Jagd oft weite Strecken zurückzulegen, die offenbar gern in größerer Höhe überwunden werden (GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER 1980, S. 337). (...) GLUTZ VON BLOTZHEIM & BAUER (1994) beschreiben ferner, dass Uhus im Aufwind kreisend Höhenunterschiede bis mindestens 150 m überwinden (S. 338).“	Die Angabe zu Flughöhen des Uhus bis zu 150 m stammt ursprünglich aus Glutz v. Blotzheim & Bauer (1980 bzw. 1994). Sie wurde von zahlreichen Autoren übernommen. In vielen Fällen wird sie ohne Verweis auf dem ursprünglichen Kontext der Beobachtung, nämlich die Querung eines Tals, zitiert. Wenn das gekürzte Zitat im Zusammenhang mit Landschaften im Flachland angewendet wird, entsteht der irreführende Eindruck, dass Glutz v. Blotzheim & Bauer von Uhus berichten, die auch über ebenem Gelände in großer Höhe fliegen.
[22]	Mebs & Scherzinger (2008), S. 154	„Im freien Gelände fliegt er typischerweise knapp über dem Boden, kann jedoch auch breite Taleinschnitte in großer Höhe überqueren“		s. oben Kommentar zu [21]
[23]	Baumgart & Henersdorf (2011): S. 353	„Hier in übersichtlich gegliederten Landschaften kann es dann auch vorkommen, daß man einen Uhu selbst in fortgeschrittener Dämmerung in großer Höhe über ein Tal streichen sieht oder ihn, vor allem wenn er sich vom abendlichen West-Horizont abhebt“		s. oben Kommentar zu [21]
[24]	Breuer et al. (2015), S. 167	„Am Rand von Dichtezentren des Uhus hat die EGE beobachtet, dass die dort brütenden Uhus Reviere anderer Uhus in größerer Höhe überfliegen. Sie tun dies vermutlich, um Konfrontationen mit den Revierinhabern zu vermeiden.“		EGE: Gesellschaft zur Erhaltung der Eulen http://www.eggeulen.de/ Für die hier benannte Verhaltensweise konnten im Rahmen der Recherchen für das vorliegende

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
				<p>Gutachten keine Hinweise gefunden werden. Ein energieaufwendiges Ausweichen in die Höhe erscheint wenig plausibel, da nach anderen Quellen Uhus Abwehrreaktionen gegen Artgenossen erst im engeren Horstumfeld zeigen. Jagdgebiete werden im Allgemeinen nicht verteidigt.</p> <p>vgl. dazu [15]: Territorialverhalten: Mebs & Scherzinger (2008), S. 154</p> <p>„Im Gegensatz zu Größe und Stärke sind Uhus gegenüber Artgenossen erstaunlich verträglich. Auch gilt die territoriale Markierung durch Gesang, Alarmrufe und Demonstrationsflug im Wesentlichen nur dem engeren Horstgebiet“</p> <p>[16] Feindverhalten: Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994), Bd. 9, S. 344:</p> <p>„Revierkämpfe werden nicht beobachtet, und auch Verfolgung gleichgeschlechtlicher Rivalen (Lit.) scheint unter Wilduhus selten vorzukommen.“</p> <p>[14] Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994), Bd. 9, S. 341 „während die Jagdgebiete überlappen und nicht verteidigt werden.“</p> <p>Es ist denkbar, dass das direkte Umfeld von besetzten Horsten gemieden wird. Über eine Neigung zum vertikalen, statt zum horizontalen Ausweichen wurden keine Hinweise gefunden.</p>
[25]	Baumgart & Hennersdorf (2011)	S. 353: „Die nachfolgende vertiefende Aufarbeitung einiger bereits an anderer Stelle zumindest fragmentarisch mit eingeflossenen Beobachtungen aus Bulgarien (BAUMGART et al. 1973) in Verbindung mit neueren Erkenntnissen aus dem Alpenraum, erscheint mir daher geboten. Eine Bereicherung erfährt diese Darstellung durch die seitens meines Freundes	Dürr & Langgemach (2016), S. 68: „Kollisionsrelevant sind vor allem die vom Brutplatz wegführenden Distanzflüge (z. B. zu Nahrungshabitaten), die in größerer Höhe erfolgen (80 - 100 m, SITKEWITZ 2007, 2009). Dass	Die Flugbeobachtungen aus der Sächsischen Schweiz wurden am Rauschenstein durchgeführt. Der Standort ist in Baumgart & Hennersdorf (2011) fotografisch dokumentiert (Abb. 5, S. 358):

