



Naturverträgliche Nutzung der Windenergie an Land und auf See

Forderungen zur Integration von Natur- und Artenschutzbelangen bei der Realisierung der deutschen Energie- und Klimaschutzziele bis 2050

Der NABU möchte mit seinem Hintergrundpapier die Debatte um den Ausbau der Windenergie an Land und auf See versachlichen und transparent machen und, im Rahmen bestehender Ausbauziele bis 2050, eine Orientierung bei Naturschutzfragen bieten. Ziel des Hintergrundpapiers ist es aktuelle Diskurse vorzustellen, Forschungserkenntnisse und Datengrundlagen zu den Auswirkungen von Windenergieerzeugungsanlagen (WEA) auf Mensch, Natur und Landschaft zu benennen und den entsprechenden Handlungs- und Forschungsbedarf für eine naturverträgliche Energiewende anzubieten. Es stellt eine Ergänzung des NABU-Positionspapiers "Naturverträgliche Nutzung der Windenergie an Land und auf See" (2017) dar.

In der Vergangenheit haben Planungsfehler und die fehlende Berücksichtigung zentraler Naturschutzstandards beim Ausbau der Windenergie an Land sowie auf See immer wieder zu Konflikten und Auseinandersetzungen um Einzelstandorte geführt. Mit einem Anteil von rund 42 Prozent (ca. 35 Prozent Wind Onshore, 7 Prozent Wind Offshore) (AGEB 2016b) spielt die Windenergie im Stromsektor eine dominierende Rolle unter den erneuerbaren Energiequellen. Eine Optimierung der räumlichen Steuerung und des Planungs- und Genehmigungsregimes ist dringend erforderlich, damit Naturschutzbelange beim Windenergieausbau adäquat berücksichtigt werden. Eine entsprechende Berücksichtigung naturschutzfachlicher Belange muss von Anfang an sichergestellt und gleichzeitig eine Rechts- und Planungssicherheit für die Vorhabenträger gewährleistet sein. Dazu bedarf es eines integrativen Ansatzes, der auf soliden wissenschaftlichen Untersuchungen basiert.



Kontakt

NABU-Bundesverband

Inga Römer
Referentin Naturschutz und Energiewende

Tel. +49 (0)30.284984-1632
Fax +49 (0)30.284984-3632
Inga.Roemer@NABU.de

Inhaltsverzeichnis

Was bedeutet die naturverträgliche Energiewende für den NABU?	4
Suffizienz, Ökonomie und nachhaltige Entwicklung	6
Energie- und Klimapolitik	8
Klimawandel und Naturschutz	8
Energiepolitische Ziele der Bundesrepublik Deutschland	8
Ein zukünftiges Energiesystem aus NABU-Sicht	11
Handlungsbedarf im Konfliktfeld Windenergie und Naturschutz	13
Konfliktpotenzial zwischen Windenergie und Naturschutz	13
Artenschutzrecht	13
Greifvogelverfolgung, Zerstörung von Brutplätzen und Quartieren und Vergrämung	14
Vögel	16
Fledermäuse	17
Integration naturschutzfachlicher Belange von Anfang an	19
Die Naturverträglichkeit des Standortes als Leitprinzip	19
Verbindlichkeit der Regionalplanung stärken	20
Kein Repowering ohne erneute Standortüberprüfung	20
Vogelschutz	21
Das Helgoländer Papier als Grundlage des Vogelschutzes	21
Umgang mit kumulativen Auswirkungen auf regionale Populationen	22
Verbesserte Überprüfung kumulativer Wirkungen	24
Der Wald als WEA Standort	25
Erhalt von naturnahen, alten Laubwäldern	26
Waldarme und walddreiche Regionen	27
Fledermausschutz	29
Abschaltalgorithmen als Minimierungsmaßnahme	29
Auswirkungen der Windenergie auf See auf die marine Umwelt	31
Auswirkungen auf Meeressäuger durch Unterwasserlärm	32
Kollision und Vertreibung bei See-, Zugvögeln und Fledermäusen	34
Auswirkungen durch Veränderungen der Lebensräume	35
Auswirkungen während der Rückbauphase	35
Offshore-Windenergie und Schutz der Meeresumwelt zusammen denken	36
Gesamtstrategie für die Offshore-Windenergie entwickeln	36
Kein weiterer Ausbau in der Ostsee	36
Raumordnung in Nord- und Ostsee	37
Behördlich gesteuerte Flächenvorbereitung	40
Wissen über Umweltauswirkungen nutzen	40

Beeinträchtigungen der Meeresumwelt minimieren	40
Schutz und Nutzung der Meere transnational denken.....	41
Netzanbindung.....	41
Kabeltrasse durchs Wattenmeer	41
Verlegung am Meeresgrund	42
Qualität der Planung und Genehmigung.....	42
Stellschrauben der Qualitätssicherung	42
Qualitätssicherung	43
Eine höhere UVP-Quote	43
Effektivere Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.....	44
Transparenz und Öffentlichkeitsbeteiligung erhöhen	44
Forschungsbedarf.....	45
Definitionen /Erläuterungen	47
Redaktion und Kontakt:	48
Literaturverzeichnis.....	49

Was bedeutet die naturverträgliche Energiewende für den NABU?

Der NABU bekennt sich zur naturverträglichen Energiewende und betrachtet die Windenergie als ein bedeutendes Element bei der Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien und damit als Beitrag zum Klimaschutz. Da aber die Windenergienutzung mit Eingriffen in Natur und Umwelt verbunden ist, sind negative Auswirkungen auf Natur und Umwelt mindestens so weit zu minimieren, dass gesetzliche Vorgaben eingehalten werden und Natur- und Landschaftsbild im überwiegenden Maße nicht beeinträchtigt werden bzw. Populationen in ihrem Erhaltungszustand nicht gefährdet werden.

Naturverträglichkeit im Zusammenhang mit erneuerbaren Energien bedeutet, dass der Ausbau der erneuerbaren Energien immer im Einklang mit den Zielen des Naturschutzes erfolgen muss. Schlussfolgernd ist es unabdingbar, dass Naturschutzbelange im Abwägungsprozess ausreichend berücksichtigt werden.

Zur Erreichung der völkerrechtlich verbindlichen Klimaschutzziele ist es notwendig, mittelfristig auf alle fossilen Energieträger zu verzichten. Das wird nur gelingen können, wenn in allen Bereichen (zum Beispiel Energiewirtschaft, Haushalte, Industrie, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen, Verkehr) deutlich weniger Energie benötigt wird. Ein grundsätzliches Paradigma muss es sein, Energie möglichst einzusparen und sie so effizient wie möglich einzusetzen. Die benötigte Energie muss durch naturverträgliche erneuerbare Energien bereitgestellt werden. Nach heutigem Stand des Wissens wird der Umbau unserer Wirtschaft und Gesellschaft weg von den fossilen Energieträgern mit einer verstärkten Elektrifizierung weiterer Sektoren einhergehen.

Derzeit ist der Verkehr für rund ein Viertel der Endenergienutzung verantwortlich. Ein emissionsfreier Verkehrssektor erfordert eine grundlegende Veränderung des Mobilitätsverhaltens. Unvermeidbare Energienutzung wird perspektivisch auch in diesem Sektor durch aus regenerativen Energiequellen erzeugtem Strom zu decken sein (Klaus et al. 2010).

Ein emissionsfreier Gebäudesektor lässt sich durch umfangreiche Effizienzmaßnahmen wie Dämmung der Gebäudehülle und Austausch der Heiz- bzw. Kühltechnik erreichen. Für das Heizen, die Warmwasserversorgung und das Kühlen wird in Deutschland derzeit die Hälfte der Endenergie benötigt und hier entsteht ein Drittel aller deutschen Treibhausgasemissionen (BMUB 2016). Durch den Wegfall der fossilen Energieträger ist hier in einem erheblichen Maße ein zusätzlicher Strombedarf zu erwarten. Das vorhandene Energieeinsparpotenzial muss daher konsequent genutzt, die Sanierungsquote angehoben und die Sanierungstiefe verstärkt werden. Nur so kann der Energiebedarf von Gebäuden auf ein Niveau gesenkt werden, welches eine 100 prozentige Nutzung naturverträglicher erneuerbarer Energien zulässt. Der Fokus liegt hier zum einen auf der Gebäudetemperierung, die z. B. durch hocheffiziente Wärmepumpen, Solarthermie oder Lüftungssysteme mit Wärmerückgewinnung effizienter abgedeckt werden kann.

Um ganzheitlich Energie und Ressourcen einzusparen, müssen Gebäude künftig im Lebenszyklus betrachtet werden. Dieser schließt einen konsequenten Blick auf die sogenannte „graue Energie“ und die damit verbundenen Treibhausgasemissionen und Ressourcenverbräuche mit ein. Graue Energie ist die Energiemenge, die bei der Gewinnung, der Herstellung, dem Transport, der Lagerung, dem Handel und der Entsorgung von Materialien, für ein Gebäude benötigt werden. Dabei entstehen Treibhausgasemissionen die oft nicht mitgerechnet werden. Diese können aber signifikant höher sein, als die Energie,

die durch z. B. Gebäudedämmung eingespart wird. Die zukünftig für die Gebäudetemperierung neben anderen Sektoren, genutzte Energie muss hoch effizient und naturverträglich erneuerbar erzeugt oder durch effiziente Sektorenkopplung bereitgestellt werden.

Der Umbau des bestehenden Energiesystems hin zu naturverträglichen erneuerbaren Energien hat auch weitreichende Folgen für die Energieinfrastruktur. Das bestehende Stromnetz muss an die Entwicklung angepasst werden. Dafür gibt es zwei Gründe: Zum einen wird der meiste Strom aus erneuerbaren Energien an den windstärksten Standorten im norddeutschen Küstenraum produziert. Benötigt wird der Strom aber vor allem in den Industrie- und Ballungszentren im Westen und Süden Deutschlands. Um eine bedarfsgerechte Energiebereitstellung sicher zu stellen, müssen die Hoch- und Höchstspannungsnetze ausgebaut, die verschiedenen Energiequellen besser untereinander und mit zusätzlichen Energiespeichern vernetzt werden. Zudem müssen auch die Verteilnetze auf neue Anforderungen vorbereitet werden. Denn hier steigt durch den Ausbau der erneuerbaren Energien nicht nur der Anteil der dezentralen Erzeuger, sondern auch der Anteil der dezentralen Verbraucher durch beispielsweise Wärmepumpen. Weil die aktuelle Leitungskapazität der Verteilnetze nicht ausreicht, können Engpässe im Netz entstehen, die neben der Anpassung von Energiebedarf an das Energiedargebot auch einen Um- und Ausbau der Verteilnetze erforderlich machen. Durch neue oder höhere Freileitungen unabhängig auf welcher Spannungsebene kann das direkte Lebensumfeld von Menschen beeinträchtigt werden. Auch Lebensräume für Tiere und Pflanzen verändern sich durch Masten, Schneisen und Erdkabeltrassen.

Dieser Umbau des bestehenden Energiesystems ist eine Bedingung zur Erreichung der Klimaschutzziele. Es ist zu erwarten, dass wir, auch bei allen Bemühungen Energie sparsam und effizient zu verwenden, durch Elektrifizierung weiterer Sektoren mit einem vergleichbaren oder höheren elektrischen Energiebedarf im Vergleich zum aktuellen zu rechnen haben. Zur Deckung dieses Bedarfs ist der weitere Ausbau der erneuerbaren Energien notwendig und wird zweifelsohne zu einem weiteren, erheblichen Druck auf Landschaft und Natur führen. Schon heute erleben wir, dass durch Fehlplanungen und schlechte Steuerung der Ausbau der erneuerbaren Energien dem Naturschutz zuwiderläuft. Der Arten-, Natur- und Gebietsschutz wird unterlaufen. Ohne gute Planung neben anderen Aspekten wie z. B. Qualitätssicherung, verbesserte Beteiligung und Transparenz werden diese Konflikte mit dem weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien zunehmen.

Suffizienz, Ökonomie und nachhaltige Entwicklung

Effizienzstrategien sollten erst an zweiter Stelle nach Suffizienz stehen. Suffizienz bedeutet eine Änderung des Verhaltens hin zu einer Verminderung des Verbrauchs von Rohstoffen und Energie (Fischer & Grieshammer 2013). Suffizienz wird zu Unrecht mit Mangel und Entsagung verbunden. Es bedeutet vielmehr eine grundsätzliche Änderung der heute üblichen Konsummuster. Es geht um die Orientierung an den wirklichen menschlichen Bedürfnissen und den Verzicht auf ein nicht-hinterfragtes immer größer, immer schneller und immer mehr. Die alleinige Erhöhung der Energieeffizienz vergrößert den aus Kilowattstunden (kWh) erzielten Nutzen, führt aber nicht zwangsläufig zu einer Verringerung des Energieverbrauchs. Tatsächlich finden als Folge von Effizienzsteigerungen häufig bereits kurzfristig erneut Anstiege des Energieverbrauchs statt, englisch „Rebound-Effekt“ (NABU 2012) (englisch für „Rückprall“). So werden beispielsweise bei energieeffizienten Geräten häufig größere und somit leistungsstärkere Geräte erworben, welche die Energieeinsparung durch mehr Effizienz ausgleichen ohne dass eine Einsparung erreicht wird. Durch eine gute Suffizienzstrategie kann der Rebound-Effekt vermieden werden. Effizienz kann dann erst ihre Wirkung zeigen. Bedauerlicherweise fehlt auch im siebten Ziel der „Nachhaltigen Entwicklungsziele“ der Vereinten Nationen von 2015 die Suffizienz und es wird, wie auch in vielen anderen Bereichen, der Bereich Energieeinsparen ausschließlich über Effizienz adressiert. Dies gilt auch für die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie (2016).

Die Nutzung und der Ausbau der erneuerbaren Energien muss überall, auch international, immer im Einklang mit den Naturschutzbelangen erfolgen; die biologische Vielfalt darf genauso wenig wie Ökosysteme gefährdet werden. Die Klimakrise führt zu einem schnell fortschreitenden Verlust der biologischen Vielfalt, der die sogenannten „planetaren Grenzen“¹ (siehe Abbildung 1) längst überschritten hat (Steffen et al. 2015). Eine nachhaltige Ökonomie (inklusive der naturverträglichen Energiewende) muss deshalb innerhalb der planetaren Grenzen als ihr Handlungsspielraum eingebettet sein. Daraus leiten sich zwei Schlussfolgerungen ab: Zum einen unterstreicht es erneut, dass der Ausbau der Windenergie nicht auf Kosten der Natur und der Ziele des Naturschutzes erfolgen darf und um keinen weiteren Druck auf die biologische Vielfalt auszuüben. Zum anderen muss das Maß des wirtschaftlichen Wachstums dringend im Sinne einer nachhaltigen Ökonomie eingegrenzt werden (Rockström et al. 2009), da innerhalb der dazugehörigen Theorie Natur und natürliche Ressourcen als nicht ersetzbar angesehen werden müssen.

Sustainable Development Goals (SDGs)

Im Jahr 2015 haben alle Staaten der Vereinten Nationen die 2030-Agenda verabschiedet. Sie beinhaltet 17 nachhaltige Entwicklungsziele (Sustainable Development Goals).