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
		<p>Jörg HENNERSDORF als Mitautor bereitgestellten Uhu-Flugaufnahmen, die einige der beschriebenen Flugweisen vergleichbar zu meinen Beobachtungen dokumentieren. Sie stammen nicht aus meinen Beobachtungsgebieten, sondern aus der Sächsischen Schweiz, wo 1976 und 1977 ein Uhu von seinem Einstand am Rauschenstein regelmäßig ins Elbtal kam“</p> <p>S. 360 „Da diese Flugweisen nahezu analog in drei weit voneinander liegenden Gebieten (Westbalkan, Hochalpen und Sächsische Schweiz) beobachtet werden konnten, lässt sich folgern, daß sie zum flugtechnischen Grund-Repertoire des Uhus gehören, obwohl sie, wie etwa in der Sächsischen Schweiz, nur ausnahmsweise praktiziert werden.“</p> <p>S. 360-361: „Die Beobachtungen im Brauliotal und Iskur-Paß offenbaren bisher wenig bekannte Flugbefähigung des Uhus in der vertikalen Beherrschung stark gegliederter Landschaften zu deren jagdlicher Erschließung. Hier stellt sich die Großeule völlig anders dar als wir sie ansonsten in Flachlandrevieren und auch in Mittelgebirgslagen kennen.“</p> <p>S. 360-361 „Die oberen Höhenlagen erreicht ein Uhu folglich nicht nur im Aktivflug. In Karstgebieten entfaltet sich noch bis in die späten Abendstunden ein erhebliches Maß an Restthermik. Dazu kommen in Hochgebirgslagen generell Auf- und Fallwinde. Beide versteht er gut zu nutzen, lässt sich von ihnen, einem großen Greifvogel vergleichbar, kreisend fast in Sekundenschnelle in größere Höhen tragen. Letztlich kann er sich, wie am Platz 2 im</p>	<p>dies nicht nur auf bergige Landschaften beschränkt sein muss, zeigen BAUMGART & HENNERSDORF (2011), die u. a. abendliches Aufsteigen in der Thermik beschreiben.“</p> <p>Breuer et al. (2015), S.167: Distanzflüge beschränken sich nicht auf bergige Landschaften, wie Baumgart (2011) belegt, der u.a. ein abendliches Aufsteigen von Uhus bei Thermik beschreibt.</p>	 <p>Baumgart & Hennesdorf (2011) beschreiben, wie Uhus Aufwinde nutzen, um größere Höhenunterschiede in stark reliefierten Landschaften zu überwinden. Daraus lassen sich keine Flughöhen über ebenem Gelände ableiten.</p> <p>Verkürzte Zitate (vgl. Spalte 4) lassen den Eindruck entstehen, dass ausgeprägte Thermikflüge über schwach reliefierten Flächen, wie z.B. für den Schwarzstorch oder verschiedene Adlerarten, auch für den Uhu belegt seien. Der Rückgriff auf die Originalquelle Baumgart & Hennesdorf (2011) zeigt, dass dies nicht zutrifft.</p> <p>Baumgart & Hennesdorf (2011) heben hervor, dass solche Flugmuster in Deutschland „wie etwa in der Sächsischen Schweiz, nur ausnahmsweise praktiziert werden.“ und dass sich der Uhu dort „völlig anders dar[stellt] als wir sie ansonsten in Flachlandrevieren und auch in Mittelgebirgslagen kennen.“</p> <p>Die detaillierte Beschreibung des Flugverhaltens in Baumgart & Hennesdorf (2011) (vgl. vollständiger Text auf beigefügter CD) erweckt nicht den Eindruck, dass Uhus ungewollt durch Aufwinde in</p>

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
		Februar verzeichnet. von Sturmböen über Täler und Höhenzüge treiben lassen. Dieses Vermögen wird Uhus teilweise völlig abgesprochen. MAUERSBERGER (1965) bezweifelt solche Befähigungen generell, während FISCHER (1959), der Uhus in seinem thüringischen Beobachtungsgebiet regelmäßig kreisend erlebte, sogar meint, was aber sicher etwas zu weit geht, es könne sich hierbei um eine Form von Balzflügen handeln.“		die Höhe getrieben werden. Kollisionen durch unkontrollierbaren Windauftrieb sind aufgrund des Gewichts des Uhus und der bei Starkwinden im Hochgebirge dokumentierten Flugfertigkeiten wenig wahrscheinlich.
[26]	Sitkewitz (2007)			Beim Bericht von Sitkewitz (2007) handelt es sich um die Primärquelle der oft zitierten Veröffentlichung Sitkewitz (2009). Der Originalbericht wurde freundlicherweise von Herrn Sitkewitz (Landesbund für Vogelschutz in Bayern e.V., Veitshöchheim) zur Verfügung gestellt. Dieser Bericht stellt die ursprüngliche Quelle dar, die in weiteren Texten als Nachweis für Flugbeobachtungen bis Höhen von 100 m zitiert wird (u.a. Breuer 2016). Die Telemetrierung in den Vegetationsperioden Winter 2005/2006 und Frühjahr/Sommer 2006/2007 diente der Feststellung des Raumnutzungsverhaltens. Es wurden 2 weibliche Adulte und 4 Jungtiere besendert. Die eingesetzte Technik ermöglichte keine Feststellung von Flughöhen. Bei den Angaben zu Flughöhen handelt es sich um Sichtbeobachtungen.
[27]	Sitkewitz (2007), S. 88-89	„4.7.2 Vogelschlagsrisiko Beim Aufsuchen von Jagdgebieten flogen die besenderten Uhus nicht in unmittelbarer Bodennähe, sondern nützten höhere Lagen. Anhand der getätigten Sichtbeobachtungen erfolgt eine Risikoabschätzung gemäß nachstehender Tabelle für die neu errichteten Windenergieanlagen.“		Das Originalzitat aus Sitkewitz (2007, S. 88-89) gibt die Ergebnisdarstellung zu Flughöhen im Endbericht vollständig wieder. Der Umstand, dass der Höhenbereich 50-100 m bei den Sichtbeobachtungen nicht differenziert wurde erschwerte die Übertragbarkeit auf Anlagen anderer Nabenhöhen.

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare																																																
		<p>Tab. 4.1: Kollisionsrisiko nach Höhenbereichen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Art</th> <th>Höhenbereich</th> <th>Vorhandenes Kollisionsrisiko</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Ansitzjagd/Pirschflug</td> <td>Relativ Bodennah</td> <td>Nein</td> </tr> <tr> <td>Kurzstreckenflug</td> <td>Baumkronenbereich</td> <td>Gering</td> </tr> <tr> <td>Distanzflug</td> <td>50 – 100 m</td> <td>Ja</td> </tr> </tbody> </table> <p>Ein generell höheres Kollisionsrisiko stellt sich bei Individuen ein, die immer wiederkehrend beim Wechsel von Nahrungsraum und Horst die Rotorenbereiche durchfliegen. Home Range- und Habitatnutzungsanalysen ermitteln keine konstanten Größen, deswegen kann nachstehende Risikoabschätzung nur als Tendenzaussage für die beiden besenderten Tiere, hinsichtlich der ermittelten Lokalisationen und Habitatwechselbeziehungen, gewertet werden (vgl. Abb. 2.9).“</p> <p>Tab. 4.2: Risikoabschätzung</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>WEA 1</th> <th>WEA 2</th> <th>WEA 3</th> <th>WEA 4</th> <th>WEA 5</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Thüngerheim</td> <td>möglich</td> <td>unwahrscheinlich</td> <td>unwahrscheinlich</td> <td>unwahrscheinlich</td> <td>unwahrscheinlich</td> </tr> <tr> <td>Retzstadt</td> <td>unwahrscheinlich</td> <td>unwahrscheinlich</td> <td>möglich</td> <td>möglich</td> <td>möglich</td> </tr> </tbody> </table>	