Diese haben zum Ziel, dass bis zum Jahr 2030 alle Menschen ein gutes Leben führen können und die ökologischen Grenzen unseres Planeten gewahrt werden. SDG 7 beinhaltet das Thema der Energieversorgung und SDG 15 den Stopp des Verlustes der Biologischen Vielfalt.

www.NABU.de/sdg

¹ Das Konzept der planetaren Grenzen beschreibt ökologische Grenzen, deren Überschreitung die Stabilität des Ökosystems gefährdet und damit die Lebensgrundlage der Menschheit bedroht (Steffen et al. 2015).

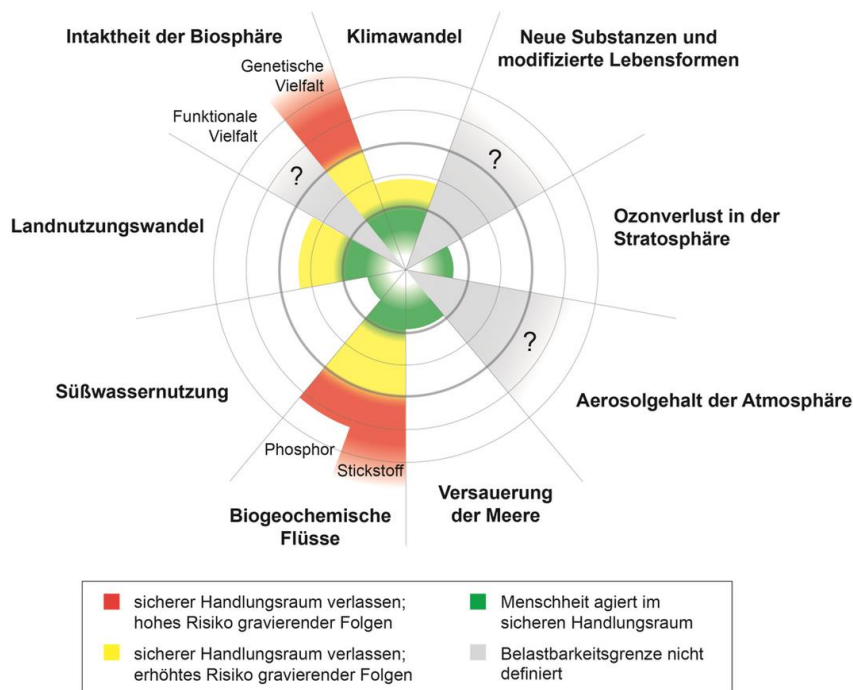


Abbildung 1: Planetare Grenzen (Quelle: BMU o.J.; übersetzt von Steffen et al. 2015)

Allerdings ist auch in Deutschland gerade das Gegenteil der Fall: Eine scharfe Trennung der Natur von der Ökonomie und eine Priorisierung des Wirtschaftswachstums in Wissenschaft, Technik, Politik und Verwaltung führen dazu, dass natürliche Ressourcen, und somit auch Arten und Ökosysteme, nur eine stark unzureichende Berücksichtigung bekommen. Ein weiteres Wachstum der Wirtschaft wird von politischen und wirtschaftlichen Akteuren nicht in Frage gestellt, sondern eher gefordert und befördert. So steigen Energie-, Ressourcenverbrauch und die Flächeninanspruchnahme weiter. Dadurch steigt auch der Druck auf Arten und ihre Lebensräume weiter an. Nur ein grundlegender Wandel an Werten und Wohlfahrtsvorstellungen (Göpel 2016) kann hier eine Änderung bewirken. Aus NABU-Sicht muss diese notwendige gesellschaftliche Transformation auf eine nachhaltige Entwicklung hinwirken, deren Zielsetzung es ist, dass bei der Produktion und Nutzung aller Ressourcen sichergestellt wird, dass ökologische Systeme erhalten bleiben und sich regenerieren können. Bei der naturverträglichen Energiewende muss es im Sinne einer nachhaltigen Ökonomie um einen maßvollen Umgang mit und gleichzeitig einer optimalen Nutzung von Ressourcen gehen. Folglich sind auch für die naturverträgliche Energiewende Konsumverzicht und Verhaltensänderungen und die Einhaltung ökologischer Belastungsgrenzen unabdingbar.

Daraus ergibt sich das Ziel einer nachhaltigen Ökonomie und somit auch der naturverträglichen Energiewende, eine hohe Lebensqualität für alle Menschen und Generationen innerhalb der Grenzen der Nutzung und Belastbarkeit der Ökosysteme („planetary boundaries“) zu schaffen.

Energie- und Klimapolitik

Klimawandel und Naturschutz

Ende des Jahres 2015 wurde auf dem Pariser Klimagipfel ein neues internationales Klimaschutzabkommen verabschiedet. Zu den wichtigsten Zielen des Abkommens zählen die völkerrechtlich verbindliche Zielsetzung, die globale Erwärmung auf deutlich unter 2 Grad zu begrenzen und Anstrengungen für eine Begrenzung auf 1,5 Grad zu unternehmen (UNFCCC 2015). Größter Treiber des anthropogenen Treibhauseffekts und damit der Erwärmung der globalen Mitteltemperatur ist die Verbrennung fossiler Kohlenstoffe und der daraus resultierende CO₂-Ausstoß. Deshalb kann der Klimawandel nur dann wirksam begrenzt werden, wenn der Energie- und Ressourcenverbrauch umfassend reduziert und bei der Energieerzeugung weitestgehend auf fossile Energieträger verzichtet und stattdessen verstärkt auf erneuerbare Energien gesetzt wird.

Der globale Temperaturanstieg hat unmittelbare Auswirkungen auf Flora und Fauna sowie deren systemischen Zusammenhänge. Klimaschutz ist folglich auch Natur- und Artenschutz. Es muss jedoch sichergestellt werden, dass durch Maßnahmen zur Reduzierung des Treibhausgas-Ausstoßes, die Anpassungs- und Funktionsfähigkeit der Natur in unserer intensiv genutzten Kulturlandschaft nicht zusätzlich gefährdet wird. Im Pariser Klimaabkommen wurde hierzu festgelegt, dass die Integrität aller Ökosysteme und der Erhalt der biologischen Vielfalt bei allen Maßnahmen, die gegen den Klimawandel ergriffen werden, sichergestellt werden muss. In der Konsequenz bedeutet das Klimaabkommen von Paris nichts weniger, als dass weltweit eine naturverträgliche Energiewende eingeleitet werden muss.

Energiepolitische Ziele der Bundesrepublik Deutschland

Die deutsche Bundesregierung hat sich das Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2020 den Treibhausgasausstoß Deutschlands um mindestens 40 Prozent gegenüber 1990 zu verringern. Bis zum Jahr 2050 wird eine Emissionsreduzierung um 80-95 Prozent gegenüber 1990 angezielt. Aktuelle Prognosen legen nahe, dass die Treibhausgasreduzierung bis 2020 nicht bei 40 Prozent, sondern lediglich bei 30-32 Prozent (Agora 2017)² liegen wird, sofern nicht kurzfristig substanzielle Klimaschutzmaßnahmen eingeleitet werden. Insbesondere der Kohleausstieg muss jetzt erfolgen und die „dreckigsten“ Kraftwerke noch vor 2020 stillgelegt werden um mindestens 100 Gigatonnen (Gt) CO₂ einzusparen. Der NABU hat unmittelbar nach der Bundestagswahl 2017 gemeinsam mit anderen Organisationen ein Programm vorgelegt, um das Klimaschutz-Ziel bis 2020 noch zu erreichen (NABU et al. 2017a). Zur Umsetzung der Ziele des Pariser Klimaschutzabkommens ist in Deutschland eine Nachschärfung der Klimaziele bis 2050 auf eine Emissionsminderung von mindestens 95 Prozent zwingend erforderlich. Da in einigen Sektoren prozessbedingte Emissionen unvermeidbar sind, wird dieses Ziel insbesondere für die Stromerzeugung eine nahezu 100 prozentige Deckung durch erneuerbare Energien bedeuten müssen, während gleichzeitig eine massive Verringerung unseres Energie- und Ressourcenverbrauchs sowie bedeutsame Effizienzsteigerungen erforderlich sind. Beim derzeitigen

² Diese Zahlen wurden auch vom noch nicht veröffentlichten Klimaschutzbericht der Bundesregierung 2018 bestätigt.

Anteil (2017) der erneuerbaren Energien von rund 37 Prozent an der Stromerzeugung ist bei der Annahme eines linearen Ausbaus eine jährliche Steigerung des Anteils der erneuerbaren Energien von rund 2 Prozent nötig (AGEB 2016a). Derzeit wird rund 42 Prozent des erneuerbaren Stroms durch Windenergie (ca. 35 Prozent Wind Onshore, 7 Prozent Wind Offshore), rund 20 Prozent durch Photovoltaik-Anlagen (PV) und der Rest durch Wasserkraftwerke, Umwandlung biogener Brennstoffe und weitere Techniken zur Gewinnung erneuerbarer Energie erzeugt (AGEB 2016b).

Grundsätzlich werden durch Verbrauchsminderung die relativen Anteile erneuerbarer Energien am Gesamtenergieverbrauch gesteigert, deshalb ist grundsätzlich neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien die Minderung des Energieverbrauchs eine wichtige Strategie zur Erreichung der Klimaschutzziele. Gemäß den Klimaschutzzielen ist es notwendig die Treibhausgasemissionen bis 2050 um mindestens 95 Prozent gegenüber 1990 zu reduzieren – für den Stromsektor muss das eine weitgehende Treibhausgasneutralität bedeuten. Die Bundesregierung selbst hat im Jahr 2010 einen Zielkorridor bis 2050 mit einer Verringerung der Emissionen um 80-95 Prozent formuliert. Allerdings stammt dieses Ziel noch aus der Zeit vor dem Pariser Klimaschutzabkommen. Aus Sicht des NABU ist es unabdingbar, für die Einhaltung der Ziele von Paris das Klimaschutzziel der Bundesregierung auf mindestens 95 Prozent weniger Treibhausgase zu präzisieren.

Die langfristige Minderung der Treibhausgase wurde in verschiedenen Szenarien betrachtet. Folgend wird ohne Anspruch auf Vollständigkeit exemplarisch dargestellt, wie im Jahr 2050 das Energiesystem in Deutschland insbesondere in Bezug auf die Nutzung der Windenergie aussehen kann. Berücksichtigt werden die 95-Prozent-Szenarien, die gleichzeitig auch zu den aktuellsten Energieszenarien für Deutschland zählen:

- Klimaschutzszenario 2050 – 2. Endbericht (Repenning et al. 2015, Studie im Auftrag des BMUB).
- Den Weg zu einem Treibhausgasneutralen Deutschland ressourcenschonend gestalten (UBA 2017).
- Klimapfade für Deutschland. (Gerbert et al. 2018, Studie im Auftrag des BDI).
- Naturverträgliche Energieversorgung aus 100 % erneuerbaren Energien 2050 (Walter et al. 2018, herausgegeben vom Bundesamt für Naturschutz (BfN)).

Ein Sonderfall ist die Studie „Naturverträgliche Energieversorgung aus 100 % erneuerbaren Energien 2050“ des BfN vom September 2018 (Walter et al. 2018), bei der die Machbarkeit von vorrangig naturverträglichen Szenarien für 2050 ohne Berücksichtigung von gesellschaftlichen Aspekten (Soziales, Wirtschaft) dargestellt wird. Die Anwendbarkeit der Studie wird mit folgender Aussage bereits im Vorwort klar definiert: „Die in dieser Studie vorgestellten Szenarien sind nicht als Leitbilder zu verstehen, sondern als besonders naturschutzkonforme Varianten eines Spektrums von Entwicklungsmöglichkeiten bis 2050. Die sehr klaren Zielannahmen sollen dazu dienen, die Konsequenzen einer ambitionierten Integration von Klima- und Naturschutz für politische Handlungsoptionen aus Sicht des Naturschutzes herauszuarbeiten, ohne dass deren Umsetzbarkeit in der politischen Aushandlung oder andere Belange wie die Kosten der Energiewende schon substanziell berücksichtigt wurden.“ und so auch im Ausblick erklärt: „Die Transformation des Energiesystems wird sich sicherlich nicht so vollziehen wie in den hier vorgelegten Szenarien beschrieben. Diese stellen das Vorsorgeprinzip konsequent in den Vordergrund und repräsentieren einen auf Risikovermeidung abzielenden sehr strengen Schutz des Menschen und der Natur.“ Daher wird diese Studie bei den folgenden Betrachtungen ausgeklammert.

In den anderen Szenarien wird der weitere Anstieg der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bei gleichzeitiger Minderung der Stromerzeugung aus fossilen Brennstoffen als eine der zentralen Klimaschutzstrategien für Deutschland angenommen. Der Anstieg der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien wird allerdings je nach Szenario recht unterschiedlich prognostiziert.³ Zum Vergleich im Jahr 2017 lag die Bruttostromerzeugung bei 217 TWh (Samadi et. al. 2019).

- Gemäß der Studie des BMUB wird die Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2050 bei rund 720 TWh liegen (Repenning et al. 2015).
- Gemäß der Studie des UBA wird die Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2050 bei rund 860 TWh liegen (UBA 2017).
- Gemäß der Studie des BDI wird die Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2050 bei rund 650 TWh liegen (Gerbert et al. 2018).

In allen Szenarien wird von großen Effizienzzuwächsen ausgegangen, während gleichzeitig daraus resultierende Minderungen im Strombedarf durch Zuwächse des Verkehrs und Wärmesektor teilweise kompensiert oder sogar überkompensiert werden. Außerdem sind sich die verschiedenen Autoren einig, dass der Anteil der Windenergie an der Stromerzeugung deutlich steigen wird. Im Szenario der vom BDI in Auftrag gegebenen Studie (Gerbert et al. 2018) wird von einem Zuwachs von 260 Prozent bezogen auf die installierte Leistung ausgegangen. Das UBA (UBA 2017) erwartet im Jahr 2050 eine Stromproduktion aus Windenergie von 505 Terrawattstunden (TWh) und Repenning et al. 2015 haben für das BMUB einen WEA-Leistungszubau von 527 Prozent prognostiziert (siehe Tabelle 1). Die Verteilung Onshore/Offshore variiert von 86 zu 14 Prozent (UBA 2017) über 77 zu 23 Prozent (Repenning et al. 2015) bis zu 63 zu 37 Prozent (Gerbert et al. 2018).

Modellhaft soll dargestellt werden, wie viele WEA notwendig sind, um die in den Szenarien dargestellten Zuwachsraten zu decken. Folgend sind die getätigten Annahmen zusammengestellt:

- Die durchschnittliche Leistung je WEA (Onshore) steigt von derzeit 1,7 Megawatt (MW)⁴ auf 4 MW bzw. 5 MW⁵.
- Durch veränderte Rotorgeometrien steigt die durchschnittliche Volllaststundenzahl für WEA (Onshore) um rund 35 Prozent (Repenning et al. 2015).

In der folgenden Tabelle 1 sind die Berechnungen für die künftigen Anzahlen notwendiger WEA in den entsprechenden Szenarien unter den dargestellten Annahmen aufgeführt.

³ Allerdings variieren die zugrunde liegenden Annahmen der Szenarien auch recht deutlich, was beispielsweise Import von erneuerbaren Energien Strom sowie synthetischen Kraftstoffen stark. An dieser Stelle soll aber lediglich auf die prognostizierte Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien eingegangen werden.

⁴ Aktuell (2017) sind laut BWE 28.675 Onshore-Windenergieanlagen mit einer Leistung von insgesamt 50.777 MW installiert.

⁵ Typische Leistungsgrößen für neue Anlagen liegen zwischen 2 und 5 MW bei aktuell verfügbarer Technik. Bis zum Jahr 2050 wird weitere technische Innovation erwartet, so dass die Annahme einer durchschnittlichen Leistung im Jahr 2050 von 4 MW je Anlagen wahrscheinlich vergleichsweise konservativ angenommen ist.

Tabelle 1: Beispielhafte Darstellung der Anzahl Onshore-WEA nach verschiedenen Szenarien (Quelle: Eigene Berechnung, Samadi et. Al. 2019)⁶

Durchschnittliche Leistung je WEA	Ist	Szenarien					
	2017	Repenning et al. 2015 (BMUB)		UBA		Gerbert et al. 2018 (BDI)	
		2050	Zubau ggü. 2017 [%]	2050	Zubau ggü. 2017 [%]	2050	Zubau ggü. 2017 [%]
4 MW	28.675	37.500	31	34.000	19	25.500	-11
5 MW	28.675	30.000	5	27.200	-5	20.400	-29

Die Spanne der künftigen Entwicklung der Anzahl der WEA gemäß der untersuchten Szenarien liegt gegenüber heute zwischen -29% und 31%. Die beispielhaften Berechnungen zeigen, dass es wahrscheinlich ist, dass bei WEA (Onshore) bereits heute der größte Teil der Anlagenanzahl installiert ist.

In allen Szenarien wird von konsequentem Repowering ausgegangen, ebenso wie von Energieeffizienz und -suffizienz in allen Sektoren. Außerdem wird in allen Szenarien von einem großen Zuwachs an Photovoltaik- und Biomassenutzung ausgegangen. Die Zahlen sollten zur Diskussion gestellt werden, da die Raumwirkung der in dieser Rechnung angenommenen Leistungsklasse der WEA deutlich größer ist. Darüber hinaus erwarten wir, dass im Rahmen des Repowerings nicht nur alte gegen neue Anlagen ersetzt werden, sondern auch Anlagen an kritischen Standorten bereinigt werden (siehe vor allem Abschnitt: Kein Repowering ohne erneute Standortüberprüfung).

Ein zukünftiges Energiesystem aus NABU-Sicht

Energie ist ein kostbares Gut. Und zwar in vielerlei Hinsicht: Energienutzung kostet Geld, verursacht aber auch je nach Energieträger weitere indirekte Kosten. Hierzu zählen sowohl Umweltbelastungen durch Luftschadstoffe oder der Ausstoß von Treibhausgasen als auch Belastungen unserer Naturräume und die daraus resultierenden Schäden. Energie sollte nie unachtsam genutzt und verschwendet werden. Um Klimaschutzziele durch fast ausschließlich naturverträgliche erneuerbare Energien zu erreichen, müssen im Vordergrund aller Maßnahmen Energieeinsparungen und Energieeffizienz stehen.

Trotz aller Einsparungen und Effizienzzuwächse wird für das Ziel „95 Prozent weniger Treibhausgase“ ein weiterer Zubau an WEA erwartet, um den Strombedarf für alle Sektoren decken zu können. Die biologische Vielfalt ist neben dem Ausbau der Erneuerbaren weiteren vielfältigen Belastungen wie Klimawandel, Flächenverbrauch, Insekten- und Vogelrückgang, Agrarindustrie, Umweltgiften usw. ausgesetzt. Aus diesem Grund

⁶ Es ist zu beachten, dass die Szenarien selbst mit großen Unsicherheiten behaftet sind, zum anderen aber auch weitere Annahmen getroffen wurden, die schlussendlich die Unsicherheit der Prognosen weiter vergrößert. Die genauen Zahlen, die aufgeführt sind, dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, dass diese Zahlen alles andere als genaue Prognosen sind.

ist jede einzelne Maßnahme zum Schutz der biologischen Vielfalt bedeutsam. Die naturverträgliche Umsetzung der Energiewende spielt dabei eine entscheidende Rolle im Konfliktfeld zwischen Windenergie und Naturschutz.

Die Begrifflichkeit Energiewende wird in Deutschland als Synonym für den Ausbau erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung genutzt. Im Jahr 2016 wurde im Stromsektor ein Anteil von rund 30 Prozent durch erneuerbare Energien bereitgestellt, davon wurden 42 Prozent durch Windenergie erzeugt, 20 Prozent durch Photovoltaik (AGEB 2016b). Es ist also schon viel erreicht, aber es liegt auch noch ein erheblicher, weiterer Ausbau der erneuerbaren Energien vor uns, bis unser Strom zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien gedeckt wird. Die Energiewende bedeutet mehr als Stromwende, erst recht, wenn es darum geht die Klimaschutzziele zu erreichen. Der Wärmemarkt hat mit 40 Prozent den größten Anteil am Energiebedarf Deutschlands und bietet damit großes Potenzial CO₂-Emissionen zu reduzieren. Doch der Anteil der erneuerbaren Energien im Wärmebereich liegt bisher bei lediglich 13,3 Prozent. Im Wärmemarkt, der im Wesentlichen durch die Gebäudetemperierung bestimmt wird, liegen vor allem große Suffizienz- und Effizienzpotenziale. Diese gilt es zu heben, um den Energiebedarf drastisch zu senken. Noch viel stärker ist bislang der Verkehrsbereich von fossilen Energieträgern abhängig. Dort liegt der Anteil der erneuerbaren Energien bei nur bei 5,3 Prozent.

Der Schlüssel zu einer naturverträglichen und klimaschonenden Energieversorgung liegt in der weitgehenden Elektrifizierung derjenigen Bereiche, die heute noch stark auf den Einsatz fossiler Energieträger setzen. Für Prozesse und Anwendungen, in denen eine Elektrifizierung nicht möglich ist, müssen (größtenteils) mit Strom aus erneuerbaren Energien synthetisierte Energieträger (Power-to-Gas) zum Einsatz kommen.

Der Umbau des Energiesystems geht einher mit einem weitreichenden Umbau der Energieinfrastruktur. Stromnetze, sowohl auf Übertragungs- als auch auf Verteilnetzebene müssen den künftigen Bedürfnissen entsprechend angepasst und ausgebaut werden. Die vorhandene Infrastruktur für fossile Energieträger (vor allem das Erdgasnetz) sollte bei der Netzplanung berücksichtigt und an die Bedürfnisse erneuerbarer, nicht fossiler Energieträger angepasst werden. Synthetisch hergestellte Gase können dabei genauso wie Wärmenetze Speicherfunktionen übernehmen, da diese nicht ausschließlich von Batterien geleistet werden können.

Die künftig noch deutlich stärkeren Wechselwirkungen und -beziehungen der verschiedenen Sektoren machen eine stärkere Vernetzung zwischen diesen nötig. Das Energiesystem ist dabei als Ganzes zu betrachten, Umwandlungs- und Speicherverluste sind zu minimieren, denn nur so sind alle notwendigen Potenziale zu heben, um die Klimaschutzziele zu erreichen.

Der Begriff Sektorenkopplung fasst dabei die Vernetzung der Sektoren zur Energienutzung zusammen. Sektorenkopplung ermöglicht die Kombination der spezifischen Vorteile der Energieverwendungen bzw. -träger. Vorteile von Strom sind beispielsweise die vielfältigen Einsatzmöglichkeiten und die vergleichsweise hohe Verfügbarkeit aus erneuerbaren Energien. Vorteil von Wärme ist u. a. die gegenüber Strom bessere kurzfristige Speicherfähigkeit, die zum Ausgleich kurz- und mittelfristiger Schwankungen genutzt werden kann. Erdöl- und -gasbasierte Energieträger zeichnen sich wiederum durch ihre hohe Energiedichte und die Möglichkeit der langfristigen Lagerung aus. Letztere werden aber nach den Klimaschutzzielen bis 2050 vor allem durch synthetische Kraftstoffe oder Brennstoffe auf Basis naturverträglicher erneuerbarer Energien substituiert werden.

Eine Treibhausgasneutralität der Verkehrs- und Industriebereiche, sowie der Wärmebereitstellung in Haushalten wird bedeuten, dass viele Anwendungen, die heute auf fossilen Energieträgern basieren, elektrifiziert werden und dieser Strombedarf aus regenerativen Energiequellen erzeugt werden muss. Auch synthetische Kraftstoffe, die durch Strom aus erneuerbar erzeugten Energien bereitgestellt werden können, können je nach Annahmen eine relevante Rolle im künftigen Energiesystem spielen. Ebenso wie Batteriespeicher und Netzverfügbarkeiten. Dafür ist eine hocheffiziente Nutzung der Energieträger essenziell.

Handlungsbedarf im Konfliktfeld Windenergie und Naturschutz

Konfliktpotenzial zwischen Windenergie und Naturschutz

Artenschutzrecht

Der Artenschutz ist im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) in den §§39 ff geregelt. Der besondere Artenschutz, im Regelfall handelt es sich bei den hier behandelten sogenannten „windenergiesensiblen“ Arten um besonders geschützte Arten, beruht u.a. auf dem Tötungsverbot, dem Störungsverbot und dem Verbot der Zerstörung von Nist- und Ruhestätten aus § 44 Abs. 1, Nr. 1 bis 3 BNatSchG. Die sogenannten Zugriffsverbote dienen unter anderem der Umsetzung unionsrechtlicher Vorgaben insbesondere der Fauna-Flora-Habitat-Richtlinie (FFH) der Europäischen Union (EU) und der EU-Vogelschutzrichtlinie in nationales Recht.

Das Tötungsverbot: Dieses Verbot ist grundsätzlich individuenbezogen, Relativierungen des Schutzes durch Bezugnahme auf die jeweilige Population sind also zunächst nicht zulässig. Ein darüberhinausgehender Schutz von Populationen wird über die Bezugnahme auf den Erhaltungszustand im Rahmen des Gebietsschutzes erreicht. Nach dem Gesetz und der gefestigten Rechtsprechung in Deutschland ist eine WEA bereits dann unzulässig, wenn für ein Individuum einer besonders geschützten Art ein gegenüber dem allgemeinen Lebensrisiko signifikant erhöhtes Tötungsrisiko besteht.

Dabei kann diese sogenannte Signifikanzschwelle durch entsprechende Vermeidungsmaßnahmen unterschritten werden und somit der Tötungstatbestand in diesem Fall nicht mehr ausgelöst wird da das Kollisions- und Tötungsrisiko nicht höher läge als ohne den Betrieb der Windenergieanlage. Sollten solche Vermeidungsmaßnahmen nicht möglich sein oder nach wie vor ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko für das Individuum bestehen, dann kann in einem zweiten Schritt von diesem Tötungsverbot nach § 45 BNatSchG unter den dort genannten Voraussetzungen eine artenschutzrechtliche Ausnahme beantragt werden. Hierbei wird geprüft, ob es im Einzelfall vertretbar ist, dass ein Individuum an der WEA zu Schaden kommt. Möglich ist dies nur, wenn es keine zumutbaren Alternativen bestehen, es ein zwingendes übergeordnetes öffentliches Interesse gibt und die Individualverluste nicht zusätzlich die Population der betroffenen Art gefährdet. Für die Einhaltung der Vorschriften, Ahndung von Verstößen und Erteilung von Genehmigungen und Ausnahmen auf Antrag ist die jeweilige Naturschutzbehörde zuständig. Zur Beurteilung des Einzelfalls werden daher jeweils Artenschutzbeauftragte hinzugezogen, um die Lage vor Ort einzuschätzen.

Was sich genau hinter dem Signifikanz-Begriff verbirgt, definiert das BNatSchG nicht, sondern dies bleibt der Wissenschaft und den Planungsbehörden sowie letztlich den Gerichten überlassen. Unklarheiten, verschiedene Herangehensweisen und Rechtsstreite sind daher vorprogrammiert. Auch nach der Novellierung des Bundesnaturschutzgesetzes im Jahr 2017 befinden sich nach wie vor zahlreiche unbestimmte und damit wenig anwenderfreundliche Rechtsbegriffe im Gesetz, was weiterhin Umsetzungsdefizite in der Praxis mit sich bringt. Der NABU begrüßt, dass der Individuenbezug bei der Artenschutzprüfung in der Gesetzesbegründung beibehalten wurde und dass im Bundesnaturschutzgesetz klar verankert ist, dass die Wirksamkeit von Maßnahmen bei der Vermeidung von Schäden konkret dargelegt sein muss und fachlich anerkannten Standards (Fachkonventionen) entsprechen muss. Das artenschutzrechtliche Tötungsverbot ist nicht, wie teilweise andere Abstandsregelungen, z. B. zu Siedlungen, ab- und wegwägbare und von politischen Entscheidungen abhängig. Es gilt aufgrund der Gesetzeslage absolut. Es liegt im Ermessungsspielraum der Genehmigungsbehörde, auf Grundlage der Einzelfallprüfung und anhand fachlicher Empfehlungen nachvollziehbar zu entscheiden, ob in einem speziellen Fall ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko besteht, ob es durch Vermeidungsmaßnahmen unterschritten werden kann und eine Genehmigung daher zu erteilen oder zu versagen ist. Um den Erhalt geschützter Arten zu sichern, fordert der NABU die konsequente Umsetzung dieser artenschutzrechtlichen Regelung bei der Genehmigung von WEA, insbesondere:

- eine fachlich fundierte, nachvollziehbare Prognose, ob das Tötungsrisiko für Individuen windenergiesensibler Arten durch den Bau von WEA signifikant gesteigert wird, als Grundlage für eine Entscheidung über die artenschutzrechtliche Zulässigkeit eines Vorhabens,
- die Berücksichtigung kumulativer Auswirkungen auf die Population im Zusammenhang mit bestehenden WEA in der Umgebung bei der Prognose des Tötungsrisikos und bei der Entscheidung über eine artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung nach § 45 BNatSchG,
- das grundsätzliche Versagen von artenschutzrechtlichen Ausnahmegenehmigungen nach § 45 BNatSchG für Arten in ungünstigem oder schlechtem Erhaltungszustand der Population, Entgegen der Entscheidung des EuGH im Juni 2007⁷ Dichtezentren großräumig von WEA freizuhalten, da ihnen eine besondere Bedeutung für den Erhaltungszustand der Populationen zukommt. Unter Dichtezentren werden regionale Verbreitungsschwerpunkte verstanden, deren hohe Reproduktion zur Stützung der Bestände in umgebenden Bereichen bzw. zu deren Wiederbesiedlung führt. Aufgrund der Bestandsdichte der Zielart(en) innerhalb der Dichtezentren würde die WEA-Errichtung sowie das Repowering bestehender WEA dort zu einer signifikanten Erhöhung des Kollisionsrisikos führen (Tötungsverbot gem. § 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG).

Greifvogelverfolgung, Zerstörung von Brutplätzen und Quartieren und Vergrämung

Die zunehmend in der Praxis Anwendung findenden Mindestabstandsempfehlungen haben in den letzten Jahren vermehrt dazu geführt, dass Horste von windenergiesensiblen

⁷(EuGH: Urteil vom 14. 6. 2007 — Rechtssache c-342/05, Rn. 29): „Bei dieser Sachlage sind solche Ausnahmen unter außergewöhnlichen Umständen weiterhin zulässig, wenn hinreichend nachgewiesen ist, dass sie den ungünstigen Erhaltungszustand dieser Populationen nicht verschlechtern oder die Wiederherstellung eines günstigen Erhaltungszustands nicht behindern können.“

Großvögeln und auch Quartiere von Fledermäusen in der Umgebung von WEA und geplanten WEA gestört und zerstört bzw. Vögel vorsätzlich getötet werden.