Art	Höhenbereich	Vorhandenes Kollisionsrisiko	Ansitzjagd/Pirschflug	Relativ Bodennah	Nein	Kurzstreckenflug	Baumkronenbereich	Gering	Distanzflug	50 – 100 m	Ja		WEA 1	WEA 2	WEA 3	WEA 4	WEA 5	Thüngerheim	möglich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	Retzstadt	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	möglich	möglich	möglich		<p>Bei den hier als „neu errichteten Windenergieanlagen“ handelt es sich um 2006 in Betrieb genommene Anlagen des Typs Vestas V90-2MV.</p> <p>Tab. 2.1: Kenndaten der bestehenden und neuen Windenergieanlagen</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Anlagentyp</th> <th>Inbetriebnahme</th> <th>Anzahl</th> <th>Nennleistung [kW]</th> <th>Nabenhöhe [m]</th> <th>Rotordurchmesser [m]</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>DeWind D4</td> <td>Oktober 2001</td> <td>2</td> <td>600</td> <td>70</td> <td>48</td> </tr> <tr> <td>Vestas V90-2MV</td> <td>Ende 2006</td> <td>5</td> <td>2000</td> <td>105</td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table> <p>Nach Informationen des Herstellers ist der V90-2MV bei gleichem Rotordurchmesser in 3 Höhen lieferbar: 80 m, 95 m und 105 m. https://www.vestas.com/en/products/turbines/v90%20_0_mw#options-available Demnach können sich die Rotorenunterkanten in Höhen von 45 m, 50 m oder 60 m (+/- ca. 5 m) bewegen.</p>	Anlagentyp	Inbetriebnahme	Anzahl	Nennleistung [kW]	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]	DeWind D4	Oktober 2001	2	600	70	48	Vestas V90-2MV	Ende 2006	5	2000	105	90
Art	Höhenbereich	Vorhandenes Kollisionsrisiko																																																		
Ansitzjagd/Pirschflug	Relativ Bodennah	Nein																																																		
Kurzstreckenflug	Baumkronenbereich	Gering																																																		
Distanzflug	50 – 100 m	Ja																																																		
	WEA 1	WEA 2	WEA 3	WEA 4	WEA 5																																															
Thüngerheim	möglich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich																																															
Retzstadt	unwahrscheinlich	unwahrscheinlich	möglich	möglich	möglich																																															
Anlagentyp	Inbetriebnahme	Anzahl	Nennleistung [kW]	Nabenhöhe [m]	Rotordurchmesser [m]																																															
DeWind D4	Oktober 2001	2	600	70	48																																															
Vestas V90-2MV	Ende 2006	5	2000	105	90																																															
[28]	Sitkewitz (2007), S. 101	<p>„Für eine mögliche Kollision mit den Anlagen sind insbesondere die Distanzflüge relevant. Ein höheres Kollisionsrisiko stellt sich stets beim Zerschneiden des Flugkorridors zwischen angestammtem Brutplatz und Nahrungshabitat ein. Die bereits in der Voruntersuchung betriebenen Anlagen (mit niedriger Nabenhöhe) weisen schon für die kurzen Standortwechsel ein mögliches Vogelschlagsrisiko auf.“</p>		<p>Der Absatz auf S. 101 (Kapitel 5, Diskussion) greift die oben zitierten Aussagen (S. 88-89) auf und wird hier der Vollständigkeit halber wiedergegeben.</p>																																																