Aus den Jahren 2010 bis 2015 registrierte der NABU 39 Verdachtsfälle entsprechender Straftaten was Horste betrifft, die meisten davon in den Jahren 2014 und 2015. Seitdem sammelt die Erfassungs- und Dokumentationsstelle für Greifvogelverfolgung und Artenschutzkriminalität (kurz: EDGAR) beim Komitee gegen den Vogelmord weiter entsprechende Hinweise. Besonders betroffen sind windenergiesensible Vögel wie Rotmilan, Seeadler, Schreiadler und Schwarzstorch. Standorte, welche durch solche Straftaten für WEA „geeignet“ gemacht werden, sind strikt abzulehnen. Im Fall, dass die zerstörten Horste den Naturschutzbehörden bereits im Vorfeld bekannt sind, haben sie oft weiterhin Bestandsschutz und werden auch weiter im Genehmigungsprozess berücksichtigt, so dass derartige Taten vor allem von Ignoranz gegenüber geltendem Recht zeugen. Es gibt leider aber auch nach wie vor Fälle, bei denen die zerstörten Horste vorher nicht bekannt waren, und ein Positivbescheid für die Genehmigung erfolgte.

Störungsverbot: Das Störungsverbot gilt, wenn die Scheuchwirkung oder der Lebensraumverlust sich negativ auf die lokale Population auswirken.

Beschädigungsverbot: Auch was den § 44 BNatSchG betrifft, der die Grundnorm des allgemeinen Artenschutzrechts darstellt, sind aus NABU-Sicht folgende Punkte beim Ausbau von WEA verbindlich zu beachten:

- Nach § 44 BNatSchG dürfen die Tiere nicht mutwillig beunruhigt, gefangen oder getötet werden. Es darf des Weiteren nicht erlaubt sein, ihre Fortpflanzungs- oder Ruhestätten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören. (§ 44 (3)/ § 39 (3)). Auch darf der Zugang zu den Brutstätten für die Vögel nicht durch Hindernisse versperrt werden.
- Aus NABU-Sicht ist jede Entfernung, Beschädigung, Unbrauchbarmachung oder sonstige Beeinträchtigung von Nestern damit grundsätzlich rechtswidrig, auch wenn CEF-Maßnahmen⁸ angedacht sind. Dies sollte als Ordnungswidrigkeit mit teils empfindlichen Bußgeldern geahndet werden.
- Dieser Lebensstätten- und Fortpflanzungsschutz sollte aus NABU-Sicht ganzjährig für Horste gelten. Hier ist es aus NABU Sicht wichtig dass diese nicht durch Landesgesetze verwässert werden und der Schutz der Fortpflanzungsstätten „erlischt“.

Aus NABU-Sicht müssen Vorkommen und Horststandorte, die vor Planungsbeginn oder im Lauf von Planungen illegal zerstört wurden – zusätzlich zu den relevanten strafrechtlichen Konsequenzen – im laufenden Verfahren weiter berücksichtigt werden, d.h. dass auch die für die zerstörten Neststandorte naturschutzfachlichen Abstandsempfehlungen weiterhin anzuwenden sind. Als Besonderheit in Brandenburg soll durch die Horstzerstörung sogar die zeitliche Begrenzung der planerischen Relevanz aufgebogener Horste für Windenergieplanungen erlöschen und auf den für alle anderen Fälle üblichen Zeitraum ausgedehnt werden. Solch klare Regelungen und eine entsprechende Kommunikation seitens Behörden, Planern, Investoren und Naturschutzverbänden sollte es ermöglichen, die Zerstörung von Horsten zu beenden.

⁸ CEF-Maßnahmen (engl. continuous ecological functionality-measures) sind Maßnahmen zur Sicherung der kontinuierlichen ökologischen Funktionalität von Fortpflanzungs- und Ruhestätten (EU-Kommission 2007).

Vögel

Nicht alle Vogelarten sind durch WEA gefährdet. Die überwiegende Mehrheit der Vogelarten jedoch kommt als potentielles Kollisions- oder Störungsoffer in Frage, wobei es in bestimmten Konstellationen für Individuen dieser sogenannten „windenergiesensiblen“ Arten durch neue WEA zu einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko kommen kann, was ein Durchlaufen des entsprechenden artenschutzrechtlichen Prozedere erfordert. Als „windenergiesensibel“ wird jedoch lediglich eine vergleichsweise geringe Anzahl von Vogelarten bezeichnet, bei denen das Tötungs- oder Störungsrisiko an einzelnen WEA oder kumulativ durch die Gesamtheit aller bestehenden WEA besteht. Diese Vogelarten sind bei der Planung und im Genehmigungsverfahren neuer WEA besonders intensiv zu berücksichtigen und werden daher auch als „planungsrelevante Arten“ bezeichnet. Eine abschließende Liste solcher „windenergiesensibler“ Vogelarten gibt es nicht und kann es nicht geben, da sowohl neue wissenschaftliche Erkenntnisse über die spezifische Empfindlichkeit einzelner Arten, deren Bestandssituation und Erhaltungszustand und der Ausbaustand und die technischen Spezifikationen von WEA einem ständigen Wandel unterliegen. Ein Anhaltspunkt für die artspezifische Gefährdung zumindest durch Kollision (nicht durch Störung) mit WEA ist der Mortalitätsgefährdungsindex für alle regelmäßig in Deutschland vorkommenden Brut- und Gastvogelarten von Bernotat & Dierschke (2016). Diese Klassifizierung bezieht sich allerdings u.a. auf die Populationen und spiegelt deswegen nur bedingt das individuelle Tötungsrisiko wieder.

Eine Auswahl der wichtigsten „windenergiesensiblen“ Vogelarten für die das Einhalten eines Mindestabstands zwischen WEA an Land und den Vorkommen der Arten eine wichtige Schutzmaßnahme darstellt, wurde im „Helgoländer Papier“ (LAG VSW 2015) zusammengestellt. Weder diese Liste, noch andere daran angelehnte Planungsleitfäden der Bundesländer erheben jedoch den Anspruch einer abschließenden Liste windenergiesensibler Arten. Insbesondere Greifvögel wie Rotmilan, Schreiadler und andere Großvögel wie Störche und Kraniche und jetzt auch der Mäusebussard sind potenziell durch WEA im Bestand gefährdet. Besonders zu erwähnen wäre der Rotmilan, da von dieser Art 56 Prozent des Weltbestandes in Deutschland brütet. Deutschland trägt folglich für diese Vogelart eine besonders hohe globale Verantwortung.

Durch folgende Effekte können WEA negative Auswirkungen auf Vögel haben:

Störung und Vertreibung: Vögel können während des Baus, Betriebs und Rückbaus von WEA gestört und vertrieben werden. Insbesondere Arten offener Lebensräume wie z. B. Limikolen oder Gänse halten bestimmte Abstände zu WEA ein und verlieren somit Lebensräume für Brut und Nahrungssuche.

Barriereeffekt: Die Meidung von WEA führt zu einem Barriereeffekt, was bedeutet, dass Vögel die hinter der WEA liegenden Gebiete nicht mit vertretbarem Aufwand erreichen oder nutzen können. Für lokale Vögel können so wichtige Nahrungsflächen verloren gehen. Für Zugvögel ergeben sich entweder ein zusätzlicher Energieaufwand für das Umfliegen der Barriere oder ein Kollisionsrisiko beim Durchfliegen, insbesondere unter Bedingungen mit eingeschränkter Sicht (Dunkelheit, Nebel, Regen, etc.) und niedrigen Flughöhen (Nebel, Gegenwind, usw.).

Tötung durch Kollision: Einige Vogelarten zeigen kein Meidungsverhalten gegenüber WEA. Besonders Arten, die häufig im Bereich der WEA-Rotoren fliegen, können von diesen erschlagen werden. Insbesondere für Arten mit geringen Reproduktionsraten und dafür höherer Lebenserwartung kann diese zusätzliche Mortalität an WEA auch auf Populationsebene eine Gefährdung darstellen. Hier wirkt sich der Verlust erwachsener Tiere viel stärker hinsichtlich der somit verlorenen Nachkommen aus. Zu dieser Gruppe

gehören vor allem Greifvogelarten wie Rotmilan und Mäusebussard sowie andere Großvogelarten. Ein windenergiespezifischer Mortalitätsgefährdungsindex für alle regelmäßig in Deutschland vorkommenden Brut- und Gastvogelarten wurde von Bernotat & Dierschke (2016) im Auftrag des BfN entwickelt.

Lebensraumzerstörung und -veränderung: Der Lebensraumverlust durch die WEA an sich ist in den meisten Fällen vernachlässigbar, aber zugehörige Beeinträchtigungen u. a. durch Rodungen, das Anlegen von Zufahrten für Aufbau und Wartung der WEA und die Netzanbindung stellen, insbesondere im kumulativen Zusammenhang, signifikante Beeinträchtigungen dar. Insbesondere bei der Errichtung von WEA im Wald ist dieser Aspekt von besonderer Relevanz.

Gesamtwirkung der Windenergie auf Vögel: Bis vor kurzem konnten nur in wenigen Fällen negative Auswirkungen von WEA auf lokale Populationen festgestellt werden (z. B. auf Seeadler im Umfeld eines norwegischen Windparks). Mit einer immer weiter steigenden WEA-Anzahl und längerem Bestand von WEA sowie zunehmender Forschung zu diesem Thema mehren sich jedoch Erkenntnisse, dass sowohl lokale als auch regionale Bestände besonders betroffener Arten aufgrund der zusätzlichen Mortalität durch WEA tatsächlich gefährdet sind. So wurde für Brandenburg berechnet, dass die in 2013 jährlichen Kollisionsopfer des Rotmilans (über 300 getötete Rotmilane bei einer jährlichen Tötungsrate von 0,1 Rotmilanen pro WEA) die Grenze der Belastbarkeit der regionalen Population erreicht haben könnte und dass bei weiterem WEA-Ausbau und erhöhten Kollisionszahlen eine Abnahme des Bestandes unvermeidbar ist (Bellebaum et al. 2013). Auch eine vom Bundeswirtschaftsministerium geförderte Studie (Grünkorn et al. 2015) stellte fest, dass sich die Bestände des Mäusebussards im norddeutschen Tiefland bei einer festgestellten jährlichen Kollisionsrate von 0,48 Vögeln pro WEA nicht halten können, wo eine hohe WEA-Dichte vorhanden ist. Beide prognostizierten dass sich Abnahmen in aktuellen Bestandstrends in manchen Regionen bestätigen. Die Ergebnisse zeigen, dass das individuenbezogene signifikant erhöhte Tötungsrisiko in der Praxis oftmals negiert oder die Art gar nicht berücksichtigt wird, obwohl weitergehende Minimierungsmaßnahmen notwendig gewesen wären.

Fledermäuse

Durch folgende Effekte können WEA negative Auswirkungen auf Fledermäuse haben:

Tötungsrisiko: Fledermäuse können an WEA durch Kollision mit den Rotorblättern und durch das sogenannte Barotrauma zu Tode kommen. Das Tötungsrisiko beträgt nach derzeitigen Erkenntnissen im Durchschnitt bis zu zwölf Tiere pro WEA und Jahr wenn die Anlagen nicht im Abschaltmodus laufen (Voigt et al. 2015). An Einzelstandorten kann die Zahl getöteter Tiere stark variieren und auf über 50 ansteigen (Brinkmann et al. 2011). Besonders an Waldstandorten ist aufgrund der erhöhten Fledermausaktivität mit höheren Opferzahlen zu rechnen (Müller 2014). Weiter üben Zuwegungsschneisen und Rodungsflächen der Anlagen durch ihren Lichtungscharakter eine anziehende Wirkung auf im offenen Luftraum jagende Fledermäuse aus und erhöhen so auch für diese das Tötungsrisiko (BAG Fledermausschutz 2012). Zu den durch WEA besonders gefährdeten Arten zählen nach den bundesweiten Schlagopferstatistiken Großer Abendsegler, Kleiner Abendsegler, Zwerg-, Mücken-, Rauhaut-, Breitflügel- und **Zweifarbflедermaus** (BAG Fledermausschutz 2012). Dies gilt gleichermaßen für lokale Populationen sowie migrierende Fledermausarten (Lehnert et al. 2014, Voigt et al. 2012). So verunglücken jedes Jahr auch ziehende Tiere aus Nord- und Osteuropa in Deutschland. Neben Offenlandstandorten werden mit zunehmendem Maße walddreiche Gebiete für den Ausbau der Windenergie erschlossen. Damit nimmt das Gefährdungspotenzial durch ein erhöhtes

Tötungsrisiko auch für typische Waldfledermausarten zu, weshalb die Liste der durch Rotorschlag gefährdeten Arten nicht abschließend zu sehen ist.

Als weiteres Problem wird die zunehmende Wahl von Anlagenstandorten in der Nähe von Gebäuden und der damit verbundenen Betroffenheit von gebäudebewohnenden Fledermausarten gesehen. Hierbei kann es entsprechend der Quartierarten (Winter- oder Sommerquartiere) und der unterschiedlichen jahreszeitlichen Quartiernutzung im gesamten Jahresverlauf zu einem erhöhten Tötungsrisiko für die durch WEA besonders gefährdeten Gebäudefledermausarten kommen. Beispielgebend zu Gefährdungen sollen die Flüge von Fledermaus-Sommerquartieren zu den Nahrungsgebieten und zurück, die Flüge von Fledermäusen während der Wochenstubenzeit im Sommer und die Schwärmaktivitäten im Winterquartierbereich bis in den Spätherbst genannt sein. Aus diesem Grund ist die Anwendung von Abschaltzeiten bei bestehenden WEA während der Quartiernutzungen in den entsprechenden Jahreszeiten zwingend durchzusetzen. Bei neuen Planungen sind Abstände von mindestens 500 Metern von WEA zu Quartieren von gebäudebewohnenden Arten einzuhalten (Lindemann et al. 2018).

Es gilt zu betonen, dass bei jeder Planung von WEA der begründete Anfangsverdacht für einen artenschutzrechtlichen Tatbestand in Bezug auf Fledermäuse besteht. Da z. B. die kollisionsgefährdete Zwergfledermaus über die gesamte Fläche in allen Landesteilen vorkommt, muss überall primär von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko für Fledermäuse ausgegangen werden. Verbreitungsanalysen zeigen, dass davon auszugehen ist, dass mindestens eine der besonders kollisionsgefährdeten Arten überall vorzufinden ist. Minimierungsmaßnahmen scheinen daher grundsätzlich bei der Errichtung von WEA anzuwenden zu sein (Höhne et al. 2015), wobei hier sehr häufig gezielte Abschaltungen zum Einsatz kommen sollten (vgl. das folgende Kapitel). Da der Erhaltungszustand vieler in Deutschland vorkommenden Fledermausarten als ungünstig beurteilt werden muss (BfN 2014b), besteht die Möglichkeit einer Ausnahmegenehmigung vom individuenbezogenen Tötungsverbot für viele Arten nicht. Tatsächlich erschweren es die geringen Reproduktionsraten von Fledermäusen (1-2 Jungtiere pro Jahr) zudem, erhöhte Mortalitätsraten auszugleichen (Dietz et al. 2007). Zwar werden im Zuge der Festlegung von Abschaltungen i.d.R. Schwellenwerte für pro Jahr geduldete Tötungen von Fledermäusen definiert, tatsächlich fehlt es aber an Zahlen, welche zusätzlichen Mortalitäten auf Populationsebene ausgleichbar wären. Schätzungen weisen darauf hin, dass aktuell verwendete Schwellenwerte für Wochenstubenkolonien eine Dezimierung der Populationsgröße bis hin zur vollständigen Auslöschung der gesamten Population bedeuten können (Zahn et al. 2014).

Quartierverlust: In den Regionen, in denen der Ausbau von WEA zunehmend auf walddreichen Standorten erfolgt, kann es zudem auch zu Quartierszerstörung (Baumquartiere) durch die baubegleitenden Rodungen für die Zuwegungen und WEA-Standorte kommen. Davon negativ betroffen sind Wochenstuben, Balz- und Paarungsquartiere sowie Winterquartiere. Tatsächlich kann es im Zuge der Rodungsmaßnahmen auch zu Tötungen winterschlafender Fledermäuse kommen, wenn die Rodung, wie oft, zur Winterzeit stattfindet. Zwar werden solche Rodungen meist durch eine baubiologische Begleitung überwacht, viele Baumstammrisse sind dabei aber nicht bis in tiefere Bereiche einsehbar, so dass Fledermäuse übersehen werden können. Zwingend zu beachten ist hierbei, dass das Roden von Bäumen mit Baumhöhlen, bei denen es sich tatsächlich um Fledermausquartiere handelt einer Ausnahmegenehmigung bedarf, auch wenn die Tiere im Winter nicht anwesend sein sollten. Auch ist zu beachten, dass der Abstand zwischen Quartier und Rodungsfläche ausreichend groß sein muss, damit klimatische Bedingungen im Quartier nicht negativ beeinflusst werden. Aus diesem Grund sind mind. 200 m,

besser 500 m, Abstand zu Quartierzentren baumhöhlenbewohnender Arten einzuhalten (siehe Kapitel: Abschaltalgorithmen als Minimierungsmaßnahme).

Verlust von Jagdhabitaten: Auch Jagdhabitate werden durch den Bau negativ beeinflusst oder gehen ganz verloren. Neben dem Lebensraumverlust durch die Bau- und Stellfläche der Anlage geht durch etwaige notwendige Zuwegungen weiterer Lebensraum verloren (Hurst et al. 2016). Ob Fledermäuse sensibel auf die Betriebsgeräusche der WEA reagieren ist bislang unbekannt. Eng an den Wald gebundene Arten, wie Bechsteinfledermaus, Mopsfledermaus oder auch das Braune Langohr können durch die Rodungsflächen aber essentielle Jagdhabitats verlieren. Auf diese Weise können Wochenstubenquartiere ihre Funktion auch dann verlieren, wenn sie selber nicht von den Rodungen betroffen sind. Die Ermittlung solcher essentiellen Jagdhabitats mittels Raumnutzungstelemetrie ist zwingend erforderlich (Dietz et al. 2015).

Integration naturschutzfachlicher Belange von Anfang an

Grundsätzlich ist eine verbesserte Integration naturschutzfachlicher Belange an mehreren Punkten des Ausbauregimes möglich. Angefangen bei der Regionalplanung, über das Erstgutachten, die Genehmigung, bis zur Nachkontrolle z. B. dem Langzeit-Monitoring.

Die Naturverträglichkeit des Standortes als Leitprinzip

Die schon im Positionspapier aufgelisteten, verschiedenen Nutzungs- und Interessenkonflikte in der Fläche müssen aus NABU-Sicht beim Ausbau der Windenergie und vor allem bei der räumlichen Steuerung gleichwertig berücksichtigt werden. Die Windenergie allein trägt vermutlich nicht zum negativen Trend der Populationsentwicklung „windenergiesensibler“ Vogelarten bei, sondern es entsteht ein Druck auf diese Vogelarten und ihre Lebensräume über die Vielzahl aller Interessen in der Fläche, inklusive der Landwirtschaft, Infrastruktur, Siedlungen usw. Bei Fledermäusen ist die Abschätzung zum direkten Einfluss der WEA auf die einzelnen Arten deutlich schwieriger, denn zumindest für schlaggefährdete Arten sind WEA in Europa in den letzten Jahren zum häufigsten Auslöser multipler Tötungsereignisse (multiple mortality events) geworden (O'Shea et al. 2016). Zwar sind hier sicher weitere Untersuchungen zu den Auswirkungen nötig, die Anwendung des Vorsorgeprinzips ist aber definitiv gerechtfertigt. Daher beginnt die Qualitätssicherung in der Praxis schon bei einer guten, räumlichen Steuerung, über die kumulative Effekte mitgedacht werden und Kommunen- und Regionen-übergreifend ganzheitlich geplant wird, indem man so weit wie möglich allen Interessen bei der Planung entgegenkommt. Die Energiewende und der Ausbau der Windenergie, ist ein nach dem Klimaschutzplan national gesetztes Ziel und sollte dementsprechend räumlich gesteuert werden.

Da die Standortwahl wesentlich die Naturverträglichkeit von WEA bestimmt, ist dieser Punkt von entscheidender Bedeutung. Der NABU ist überzeugt, dass grundsätzlich die Ausbauziele inklusive unterschiedlicher regionaler Voraussetzungen für die Windenergienutzung, trotz einer Beschränkung auf Standorte mit geringerem Artenschutz-Konfliktpotenzial, erreichbar sind, ohne eine Verschlechterung des Erhaltungszustands „windenergiesensibler“ Vogel- und Fledermausarten herbeizuführen. Sollte die naturverträgliche Standortwahl nicht gelingen, so sind bei fortschreitendem Ausbau negative Auswirkungen auf ganze Populationen „windenergiesensibler“ Arten zu erwarten und treten, wie im Fall Mäusebussard und Rotmilan, bereits heute schon auf (Grünkorn et al. 2015).

Verbindlichkeit der Regionalplanung stärken

In einzelnen Bundesländern stecken Regionalplanungen in der Überarbeitung fest und fehlen somit in dem jeweiligen Bundesland als räumliche Steuerung zur Ausweisung von Vorranggebieten für die Windenergie und Schutz von naturschutzfachlichen Belangen bzw. sind bewusst, wie in Rheinland-Pfalz, als für Windenergieplanung abschließend steuerndes Regelungsinstrument abgeschwächt worden. Somit rückt die Planung bei diesen Fällen auf die kommunale Ebene und jede Kommune entscheidet auf Basis planerischer Grundprinzipien für sich über Standorte für die Windenergie, ohne dass zum Beispiel ein kommunenübergreifender Ansatz verfolgt wird. Da, wo es keine verbindliche Regionalplanung gibt, werden ohne ausreichende Planungsgrundlagen die Genehmigungen erteilt, damit die kommunalen Ziele erreicht werden. Das heißt, hier hängt zu viel von der Einzelfallprüfung ab und davon, dass diese – inklusive ihrer tierökologischen Überprüfungen und Gutachten – qualitativ hochwertig durchgeführt wird.

Es fehlt folglich an einer entsprechenden Prüfung übergeordneter Ziele. Die Folge ist, dass kumulative Wirkungen oder sonstige Notwendigkeiten der übergeordneten Planung, wie z. B. Biotopvernetzung, Vogel- und Fledermauszugkorridore, in ihrer Gesamtheit oft unberücksichtigt bleiben. Der NABU fordert daher die verbindliche Ausweisung von Windeignungsgebieten mit Ausschlusswirkung im Rahmen der Regionalplanungen, in denen naturschutzfachliche Belange von vorneherein zu integrieren sind (siehe Kernforderung 3 im Positionspapier). Das erhöht gleichzeitig die Planungssicherheit für die Windenergieanlagenbetreiber. Denn häufig werden diese nicht schon von Anfang an auf potenzielle, bereits im Rahmen der Regionalplanung bekannt gewordene, Planungshindernisse hingewiesen. Oder bzw. ihnen werden sogenannte Vorrangflächen für die Planung zur Verfügung gestellt, die am Ende nicht nutzbar sind. Hier ist der Prozess so zu verbessern, dass die Investoren von Anfang an über mögliche Genehmigungshindernisse aufgeklärt werden, um diese in der konkreten Planung berücksichtigen zu können und damit die Wahrscheinlichkeit für das Auftreten von Überraschungen in der späteren Einzelfallprüfung zu reduzieren.

Tatsächlich ergibt sich die Notwendigkeit einer übergeordneten Planung auch dann, wenn im Einzelfall eine artenschutzrechtliche Ausnahme nach § 45 BNatSchG angestrebt werden soll. Diese setzt nämlich nicht nur voraus, dass die Populationen der jeweiligen Art nicht geschädigt werden darf, sondern auch eine Alternativenprüfung sollte aus NABU-Sicht Voraussetzung sein. Diese kann aber kaum auf Ebene der kommunalen Planung geleistet werden.

Eine hohe WEA-Konzentration in möglichst wenigen Gebieten mit geringem Naturschutzkonfliktpotential bei gleichzeitigem Freihalten möglichst großer Ausschlussflächen in Gebieten mit hohem Naturschutzwert ist nachweislich eine wichtige Grundlage für die Minimierung negativer Auswirkungen auf „windenergiesensibler“ Arten.

Kein Repowering ohne erneute Standortüberprüfung

Durch das verhältnismäßig junge Alter der Windenergie ist der Erkenntniszuwachs hinsichtlich der Auswirkungen auf die Natur und Umwelt so groß, dass einige ursprünglich als geeignet geltende Standorte heute aus Naturschutzsicht als ungeeignet einzustufen sind.

Aus NABU-Sicht ist es in einigen Regionen erforderlich, dass eine Entlastung des Naturhaushaltes stattfindet. Der NABU fordert die Windenergiebranche auf, keine Verlängerung von WEA mit auslaufenden Standortgenehmigungen zu beantragen, sondern rückzubauen und stattdessen Repowering an weniger kritischen Standorten zu realisieren.

Dieser Beitrag sollte im Rahmen der Eingriffsregelung bei der Beurteilung des Kompensationsbedarfs für Repowering-Projekte im Falle eines vorzeitigen Abbaus entsprechend angerechnet werden.

Unter Berücksichtigung der in diesem Papier genannten Kriterien zur naturverträglichen Standortwahl und beschriebenen Schutzmaßnahmen für betroffene Vogel- und Fledermausarten unterstützt der NABU eine größtmögliche Leistungssteigerung durch Ersatz von Altanlagen auf vorhandenen Eignungsgebieten.

Vogelschutz

Das Helgoländer Papier als Grundlage des Vogelschutzes

Gemäß der Kernforderung 9 im NABU Positionspapier müssen sich Vorhabenträger ebenso wie Genehmigungsbehörden und WEA-Planerinnen und -Planer beim Windenergieausbau an Land grundsätzlich an der wissenschaftlichen Messlatte des Helgoländer Papiers (empfohlener Mindestabstand und Prüfradien, Freihalten besonderer Zugkorridore) orientieren. Das Papier stellt derzeit den besten verfügbaren Standard für die fachliche Interpretation des artenschutzrechtlichen Tötungsverbots dar. Der wissenschaftliche Standard des Papiers muss jeweils nach neuesten Erkenntnissen zeitnah aktualisiert werden.

Neben dem Helgoländer Papier haben viele Bundesländer ähnliche, eigene Beurteilungshinweise für Genehmigungsbehörden erstellt. Dies ist grundsätzlich legitim, da regionale Bedingungen vom im Helgoländer Papier angenommenen bundesweiten Durchschnitt abweichen können und die regionalen Anpassungen explizit vom Helgoländer Papier zugelassen sind. Bei fachlich überzeugender Begründung können regionale Abweichungen, wie z. B. Einzelprüfungen, ebenfalls vor Gericht als fachlicher Maßstab für das artenschutzrechtliche Tötungsverbot Bestand haben. Erscheinen sie lediglich als politischer Kompromiss, können sie ihre Aufgabe als fachlicher Maßstab nicht erfüllen, da die Rechtsgrundlage, das Tötungsverbot, politischen Kompromissen nicht unterliegt.

Das Helgoländer Papier empfiehlt neben Mindestabständen zu bestimmten Vogelvorkommen zusätzlich das komplette Freihalten von Dichtezentren „windenergiesensibler“ Arten. Dies fordert auch der NABU als wichtigen Aspekt eines naturverträglichen Ausbaus der Windenergie.

Es existiert keine einheitlich anwendbare Definition eines Dichtezentrums. Klar ist, dass es sich um Räume mit einem überdurchschnittlich hohen Vorkommen einer betreffenden Art handelt. Zahl und Größe von Dichtezentren ergeben sich jedoch aus den angenommenen planerischen Vorgaben, insbesondere aus der Frage, welcher Anteil eines regionalen Bestandes in einem Dichtezentrum enthalten sein soll und um wie viel die Vorkommensdichte gegenüber der durchschnittlichen Dichte erhöht sein soll. In seinen jeweiligen Extremfällen könnte jedes Vorkommen einer Art als einzelnes Dichtezentrum oder aber die gesamte Region als ein großes Dichtezentrum definiert werden. Sinnvoll ist bei der Festlegung dieser Vorgabe die Biologie der betreffenden Art zu berücksichtigen. Ein Dichtezentrum sollte idealerweise groß genug für eine selbsterhaltende Subpopulation sein. Ein gutes Beispiel für die Ermittlung und die Berücksichtigung von Rotmilan-Dichtezentren bietet die aktuelle Windenergieplanung des Landes Thüringen (TLUG 2017).

Das Freihalten von Dichtezentren ist eine wichtige Maßnahme, um die kumulativen Auswirkungen der Gesamtheit aller WEA einer Region zu vermeiden. Aufgrund der hohen

Vorkommensdichte betroffener Arten ist es wahrscheinlich, dass es sich hier um produktive Populationsquellgebiete handelt, die für die Erhaltung einer Population im guten Erhaltungszustand besonders wichtig sind. Es kann auch davon ausgegangen werden, dass diese Dichtezentren von besonders vielen nicht-brütenden Exemplaren genutzt werden, was die Bedeutung dieser Gebiete für die Population noch erhöht.

Das Freihalten von Dichtezentren ist nicht auf Ebene einer einzelnen WEA-Planung möglich, sondern nur auf übergeordneter Regionalplanungsebene – ein wichtiger Grund, warum WEA-Planung auf höherer Ebene stattfinden muss. Praktisch wird es nicht möglich sein, für alle „windenergiesensiblen“ Vogelarten Dichtezentren auszuweisen und von WEA-Zubau freizuhalten. Zu berücksichtigen sind daher insbesondere Arten mit einem hohen WEA-Mortalitätsgefährdungsindex nach Bernotat & Dierschke (2016), wie Schwarzstorch, Rotmilan, Seeadler und Schreiadler sowie Arten, für die negative Auswirkungen durch WEA auf die regionale Population erwiesen oder naheliegend sind (wie beim Mäusebussard in Schleswig-Holstein).