[29]	VG Ansbach, Urteil vom 02.11.2015, Az. AN 11 K 15.00639 (WKA Langenalt-heim) zu Sitkewitz (2007)	<p>Rn. 29: „Die von den Naturschutzbehörden zitierten Flughöhen von bis zu 80 m hielten einer Überprüfung nicht stand. Diesen Aussagen lägen Untersuchungen von Geidel (Entwicklung neuartiger Schutzkonzepte für den Uhu 2012) und von Sitkewitz (Telemetrische Untersuchung zur Raum- und Habitat-</p>		<p>Hinweis zu Geidel (2012) Auf S. 94 wird darauf hingewiesen, dass die verwendete Telemetrie-technik eine Bestimmung der Flughöhe erlaubt: „Die GPS-Logger sollen die Position des besenderten Vogels, sowie dessen Flughöhe und das dreidimensionale Bewegungsverhalten in einem</p>																																																

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
		<p>nutzung des Uhus 2007) zugrunde. Geidel habe gegenüber ANUVA mündlich mitgeteilt, dass gemessene Höhendaten fehlerhaft und nicht auswertbar gewesen seien. Auch die Einschätzungen zu den Flughöhen durch Sitkewitz beruhten auf groben Einschätzungen. Im Gegensatz dazu sei in der Fachwelt bekannt und anerkannt, dass der Uhu in der Regel unterhalb der Rotorbereiche agiere. Ansitzjagd und Pirschflug erfolgten bodennah. Kurzstreckenflüge fänden in der Baumkronenzone oder etwas darüber statt. Selbst Distanzflüge fänden in Luftkorridoren von 50-100 m statt - meist deutlich unterhalb des Maximalwertes von 100 m.“</p>		<p>manuell einprogrammierten Intervall automatisch erfassen und die entsprechenden Informationen auf dem Gerät abspeichern. Sie können später heruntergeladen werden.“</p> <p>Der Bericht 2012 erhält keine Daten zu Flughöhen. Eine Auswertung hat nicht stattgefunden. Wie im Urteil klargestellt wurde, wurden die Daten verworfen.</p> <p>Hinweis zu Sitkewitz (2007) [27]: Die Höhestufe 50-100m wurde nicht differenziert. Ob die beobachteten Uhus bis in Höhen von 80 m flogen, lässt sich daraus nicht ableiten. In der Studie wird ein solcher Schluss nicht gezogen.</p>
[30]	<p>Miosga et al. 2015, S. 38 (Zusammenfassung der Ergebnis zu Flughöhen von 6 telemetrierten Uhus in 3 revieren im Münsterland)</p>	<p>Im Ergebnis liefert diese Studie keine Hinweise auf Höhenflüge:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Unter Berücksichtigung der methodisch bedingten Messschwankungen flogen die besenderten Uhus in der Regel deutlich unter 50 Meter Höhe. ● Ein sicheres Höhenflugereignis wurde nicht ermittelt. Die Ausreißer in den Boxplot-Darstellungen sind einzelne Messwerte, die nicht durch benachbarte Werte referenzierbar sind. Dargestellte Flugpunkte über 50 Meter stellen vermutlich methodisch bedingte Messfehler dar. 		