Umgang mit kumulativen Auswirkungen auf regionale Populationen

Neben der auf das Individuum bezogenen rechtlichen Situation sollte aus NABU-Sicht zusätzlich der Erhalt lebensfähiger regionaler und lokaler Populationen gewährleistet sein. Dessen Umsetzung ist allerdings nur unter Berücksichtigung kumulativer Auswirkungen unter Nutzung der Möglichkeiten der Ausnahme vom individuellen Tötungsverbot möglich. In Fällen, bei denen sich trotz der Auswahl naturverträglicher Standorte unter Einhaltung der Mindestabstandsempfehlungen und des individuellen Tötungsverbots eine negative regionale Populationsentwicklung einer betroffenen Art zeigt, die auch auf kumulative Auswirkungen von WEA zurückzuführen ist, ist der weitere Ausbau der Windenergie an die Populationsentwicklung der betreffenden Art zu koppeln. Diese Kopplung muss aufgrund der regionalen Zuständigkeiten für Raumplanung und Naturschutz auf Landesebene erfolgen. Nur bei Sicherstellung eines guten Erhaltungszustandes der betroffenen Art dürfen neue Genehmigungen für WEA im Betrachtungsgebiet erteilt werden. In diesen Fällen wäre ein weiterer Windenergieausbau im betreffenden Bundesland weiterhin möglich, solange Maßnahmen für den Schutz des regionalen Bestandes der Art getroffen werden. Dies kann z. B. über Artenschutzprogramme o.ä. erfolgen, die neben der Gefährdung durch die Windenergie auch andere populationsrelevante Gefährdungsfaktoren adressieren. Mindestens ein Teil der Maßnahmen wäre über Genehmigungsaufgaben durch die Antragsteller für neue WEA durchzuführen oder zu finanzieren. Zusätzlich müssen Vorhabenträger weiterhin ihrer Pflicht, Vermeidungsmaßnahmen qualitativ hochwertig und effektiv umzusetzen, nachkommen. Ein gezieltes Monitoring des Risikomanagements der betroffenen Population im Vorkommensgebiet muss die Wirksamkeit dieser Artenhilfsmaßnahmen belegen, damit der Bau weiterer neuer WEA mit potentiell negativen Auswirkungen auf den Bestand der betrachteten Art stattfinden kann. Diese Forderung beruht darauf, dass eine WEA ohne Ausnahmegenehmigung grundsätzlich nicht genehmigungsfähig ist, wenn die Kollisionsgefahr für ein Individuum einer potentiell gefährdeten Art signifikant erhöht ist. In diesem Fall hilft nur eine artenschutzrechtliche Ausnahmegenehmigung weiter. Diese kann aber nur erteilt werden, wenn die „Population“ der betroffenen Art nicht gefährdet würde. Bei einer Art, bei der die regionale Population (z. B. auf Bundeslandebene) aber nachweislich oder mutmaßlich u.a. aufgrund von WEA abnimmt, wäre dies nicht möglich. Der erste Fall, bei dem man diesen Zustand bereits erreicht haben könnte, wäre der Mäusebussard in Schleswig-Holstein (Grünkorn et al. 2015). Für diese Art sind in der Regel keine Mindestabstände als wichtigste Vermeidungsmaßnahme vorgesehen. Folglich dürfte in Schleswig-Holstein eigentlich keine WEA mehr genehmigt werden, die auch bereits für einzelne Mäusebussarde zu einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko führt. In der Praxis hieße dies, dass in Schleswig-Holstein vermutlich fast keine WEA

mehr gebaut werden könnte. Dies wäre nicht im Sinne der Energiewende und eines auch langfristig denkenden Artenschutzes. Wir benötigen also eine Lösung, die einen kompletten Stopp des WEA-Ausbaus verhindert, aber gleichzeitig sowohl der rechtlichen Situation, also dem individuenbezogenen Tötungsverbot, als auch dem Schutz der betroffenen Art gerecht wird.

Die regelmäßige Erteilung von Ausnahmegenehmigungen nach deutschem Recht (oder in der Praxis leider die regelmäßige Verneinung eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos bereits in der behördlichen Abwägung) wäre dann unproblematisch, wenn durch die zu erwartenden Verluste an WEA keine Verschlechterung des Erhaltungszustands der Art zu befürchten wäre. Das geht aber nur, wenn auf koordinierte Art und Weise alle Maßnahmen ergriffen würden, die einen guten Erhaltungszustand der betreffenden Art garantieren könnten und die Erreichung bzw. Erhaltung dieses Zustands überprüft wird. Am ehesten wäre dies möglich, wenn auf der betroffenen geographischen Ebene, z. B. eines Bundeslands, ein Artenschutzprogramm für die betroffene Art aufgestellt und umgesetzt würde. Das war auch eine der Schlussfolgerungen der Autoren der Progress-Studie (Grünkorn et al. 2015).

Beim Beispiel des Mäusebussards hieße dies, dass so ein Programm einerseits windenergie-bezogene Maßnahmen vorsehen müsste, um die negativen Auswirkungen der Windenergie auf die regionale Population zu minimieren oder zu reduzieren, z. B.: Festlegen eines Mindestabstands zu bekannten Brutplätzen (im Helgoländer Papier findet sich bisher kein Mindestabstand für Mäusebussarde), großräumiges Freihalten von bekannten Dichtezentren und Rückbau besonders gefährlicher Windparks nach Ende ihrer Lebenszeit ohne diese zu repowern. Da diese Maßnahmen nicht ausreichen würden (schnell) einen guten Erhaltungszustand wieder herzustellen, müssen auch windenergieexterne Maßnahmen umgesetzt werden, wie z. B.:

- die konsequente Unterbindung illegaler Verfolgung der Art (Abschuss, Vergiftung),
- weitere Anstrengungen bei der Vogelschlagsicherung bisher noch nicht gesicherter Mittelspannungsleitungen,
- die gezielte Verbesserung von Habitatflächen der Art,
- der Einsatz für eine naturverträgliche Agrarpolitik,
- das Anbieten von regionalen Agrar-Umweltmaßnahmen, die speziell der betroffenen Art zugutekommen, sowie
- die Umsetzung von Maßnahmen zur Reduktion von Verkehrskollisionen.

Im Rahmen des Artenschutzprogramms müsste auch eine Erfolgskontrolle unter Nutzung vorhandener oder eigens erhobener Monitoringdaten erfolgen. Erst bei Erfolg dürften weitere WEA im Vorkommensgebiet von Mäusebussarden innerhalb des betrachteten Gebiets, also z. B. des Bundeslandes, genehmigt werden - es sei denn es wird eine gewisse Übergangszeit vereinbart, in der das Artenschutzprogramm seine Wirkung entfalten kann. Das wäre die geforderte „Kopplung weiterer WEA-Genehmigungen an den guten Erhaltungszustand“. Für den Erfolg zählt auch die in Kapitel „Qualität der Planung und Genehmigung“ aufgeführten Kriterien zur Qualitätssicherung.

Grundsätzlich sollte die Umsetzung und Finanzierung eines solchen Artenschutzprogramms der jeweiligen administrativen Ebene, z. B. dem Bundesland obliegen, das ein Interesse am Erreichen der jeweiligen WEA-Ausbauziele (und letztlich auch die Verpflichtung zum Erhalt der Arten) hat. Manche der Maßnahmen wären nicht mit zusätzlichen Kosten verbunden, für andere müssten staatliche Mittel bereitgestellt werden. Und natürlich könnte das Bundesland Teile der Kosten für die notwendigen Maßnahmen im Rahmen der Genehmigungen für neue WEA auf die Betreiber der WEA umlegen.

Klassisch wäre das Einbinden von Auflagen für konkrete Artenschutzmaßnahmen im Rahmen der Genehmigung. Hierbei könnten die Maßnahmen des Artenschutzprogramms eine Art Ökopunkte-Pool bilden. Ebenso könnten finanzielle Beiträge zu den Monitoringkosten des Artenschutzprogramms beauftragt werden. Außerdem wäre es sinnvoll, wenn zumindest Teile der standardmäßig beauftragten "Landschaftsbildkompensationszahlung" auch in die Umsetzung eines solchen Artenschutzprogramms fließen würden.

Bisher gibt es noch keinen Fall, in dem die Erteilung neuer WEA-Genehmigungen an die regionale Bestandsentwicklung bestimmter Arten gekoppelt wird. Die Notwendigkeit dafür entsteht auch gerade erst mit den ersten Vogelpopulationen, die aufgrund des zunehmenden WEA-Bestandes mutmaßlich auf überlokaler Ebene durch WEA abnehmen. Der Mäusebussard in Schleswig-Holstein ist ein erstes Beispiel, weitere Arten könnten folgen, z. B. vielleicht bald der Rotmilan in Brandenburg oder Sachsen-Anhalt. In Sachsen-Anhalt gibt es bereits einen landesweiten Rotmilan-Aktionsplan, der allerdings nicht direkt mit WEA-Genehmigungen gekoppelt ist. Auflagen hinsichtlich eines Greifvogelmonitorings in WEA-Genehmigungen ist dagegen eine sehr häufig geforderte "Vermeidungsmaßnahme", auch wenn das reine Monitoring natürlich keine Kollisionen vermeidet. Hierbei handelt es sich aber immer nur um eigenständige lokale Monitoringprogramme im Bereich des Windparks. Gäbe es jedoch ein landes- oder bundesweites Monitoring und eine entsprechende Anweisung aus den Länderministerien, dürfte es kaum ein Problem sein, im Rahmen von Neugenehmigungen einen finanziellen Beitrag zu diesen Programmen festzulegen. Das wäre dann eine Vermeidungsmaßnahme gegen mögliche kumulative Auswirkungen, die möglicherweise entstehen könnten, wenn zusätzlich zur genehmigten Anlage im Gebiet zukünftig weitere WEA gebaut würden.

Verbesserte Überprüfung kumulativer Wirkungen

Bei kumulativen Wirkungen geht es vor allem um das Zusammenwirken der Einflüsse verschiedener WEA, welche in unterschiedlichen Zeitabschnitten errichtet wurden und weiterer Raumnutzungen, wie Landwirtschaft, Infrastruktur, Gebietsnutzungen oder andere Lebensraumverluste die im Zusammenwirken Sekundäreffekte schaffen, die sich negativ auf den Gesamtlebensraum der Arten auswirken. So ist es vorstellbar, dass bei Vorbelastungen auf Arten und Populationen durch Landwirtschaft, Infrastruktur, Gebietsnutzungen oder Lebensraumverluste durch den zusätzlichen Ausbau mit WEA sprichwörtlich „das Fass zum Überlaufen gebracht wird“ und die Art oder Population verschwindet. Beurteilt wird bislang nur der WEA-Ausbau ohne die anderen vorhandenen Wirkungen. Folglich fordert der NABU im Positionspapier, dass künftig vor allem die kumulativen Wirkungen mit bereits vorhandenen Gefährdungen für besonders geschützte Lebensräume und Arten, neben der landes- regionalplanerischer Ebene, sorgfältiger in einer Einzelfallprüfung untersucht und berücksichtigt werden. Dies bietet die Möglichkeit, kumulative Auswirkungen eines neuen Projektes zu berücksichtigen, das als Einzelfall zwar genehmigungsfähig wäre, aber bei Betrachtung kumulativer Auswirkungen eigentlich keine Genehmigung mehr erhalten dürfte. Für Arten, die sich mit tierökologischen Abstandskriterien schlecht schützen lassen, wie zum Beispiel Zugvögel und migrierende Fledermäuse ist es wichtig ggf. auch größere und zusammenhängende Naturräume in einer Region von der Windenergienutzung frei zu halten (Lehnert et al. 2014, Voigt et al. 2012). (Weiteres zu kumulativer Wirkung: siehe NABU Positionspapier).

Der Wald als WEA Standort

Um vor allem eine große Anzahl Individuen einer Art nachhaltig schützen zu können, spielt der Gebietsschutz eine ebenso wichtige Rolle wie der Artenschutz. Um beim Ausbau der Windenergie den Erhaltungszustand „windenergiesensibler“ Arten zu schützen, sind das Natura-2000-Netzwerk der EU sowie die nationalen Schutzgebiete ausschlaggebend (siehe Kernforderungen 6 und 7 im NABU Positionspapier). Der Wald muss dazu noch einmal gesondert betrachtet werden. Der Wald, der in Deutschland als einer der naturnahsten Lebensräume gilt, ist gerade in den letzten Jahren verstärkt in den Fokus der Diskussion gerückt. Heute stehen in Deutschlands Wäldern 1.563 WEA, von denen 1.175 Stück in den Jahren 2014 bis 2017 errichtet wurden (siehe Tabelle 2). Und der Trend WEA im Wald zu bauen, geht weiter da Offenlandstandorte immer rarer werden. Während im Jahr 2010 gerade mal 6 Prozent der neu installierten WEA im Wald gebaut wurden, waren es im Jahr 2017 19 Prozent und im Jahr 2016 sogar 23 Prozent (siehe Abbildung 2).

Tabelle 2: Regionale Verteilung der WEA auf Waldflächen in Deutschland (Quelle: Eigene Darstellung nach FA Wind 2018)

WEA im Wald	WEA	MW	Davon seit 2010 errichtet		
			WEA	MW	Anteil am Gesamtbestand [WEA]
Baden-Württemberg	305	823,0	248	728,0	81,3 %
Bayern	283	740,4	270	718,6	95,4 %
Berlin	-	-	-	-	-
Brandenburg	320	817,6	259	699,5	80,9 %
Bremen	-	-	-	-	-
Hamburg	-	-	-	-	-
Hessen	372	1.023,4	363	1.010,5	97,6 %
Mecklenburg-Vorpommern	-	-	-	-	-
Niedersachsen	3	6,0	3	6,0	100,0 %
Nordrhein-Westfalen	67	164,5	45	136,3	67,2 %
Rheinland-Pfalz	424	1.070,5	324	873,2	76,4 %
Saarland	49	142,7	49	142,7	100,0 %
Sachsen	29	50,3	-	-	0,0 %
Sachsen-Anhalt	-	-	-	-	-
Schleswig-Holstein	-	-	-	-	-
Thüringen	2	6,0	2	6,0	100,0 %
Gesamt	1.854	4.844,2	1.563	4.320,7	84,3 %

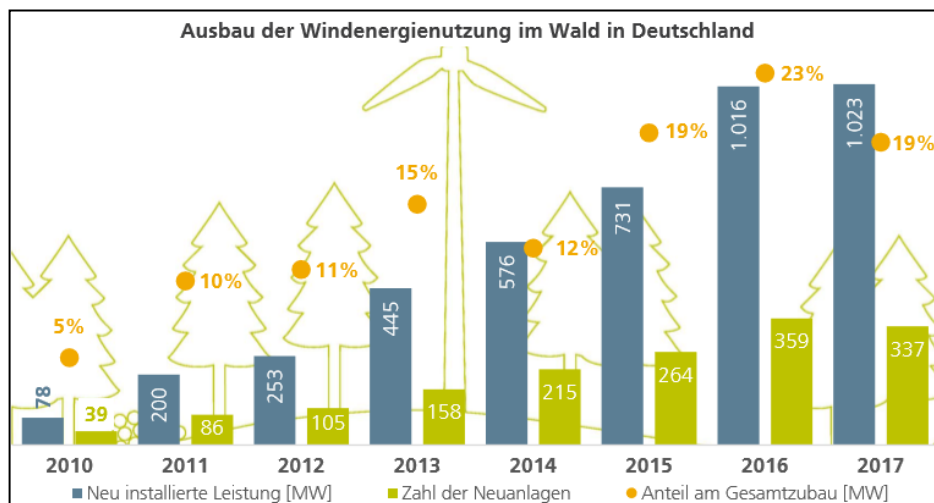


Abbildung 2: Entwicklung der Windenergie im Wald 2010 - 2017 (Quelle: FA Wind 2018)

Naturschutzfachlich ist dies kritisch zu bewerten: Durch den WEA-Bau im Wald werden besonders wichtige Lebensräume gestört und zerschnitten (Siehe auch UZVR, Kapitel Definitionen/ Erläuterungen). Aus diesem Grund hat der NABU spezifische Ausbau-Kriterien für den Standort Wald in seinem Positionspapier entwickelt. Das Störungs- und Gefährdungspotenzial im Ökosystem Wald ist durch den Aufbau und den Betrieb von WEA im Wald sehr hoch (Breuer 2012, Müller 2014). Der Wald muss einerseits für die Standfläche und den Bau der WEA sowie gegebenenfalls auch für den Stromnetzanschluss und für die Herstellung oder die Erweiterung von Materialtransportwegen gerodet werden. Eine Beeinträchtigung des Lebensraums ergibt sich dabei insbesondere aus der Trennung zusammenhängender Waldflächen. Zusätzlich bestehen bezüglich der Auswirkungen von WEA in Wäldern auf den Naturhaushalt und die biologische Vielfalt noch erhebliche Wissenslücken.