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
[31]	Miosga et al. 2015, S. 36-37 (Fehlerquellen bei der Höhenbestimmung)	<p>Allerdings sind bei den GPS-Messungen Fehlerquellen zu berücksichtigen. Bei der zeitgleichen Deponierung von acht Kontrollsendern auf einem Garagendach mit freiem Satellitenempfang stellte sich eine Messschwankungsbreite von plus minus 15 Metern heraus; das heißt, ein gemessener Höhenwert ist somit nicht absolut zu nehmen, sondern kann auch 15 Meter höher oder niedriger liegen. Dies wurde durchgängig bei der Studie berücksichtigt.</p> <p>Die vom GPS-Sender gemessene Höhe basiert auf einem Höhenmodell, das nicht mit der tatsächlichen Geländehöhe übereinstimmt. Im Kontrollversuch wurde eine systematische Abweichung von durchschnittlich 50 Meter festgestellt. Die gemessenen Höhenwerte wurden daher um diesen Wert nach unten korrigiert.</p> <p>Des Weiteren ergeben sich bei der Methode Messfehler. Offensichtliche Messfehler</p>	Dürr & Langgemach 2016, S. 68: „MIOSGA et al. (2015) fanden bei 5 telemetrierten Uhus aus 3 Revieren im westfälischen Flachland (Münsterland) von Mai bis November nur wenige Distanzflüge und halten den kleinen Anteil von Flügen über 50 m Höhe für „vermutlich methodisch bedingte Messfehler“. Trotz der vorliegenden Totfunde stellen sie die Signifikanz eines erhöhten Tötungsrisikos in Frage. Nachfragen bezüglich des Ausschlusses faktisch festgestellter Höhenflüge und des pauschalen Abzuges von 50 m bei den Höhenmessungen blieben unbeantwortet (O. KIFFEL, schriftl. Mitt.).“	<p>Der Abzug von 50 m wird in der Veröffentlichung begründet. s. [30]</p> <p>s. auch [37], Spalte 5: Kritik Breuer et al. (2015)</p>

Verweis-Nr.	Quelle	Originalizität	Sekundärizität	Hinweise und Kommentare
[32]		<p>Schwieriger zu behandeln sind Messabweichungen in der Höhe. Einzelpunkt-ereignisse beispielsweise in 600 Meter Höhe ohne benachbarte Referenzwerte können klar als Messfehler eliminiert werden. Flugpunkte in der Höhe bis etwa 250 Meter sind dagegen durchaus plausibel und nicht von vornherein als Messfehler auszuschließen. Die statistische Analyse mit dem open-source-Programm „R“ half bei der Qualifizierung dieser Daten, stellt jedoch noch keinen Ausschluss dar. Daher wurde jeder einzelne dieser Werte händisch überprüft: Wann und wo wurde er gemessen? Ist ein gestörter Satellitenempfang möglich (zum Beispiel im Wald oder an einer Steilkante)? Welche Taktung oder welcher Taktungsübergang war programmiert? Wird ein Messwert durch benachbarte Referenzwerte bestätigt?</p> <p>Wie sich herausstellte, sind diese Messabweichungen in der Höhe durchweg Einzelpunkt-ereignisse, deren Höhenwerte sich stark von den benachbarten Referenzwerten unterscheiden und sich daher nicht bestätigen lassen. Praktisch bedeutet dies, dass ein Einzelmesswert von 75 Meter Höhe, die der männliche Uhu in Coesfeld in weniger als 20 Sekunden erreicht und wieder verlassen hat, zwar unwahrscheinlich ist, aber nicht gänzlich ausgeschlossen werden kann. Diese Werte wurden somit in der vorliegenden Studie als plausibel berücksichtigt (s. Abb. 6 und 7).</p>	<p>Schreiber et al. (2016), S. 82 zu Miosga et al. (2015): „Im Flachland flogen die Uhus im Regelfall deutlich unter 50 m Höhe (bei einzelnen Messfehlern von minus 200 bis plus 600 m Höhe), maximale Einzelmesswerte bis 75 m Höhe wären angesichts der Sendertaktung technisch möglich, wurden von den Autoren aber als unwahrscheinlich eingestuft.“</p>	
[33]	Menke, M, Timmermann, H. & M. Rei-	„Die vorliegenden Flugbewegungen dauerten alle nur wenige Sekunden, festgehalten wurden 2 bis		Das Gutachten wurde im Rahmen einer Windparkplanung im südlichen niedersächsischen

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
	chenbach (2016), S. 17	maximal 15 Sekunden je Flugfeil. Die Flughöhen lagen alle unterhalb 50 m, also deutlich unterhalb der Höhen von Rotorblättern der geplanten WEA (Rotorunterkante 91 m). Von den 14 Flugbewegungen fanden elf in ein bis wenigen Metern Höhe statt, also maximal auf Baumkronenhöhe. Drei Flugbewegungen erfolgten knapp oberhalb der Bäume, d.h. in ca. 20 bis max. 50 Metern.“		Tiefeland (LK Nienburg/Weser) durchgeführt. Das Gutachterbüro ARSU ist seit fast 20 Jahren im Bereich der Forschung und des Monitorings der Auswirkungen von WEA auf die Avifauna tätig (nicht nur im Auftrag von Antragsstellern, vgl. http://www.arsu.de/themenfelder/windenergie/publikationen). Eine Aktionsraumanalyse mit Sichtbeobachtungen der Flughöhen des Uhus gehörte zum Untersuchungsprogramm.
[34]	Breuer et al. (2015), S.167	„Zudem kann niemand sagen, ob und wie Uhus im Flug auf WEA reagieren. Es ist nicht ausgeschlossen, dass Uhus auch dann, wenn sie unterhalb der Rotorzone fliegen, bei Wahrnehmung der Anlagen in eine größere Höhe ausweichen.“		Für die hier vermutete Verhaltensweise konnten im Rahmen der Recherchen für das vorliegende Gutachten keine Hinweise gefunden werden.
„Bettelflugphase“ der Junguhus				
[35]	Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994), Bd. 9	–		Als "Bettelflugphase" wird die Entwicklungsphase bezeichnet, in der Jungvögel noch eine Zeit lang von den Altvögeln gefüttert werden. Bei wenigen Vogelarten verfolgen die Jungvögel im Flug die Altvögel während des Nahrungserwerbs, bei anderen Arten halten sie sich auf Ästen oder auf dem Boden auf. Der Begriff der „Bettelflugphase“ wird von Breuer et al. (2015) [37] im Zusammenhang mit dem Uhu verwendet. Das Handbuch von Glutz v. Blotzheim & Bauer (1994) enthält für den Uhu keine Hinweise auf Flüge mit den versorgenden Eltern während der Bettelflugphase.
[36]	Mebis & Scherzinger (2008), S. 163	„Erste Flugfähigkeit erst in der 8. Woche, zielsicheres Anfliegen mit 9 Wochen, volle Flugtüchtigkeit mit 10 Wochen.“ „(...) so beherrschen sie die Beuteerwerbhandlung		Eine „Bettelflugphase“ wird von Mebis & Scherzinger (2008) nicht erwähnt. Nach einigen Wochen verlassen die Junguhus das Nest und bewegen sich in zunehmenden Entfernungen (vgl.

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
		– mit Anvisieren, Zuspringen, Greifen und Walken bzw. tötendem Nackenbiß bis zum Abtransport – frühestens mit 80 Tagen und vollständig erst mit rund 5 Monaten“		Penteriani et al. 2005 [38]). Die Bettelrufe werden nicht im Flug abgegeben, sondern meistens vom Boden aus.
[37]	Breuer et al. (2015), S. 167	„Kollisionsrisiken ergeben sich möglicherweise auch für junge Uhus in der <u>Bettelflugphase</u> . Zumindest in Gebieten mit größerer Siedlungsdichte von Uhus bleiben die <u>Bettelflüge</u> nicht auf das Nestumfeld des einzelnen Vorkommens beschränkt, sondern es gibt einen regen Austausch zwischen den verschiedenen Vorkommen, indem beispielsweise die Jungvögel die Nahrungsdepots anderer Vorkommen aufsuchen oder sich gegenseitig besuchen (EGE, unveröffentlichte Beobachtungen).“		<p>Dieser Text stellt die einzige im Rahmen der Recherche identifizierte Quelle dar, in der von einer „Bettelflugphase“ des Uhus die Rede ist. Im selben Beitrag kritisieren Breuer et al. (2015), dass eine zitierte Telemetriestudie (Ökon 2015 [30] [31]) den Schwerpunkt auf die Phase der Jungenführung gelegt hat. In diese Phase fallen die von Breuer et al. vermuteten Bettelflüge. Die Gefährdung in der Phase wird von den Autoren wie folgt eingeschätzt: S. 166:</p> <p>„Der Schwerpunkt lag auf der Zeit, nach der die Jungvögel das Nest verlassen und von den Altvögeln geführt werden. Das ist eine Zeit, in der vermutlich für die Altvögel <u>am wenigsten Anlass für Flüge in größerer Höhe besteht</u>.“ Wenn die flugsicheren Adulten in dieser Phase relativ wenig Anlass für Höhenflüge haben, bleibt unklar, warum die noch wenig flugaktiven Junguhus gefährdeter sein sollten.</p> <p>Miosga et al. (2015) haben adulte Vögel in der Fütterungszeit telemetriert. Sollten die Jungvögel in der Bettelflugphase den jagenden Eltern folgen, dann dürften sie dabei ein ähnliches Flugverhalten wie die Altvögel zeigen. In dieser Phase stehen das Stillen des Hungers und die ersten eigenen Jagdversuche im Mittelpunkt der Aktivitäten der Jungvögel. In der Fachliteratur konnten weder Hinweise noch nachvollziehbare Gründe für Höhenflüge der Jungvögel in diesem Lebensabschnitt gefunden werden.</p>