Bei Waldstandorten ist zudem zu beachten, dass der Verlust von Baumquartieren, aber auch von Jagdhabitaten und, insbesondere für typische Waldfledermausarten wie z. B. die Bechsteinfledermaus, ebenfalls einen negativen Einfluss auf den Gesamtlebensraum haben kann, den es zu vermeiden gilt (Hurst et al. 2016). Vorkommen waldbundener Fledermausarten sind daher im Besonderen zu berücksichtigen und erfordern intensive Voruntersuchungen. Neben Taburäumen um Fledermaus Quartierverbünde (mind. 200 m), die sicherstellen sollen, dass die Quartiere selber durch klimatische Veränderungen auf Rodungsflächen nicht entwertet werden, müssen essentielle Jagdlebensräume zwingend frei gehalten werden. Diese sind mit entsprechender Raumnutzungstelemetrie zu ermitteln. Darüber hinaus sind begleitende Maßnahmen (Waldgebiete ohne forstliche Nutzung, Aufwertung von Nahrungshabitaten, Ausweisung von Schutzgebieten, usw.) notwendig, um die Fledermauspopulationen zu schützen und zu fördern. Das Anbringen von Fledermauskästen als begleitende Kompensationsmaßnahme ist als Ausgleich für verlorenes Quartierpotenzial nicht zielführend und kann nicht als solche gelten (Zahn & Hammer 2017).

Erhalt von naturnahen, alten Laubwäldern

Wälder bedecken ein Drittel Deutschlands. Sie werden nahezu auf ganzer Fläche bewirtschaftet. Ihre Baumartenzusammensetzung, Struktur und Funktion sind Ergebnis forstwirtschaftlicher Nutzungsweisen, besonders vergangener Generationen, sowie der aktuellen Politik und Holznachfrage. Vor diesem Hintergrund hat die Art der Waldbewirtschaftung große Bedeutung für den Erhalt der biologischen Vielfalt. Ohne Einwirkung

des Menschen würden Buchenwälder rund zwei Drittel der Fläche Deutschlands bedecken. Doch in den Wäldern von heute überwiegen mit 54 Prozent die Nadelbäume. Nach der Definition der Bundeswaldinventur (BMELV 2014) werden 15 Prozent der Wälder als sehr naturnah, 21 Prozent als naturnah und 41 Prozent als bedingt naturnah eingestuft. Als naturfern (kulturbetont und kulturbestimmt) gelten 23 Prozent der Wälder. Nur knapp ein Viertel des Waldes ist älter als 100 Jahre. Im Durchschnitt sind die Bäume heute 77 Jahre alt. Die für die biologische Vielfalt wichtigen Waldentwicklungsphasen wie die Alters- und Zerfallsphase treten in Deutschland selten in Erscheinung: Der Anteil von Wäldern mit einem Alter von über 160 Jahren liegt gerade einmal bei 3 Prozent, nur 14 Prozent sind älter als 120 Jahre.

In der Nationalen Biodiversitätsstrategie für Deutschland (NBS) wird bis zum Jahr 2020 eine natürliche Waldentwicklung auf 5 Prozent der gesamten Waldfläche bzw. 10 Prozent der öffentlichen Wälder angestrebt. Insbesondere das 5-Prozent-Ziel wurde in der Vergangenheit von unterschiedlichen Interessengruppen kontrovers diskutiert. Zurzeit dürfen sich erst rund 2 Prozent unserer Wälder zu „Urwäldern von morgen“ entwickeln (Engel et al. 2016). Aus diesem Grund und aufbauend auf Kernforderungen 6 und besonders 7, listet der NABU spezielle Ausbau-Kriterien im NABU Positionspapier auf.

Waldarme und waldreiche Regionen

Der Wald in Deutschland ist nicht gleichmäßig auf der Fläche verteilt. Ohne die Eingriffe des Menschen wäre Deutschland zu gut 90 Prozent bewaldet (Bork 2001). Davon sind wir mit einem heutigen Bewaldungsanteil von gut einem Drittel weit entfernt. Schleswig-Holstein ist mit 11 Prozent das Bundesland mit dem geringsten Waldanteil, den größten Waldanteil haben mit je 42 Prozent Hessen und Rheinland-Pfalz (siehe Abbildung 3). Auch innerhalb der Bundesländer ist der Waldanteil nicht gleichmäßig verteilt. Zum Beispiel in Nordrhein-Westfalen (NRW) und Niedersachsen. Der Waldanteil der beiden Bundesländer liegt bei jeweils knapp über 25 Prozent. Allerdings ist der Waldanteil in den Mittelgebirgen im Süden der Länder wesentlich höher. In NRW hat beispielsweise das Rothaargebirge und in Niedersachsen der Harz und das Weserbergland einen wesentlich höheren Waldanteil (siehe Abbildung 4).

Weil der Wald als Lebensraum von besonderer Bedeutung ist, setzt sich der NABU dafür ein, dass in „waldarmen“ Regionen auf WEA im Wald verzichtet wird. In „waldreichen“ Regionen dagegen besteht teilweise ein immenser Druck auf das Offenland. Daher werden hier oft die Waldstandorte als aus naturschutzfachlicher Sicht qualitativ weniger wertvolle Standorte für WEA betrachtet als die Offenlandstandorte (siehe Kernforderung 6 im NABU Positionspapier).

Das Hauptziel muss sein, dass ökologisch wertvolle Lebensräume für „windenergiesen-sibler“ Arten im Wald erhalten bleiben und dass der Einfluss z. B. auf Brut- und Zugvögel, Fledermäuse zu minimieren ist. Um die wertvollsten Wälder zu schützen, wurden vom NABU Ausschlussflächen definiert: dazu zählen naturnahe Wälder, über 100 Jahre alte Laub- und Mischwälder sowie Wälder in großen unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen (siehe Definitionen /Erläuterungen) und solche, die im Rahmen der Umsetzung

der nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt als Wälder mit natürlicher Entwicklung⁹ oder als Wildnisgebiete¹⁰ ausgewiesen werden sollen.

Werden Wälder als potenzielle WEA-Standorte in Betracht gezogen, muss aus NABU Sicht beim Erstgutachten bzw. bei der Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) die Flächen für die Waldrodung für Zuwegung, Anbindung ans Stromnetz, Stell- und Kranplätze in die Planung und somit in das Genehmigungsverfahren immer verbindlich und dem Gesetz folgend aufgenommen werden. Denn hier findet schon eine Zerschneidung des Lebensraumes und somit eine Vergrämung und Zerstörung von Lebensraum der dort angesiedelten Arten statt, bevor die WEA überhaupt errichtet ist.

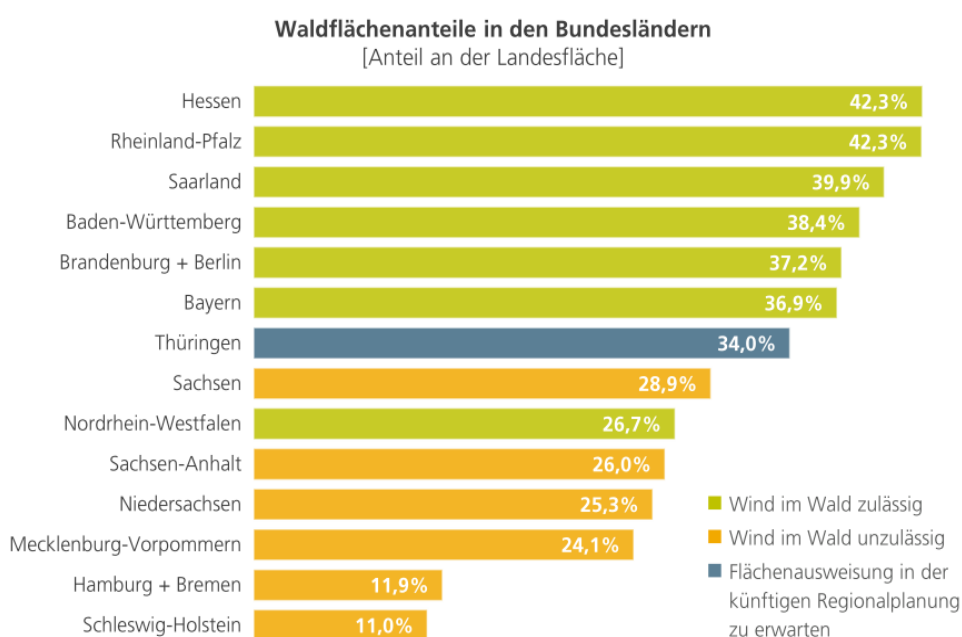


Abbildung 3: Waldflächenanteile und deren mögliche Inanspruchnahme durch WEA nach Bundesländern, wobei die Waldflächen in Brandenburg/Berlin bzw. Hamburg/Bremen gemeinsam ausgewiesen werden (Quelle: FA Wind 2018)

⁹ Wälder mit natürlicher Entwicklung umfassen Waldbestände ohne eine direkte Einflussnahme des Menschen. Die dauerhafte Aufgabe der forstlichen Nutzung sowie das Unterlassen von Eingriffen zur Sicherung von Naturschutzziele auf einer zusammenhängenden Fläche von $\geq 0,3$ ha stellt hierfür die Grundvoraussetzung dar. Ziel dieser Flächen ist die dauerhafte, ungestörte Entwicklung natürlicher Prozesse. Als Wälder mit natürlicher Entwicklung gelten auch diejenigen waldfähigen Standorte, auf denen jegliche menschliche Nutzung dauerhaft eingestellt ist und bei denen eine Waldsukzession absehbar ist (Engel et al. 2016).

¹⁰ „Wildnisgebiete i. S. der NBS sind ausreichend große, (weitgehend) unzerschnittene, nutzungsfreie Gebiete, die dazu dienen, einen vom Menschen unbeeinflussten Ablauf natürlicher Prozesse dauerhaft zu gewährleisten.“ (BfN 2017)



Übersichtskarte Deutschland - Waldgebiete ab 1km² -



Ausgabe Januar 2014

Das Kartenthema wurde aus der Datenbasis
"Digitales Landschaftsmodell 1 : 250 000 (DLM250)" in
Kombination mit den Produkten DGM200, VG2500
und zusätzlichen Informationen abgeleitet.
In unserem Downloadbereich finden Sie noch mehr
kostenlose Karten und Informationsmaterialien.

Maßstab
1 : 2 500 000
bei Ausschnitt auf DIN A3

bkg www.bkg.bund.de
© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie, Produkt vom März 2014
Veröffentlichung, Verbreitung und öffentliche Zugänglichmachung
sowie in massenweise und elektronisch
Lizenzentbehaftete Kopieherstellung ist ohne Erlaubnis des Bundesamtes für Kartographie und Geodäsie (BKG) strafbar.

Abbildung 4: Waldflächenanteile in Deutschland für Waldgebiete ab 1km² (Quelle: BKG 2014)

Fledermausschutz

Abschaltalgorithmen als Minimierungsmaßnahme

WEA sind in Europa in den letzten Jahren zum häufigsten Auslöser multipler Tötungsereignisse bei Fledermäusen geworden (O'Shea et al. 2016). Aufgrund der Tatsache, dass auch häufige und flächig verbreitete Arten, wie die Zwergfledermaus hochgradig von Rotorschlag betroffen sind, muss an jedem Standort von einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko für Fledermäuse ausgegangen werden (Dietz et al. 2015). Daher sind Abschalt-

tungen inzwischen auch zur häufigsten Minimierungsmaßnahme von Fledermausschlag an WEA geworden (Hurst et al. 2015). Ohne Zweifel sind temporäre Abschaltungen auch dazu geeignet, den Fledermausschlag deutlich zu reduzieren, weshalb es auf Basis des heutigen Wissens keine Genehmigungen mehr ohne entsprechende Maßnahmen zum Fledermausschutz geben darf. Da an jedem Standort mit einem signifikant erhöhten Tötungsrisiko zu rechnen ist, sind vorsorgliche Abschaltungen mit begleitendem Höhenmonitoring immer in den Nebenbestimmungen festzuhalten. Auf Basis der standortspezifischen Daten, also welche Aktivitäten mit bestimmten Klimaparametern korrelieren, können die Abschaltungen dann in den Folgejahren angepasst werden. Dauerhafte pauschale Abschaltungen ohne Standortanpassungen sind grundsätzlich abzulehnen (BAG Fledermausschutz 2012).

Hier gilt es zu beachten, dass sich die angewandten Methoden zur Ermittlung standortspezifischer Abschaltungen teils stark unterscheiden. Diese Unterschiede werden insbesondere anhand der Festlegung der Erheblichkeitsschwellen, also der Schwelle, ab der eine Abschaltung erfolgen muss, deutlich. Einerseits finden Methoden Anwendung, die die Abschaltzeit auf Basis relativer Aktivitäten ermittelt. Beispielsweise würden WEA dann so abgeschaltet, dass der Abschaltzeitraum 90 Prozent der Fledermausaktivität in Gondelhöhe erfasst und 10 Prozent der Aktivität in den Bereich des Betriebs fallen. Anders als diese Herangehensweise auf Basis relativer Aktivitätsschwellen, wurde im Rahmen des Renebat-Forschungsvorhabens (Brinkmann et al. 2011) ein Verfahren entwickelt, wie solche relativen Aktivitätswerte in eine Anzahl tatsächlich getöteter Tiere umzurechnen sind. In diesem Fall werden also nicht relative Schwellenwerte ermittelt, sondern absolute Werte (z. B. 1 totes Tier/Anlage und Jahr) festgelegt. Auf dieser Basis ermittelt das Programm Probat dann anhand der standortspezifischen Klimadaten einen Abschaltalgorithmus. Die Festlegung solcher Erheblichkeitsschwellen erfolgt aktuell aber weder auf Basis populationsökologischer Erkenntnisse, noch stehen sie zwingend im Einklang mit dem Artenschutzrecht, sondern werden meist politisch festgelegt oder obliegen der Einschätzungsprärogative der Behörden. Bei der Bewertung des Eingriffs sollten aus NABU Sicht jedoch nicht einzelne Anlagen, sondern der gesamte Windpark und dessen kumulative Wirkung betrachtet werden (Lindemann et al. 2018).