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
				<p>s. auch [31] Spalte 4: Kritik von Dürr & Langgemach (2016) zu Miosga et al 2015 (= Ökon) [30] [31]: „Die Daten aus der Funddatei liegen zu 46 % außerhalb des Zeitraums der Telemetriestudie.“</p> <p>Daraus würde folgen, dass 54% der registrierten Kollisionsopfer aus dem von Miosga et al (2015) stammen, was das Argument von Breuer et al. (2015) entkräftet. Allerdings sind die stochastischen Totfunde für eine solche Auswertung ungeeignet.</p>
[38]	Penteriani et al. (2005): S. 155	“During the post-fledging dependence period, radiotagged Owls moved widely, up to 1500 m from the nest after the age of 80–90 days. During such movements, the mean distance among siblings increased with age, from 168 m on average for juveniles less than 100 days old, to 489 m for those older than 100 days. Definitive dispersal started when young were about 150–160 days old.“		Die Telemetrie-Untersuchungen von Penteriani et al. (2005) ließen bis zum 5. Lebensmonat (inkl.) keine Flugaktivitäten erkennen, die einem Verfolgen der jagenden Eltern entsprechen würden. Danach fing die Dismigration an, bei der die Junguhus das Revier ihrer Eltern verlassen.
Alle Flugphasen				
[39]	Reichenbach et al. (2015): S. 55-56	„Kollisionsrelevant sind insbesondere die vom Brutplatz wegführenden Distanzflüge, die sowohl in bergigen Gegenden als auch im Flachland teils in größerer Höhe erfolgen. So gab es Kollisionen auch bei großem Abstand des Rotors vom Boden. Wie bei anderen nachtaktiven Arten sind beim Uhu auch akustische Beeinträchtigungen in Betracht zu ziehen. Aufgrund von Bruten in aktiven Steinbrüchen wird die Art nicht für besonders geräuschempfindlich gehalten (LANGGEMACH & DÜRR		Das Zitat stammt aus einem Forschungsbericht, in dem bau- und betriebsbedingte Auswirkungen von WEA im Wald monitort wurden. In den hier zitierten Absätzen wird einleitend den Sachstand zur möglichen Gefährdung des Uhus durch WEA wiedergegeben. Aus dem Zitat wird deutlich, dass die Angaben zu Balz-, Distanz-, Verteidigungs- oder Ausweichflügen aus Breuer et al. (2015) und damit aus einer einzigen Quelle stammen.

Verweis-Nr.	Quelle	Originalzitat	Sekundärzitat	Hinweise und Kommentare
		<p>2015, S. 58).</p> <p>Obwohl die Flugbewegungen des Uhus vorrangig unterhalb der Reichweite der Rotoren registriert wurden (das gilt zumindest für Jagdflüge), gibt es auch regelmäßig Situationen, in denen Flüge in Rotorhöhe stattfinden (z.B. Balz- und Distanzflüge, Verteidigungs- oder Ausweichflüge). Dies wird sowohl durch Sichtbeobachtungen als auch die aktuell erfasste Zahl von 16 Kollisionsopfern in Deutschland belegt. Die genauen Umstände sind bisher bei keinem Kollisionsopfer geklärt, so dass die Vermutung eines Einflusses der Topografie spekulativ ist (BREUER et al.2015).“</p>		