Hinzu kommt, dass die Fledermauserfassung mit Detektoren, die zur Aktivitätsermittlung in Gondelhöhe notwendig ist, insgesamt mit technischen Schwierigkeiten behaftet ist. Vor allem die eingeschränkte Reichweite der Geräte erschwert die tatsächliche Abbildung der Aktivitäten im Rotorbereich. So können bei großen Rotorradien, solche Arten, die im Bereich der Rotorspitze in den Gefahrenbereich einfliegen, kaum mehr detektiert werden. Insbesondere, wenn es sich um leise rufende Arten handelt.

Sowohl die mangelhafte Detektionsreichweite von Fledermausdetektoren und die damit einhergehenden Erfassungsdefizite von Fledermausrufen im Gefahrenbereich, als auch die fragliche Festlegung von Relevanzschwellen, machen die Anwendung des Vorsorgeprinzips im Falle von Fledermäusen unverzichtbar (Lindemann et al. 2018). Auch die Jagdgebiete vieler Fledermausarten werden durch den Betrieb der WEA entwertet. So zeigt eine Arbeit aus Frankreich einen erheblichen Rückgang der Jagdgebietenutzung an Hecken nur durch die Nähe (Wirkbereich von 1000m) zu einer WEA (Barrè et al. 2018). Neben dem Verzicht auf einzelne Anlagen oder Windparks in besonders sensiblen Gebieten ist die Festlegung von Taburäumen ein wichtiger Baustein zum Erhalt der Fledermauspopulationen. Ein entsprechendes „Helgoländer Papier“ für Fledermäuse ist daher dringend zu entwickeln. Gute Hinweise für etwaige notwendige Abstandsempfehlungen geben Dietz et al. (2015) mit folgender Tabelle:

Tabelle 3: Abstandsempfehlungen für WEA zu Fledermaushabitaten (Quelle: Eigene Darstellung nach Dietz et al. 2015)

Flächen bzw. Objekte	Abstand
Laub- Laubmischwälder ab Alter ≥ 100 Jahre	Meidung
Größere Stillgewässer ab 0,5 ha, Flussläufe	1.000m
Waldrand, linienförmige Gehölzreihen	1000m
Bedeutende, artenreiche, unterirdische Lebensstätten von Fledermäusen (je Bundesland konkret festzulegen)	1.000m
Winterquartiere schlaggefährdeter Arten ab 50 Individuen	5.000m
Wochenstubenquartiere der schlaggefährdeten Arten Rauhaufledermaus, Großer- und Kleiner Abendsegler	5.000m
Wochenstubenquartiere / Quartiere baumhöhlenbewohnender Arten	200m

Darüber hinaus müssen dringend fachlich legitimierte und einheitliche Regelungen zur Ermittlung von standortspezifischen Abschaltungen gefunden werden. Es müssen Schwellenwerte so festgelegt werden, dass die Anzahl getöteter Fledermäuse deutlich kleiner als 1 pro Windpark und Jahr ist (vgl. Behr et al. 2018, Lindemann et al. 2018). Aktuell werden häufig zwei tote Tiere pro Anlage und Jahr genehmigt, völlig ungeachtet der Frage, wie viele WEA im gleichen Windpark genehmigt werden. Es wird demnach irrigerweise davon ausgegangen, dass die Zahl von zwei toten Tieren pro Anlage auch dann noch akzeptabel ist, wenn große Windparks mit 20 und mehr Anlagen entstehen und somit pro Jahr mehr als 40 tote Fledermäuse erreicht würden. Schwellenwerte dieser Größenordnung sind nicht nur vor dem Hintergrund des individuenbezogenen Tötungsverbotes fragwürdig, sie sind auch aus populationsbiologischer Sicht inakzeptabel. Mangelnde Detektorreichweiten sind darüber hinaus durch die Anbringung weiterer Detektoren auf unterer Rotorspitzenhöhe auszugleichen.

Angesichts der beschriebenen Problematiken in Bezug auf Abschaltregelungen und der Tatsache des ungünstigen Erhaltungszustandes vieler Fledermausarten und der Unfähigkeit zum Ausgleich hoher zusätzlicher Mortalitätsraten muss der Fokus des Fledermausschutzes auf der Sicherung der Lebensräume liegen (Dietz et al. 2007). Standorte mit hoher Lebensraumqualität (struktureicher Wald) und mit überdurchschnittlich hoher Fledermausaktivität wie z. B. Flussniederungen oder im Umfeld von Wochenstuben und Winterquartieren müssen bei der Windenergieplanung gemieden werden (BAG Fledermausschutz 2012).

Auswirkungen der Windenergie auf See auf die marine Umwelt

Derzeit sind in der deutschen Nord- und Ostsee 1.300 WEA mit einer Leistung von fast 6.400 MW installiert (Stand Ende 2018)¹¹. Weitere Windparks sind geplant oder bereits genehmigt. Der Ausbau der Offshore- Windenergie und die dadurch erforderliche Netzanbindung bringen durch Bau, Betrieb und Wartung erhebliche Risiken für die Meeresumwelt mit sich. Dazu gehören die Lärmbelastung bei der Rammung der Fundamente, Störungen durch Schiffs- und Flugverkehr während des Baus, umfangreiche Se-

¹¹ <https://www.offshore-windindustrie.de/windparks/deutschland>

dimentbewegungen und Überlagerung des Meeresbodens durch Fundamente oder Kolk-schutz. Im Ergebnis dieser Belastungen gehen vorübergehend oder dauerhaft Lebens-räume verloren, werden Wanderkorridore zwischen Fortpflanzungs-, Rast- und Nah-rungsgebieten zerschnitten, Schadstoffe freigesetzt oder Gewässer durch aufgewirbelte Sedimente getrübt (BSH 2013). Hinzu kommt das bis heute schwer abschätzbare Risiko des Vogelschlags an den sich drehenden Rotoren.

Quantitative Angaben zu den verschiedenen sich aufsummierenden Effekten der be-schriebenen Auswirkungen sind heute nur beschränkt abzuschätzen. Eine eigene detail-lierte Forschungsanalyse des NABU aus dem Jahr 2015 stellt fest, dass mit 21 von 119 geplanten oder genehmigten Offshore-Windenergieprojekten in der Nord- und Ostsee etwa 17 Prozent der Projekte als naturschutzfachlich kritisch zu bewerten sind, da sie insbesondere durch Schallauswirkungen, aber auch zu erwartende Meidereaktionen ins-besondere von Vögeln unmittelbar in Meeresschutzgebiete des Natura-2000-Netzwerks und bekannte Hauptkonzentrationsgebiete geschützter Arten einwirken. Diese Einwir-kungen werden mit der wachsenden Größe der Anlagen zukünftig eher noch zunehmen. Haben die modernen Anlagen heute eine Leistung von 5-7 MW und eine Gesamthöhe von etwa 180 Metern bei einem Rotordurchmesser von 150 Metern, geht die Arbeitsge-meinschaft Offshore-Windenergie e.V. davon aus, dass in etwa 10 Jahren Anlagen der 15-17 MW Klasse gebaut werden. Diese erreichen bei einem Rotordurchmesser von 250 Metern eine Gesamthöhe von 275 Metern¹². Zugleich wird auch die Dimensionierung der Fundamente stark zunehmen. Monopiles werden sich von heute etwa 7 Meter auf 12 Meter im Durchmesser vergrößern – mit entsprechender Erhöhung des Rammschalls. Schallärmere Gründungsvarianten wie Saugeimergründungen oder Schwerkraftfunda-mente werden Durchmesser von 20 bzw. 45 Metern erreichen und damit deutlich mehr Meeresboden in Anspruch nehmen.

Schon heute sind die deutsche Nord- und Ostsee in keinem guten ökologischen Zustand, wie z. B. die Anfangsbewertung nach EU-Meeressstrategie-Rahmenrichtlinie 2012 sowie deren Aktualisierung im Jahr 2018 offenbarte (BLANO 2012, BLANO 2018a, BLANO 2018b). Nach aktueller deutscher Roter Liste gelten ein Drittel der Arten als gefährdet (BfN 2014a). Die Ostsee gehört zu den Meeresgebieten, die weltweit am stärksten durch menschliche Aktivitäten und Einflüsse belastet sind. Die resultierenden Interessenskon-flikte zwischen den Verpflichtungen des Meeresschutzes und den unterschiedlichen Nutzungsansprüchen sind heute weitgehend ungelöst. Auch die Nordsee ist intensiv ge-nutzt. Seeschifffahrt, Fischerei, Sand- und Kiesabbau, militärische Übungsgebiete und nicht zuletzt die wachsende Zahl von Offshore-Windparks tragen dazu bei, dass nut-zungsfreie Bereiche und damit Rückzugsräume für die Natur fehlen.

Auswirkungen auf Meeressäuger durch Unterwasserlärm

Viele Meerestiere wie Fische, Seehunde und Schweinswale nutzen Schall beispielsweise zur Orientierung, Kommunikation, Nahrungssuche, Paarung oder Feindvermeidung (Madsen et al. 2006). Alle diese Funktionen werden durch menschenverursachten Schall beeinträchtigt. Schweinswale verfügen über ein hochentwickeltes Biosonar und nutzen ähnlich wie Fledermäuse Ultraschall. Ist es zu laut, können die Tiere überlebenswichtige Schallsignale nicht wahrnehmen. Über diese Maskierungseffekte hinaus kann starker Unterwasserschall auch das Gehör der Schweinswale schädigen und zu vorübergehender

¹² Mündliche Äußerung der Arbeitsgemeinschaft Offshore-Windenergie e.V. auf dem Anhörungstermin über die Einleitung des Verfahrens zur Voruntersuchung von Flächen für die deutsche ausschließliche Wirtschaftszone im Juni 2017

oder dauerhafter Schwerhörigkeit führen. Das kann schwerwiegende Folgen für ihre Fitness haben. Denn Schweinswale müssen wegen ihres sehr hohen Energiebedarfs praktisch fortlaufend Nahrung aufnehmen (Wisniewska et al. 2018). Das aber wird erschwert, wenn sie dabei gestört werden oder sie durch eine Verschlechterung ihres Gehörs ihre Beute nicht orten können. Zudem ziehen sich Schweinswale aus lauten Bereichen zurück und verlieren so Teile ihres Lebensraums.

1. Baubedingte Beeinträchtigungen:

Um die Fundamente der heute bis zu 180 Meter hohen WEA wie auch der Konverterplattformen stabil im Meeresgrund zu verankern, werden in der Regel die Gründungen mit hydraulischen Impulsrammen bis zu 40 Meter tief in den Meeresboden getrieben. Viele tausend Rammschläge sind dafür notwendig. Beim Offshore-Windenergie-Park (OWP) alpha ventus waren es bis zu 8700 Schläge pro Anlage (Lüdemann & Koschinski 2013). Der Lärm, der derzeit dabei durchschnittlich entsteht, beträgt 175 dB re 1 μ Pa (Stiftung Offshore-Windenergie 2012) und kann zu Verletzungen bei Schweinswalen führen. Die Spitzenschallpegel erreichen über 200 dB re 1 μ Pa. Um das zu verhindern wurde 2011 in Deutschland das duale Lärmschutzkriterium aufgestellt. Demnach darf beim Bau von Offshore-Windenergieanlagen der Spitzenschallpegel von 190 dB re 1 μ Pa und der Schallereignispegel (SEL) von 160 dB re 1 μ Pa nicht überschritten werden (UBA 2011). Eine Übersicht unterschiedlicher Schallschutzstrategien, um diese Grenzwerte einzuhalten, gibt das Bundesamt für Naturschutz (Klein et al. 2014). Neben alternativen Gründungsverfahren wie zum Beispiel schwimmende Fundamente oder sogenannte Suction-Bucket-Fundamente werden gleichzeitig verschiedene Schallminderungsverfahren bei Impulsrammungen getestet wie zum Beispiel der sogenannte „große Blasenschleier“, der „kleine Blasenschleier“, die „Pfahl-in-Pfahl Rammung“ (Pile-in-Pipe Piling) oder der „Hydro-schalldämpfer“ (HSD). In Kombination verschiedener Systeme kann der durch die Rammung bedingte Schalleintrag um 16-20 dB reduziert werden. Durch die Einhaltung des „Dualen Lärmschutzkriteriums“ werden jedoch allein physische Verletzungen der Schweinswale vermieden. Störungen und Verhaltensänderungen treten hingegen bereits bei deutlich geringeren Schallemissionen auf, nach Schallschutzkonzept der Bundesregierung bei Schallereignispegeln bereits zwischen 134 und 138 dB re 1 μ Pa² (BMU 2013). 2018 stellten Wisniewska et al. ausgeprägte Verhaltensänderungen durch Schiffslärm bereits bei 96 dB fest (1/3 Oktavband um 16 KHz). Zudem treten bei Mutter-Kalb-Paaren deutlich höhere kumulative Schallbelastungen von 189,5 dB auf, da sie durch ihre geringe Fluchtgeschwindigkeit länger dem Ramm-schall in geringerer Entfernung ausgesetzt sind (UBA 2011). Insgesamt ist es für den Schutz des Schweinswals notwendig, die verbindlichen Grenzwerte nicht nur dauerhaft einzuhalten und dem gesetzlichen Vermeidungsgebot zu entsprechen, sondern insbesondere in Schutzgebieten und Konzentrationsgebieten des Schweinswals Schallereignispegel deutlich unterhalb von 130 dB re 1 μ Pa² sicherzustellen. Für Gebiete mit Mutter-Kalb-Paaren müssen erforderliche Grenzwerte neu definiert werden. Besonders sensible Phasen wie die Paarungszeit oder Jungenaufzucht müssen durch entsprechende Bauzeitenfenster besonders geschützt werden.

2. Betriebsbedingte Beeinträchtigungen:

Während des Betriebs werden regelmäßige Wartungs- und Reparaturmaßnahmen an den Anlagen vorgenommen. Die dafür erforderlichen Transporte von Material und der Transfer der Techniker gehen mit häufigem Schiffs- und Flugverkehr einher, der wiederum die Belastung mit Unterwasserlärm erhöht. Die Lärmursache: Neben den Motorengeräuschen tritt am Schiffspropeller Kavitation auf. Dazu kommt es, wenn sich in einigen Zonen rund um den Propeller der Druck stark verringert und so das

Wasser schon bei niedrigen Temperaturen zu sieden beginnt. In Zonen, in denen der Druck erhöht oder normal ist, implodieren die Wasserdampfblasen und erzeugen dabei sehr starke Schalldrücke.

Auch während der Betriebsphase werden Schweinswale und andere Meeresbewohner gestört und ihr Lebensraum entwertet. Vermindert werden können entsprechende Effekte, indem verstärkt wartungsarme Anlagen entwickelt werden und der Wartungsverkehr soweit wie möglich synchronisiert, konzentriert und beauftragt wird. Das kann gelingen, wenn Betreiber benachbarter Parks ihre Wartungsfahrten abstimmen und zeitgleich ausfahren sowie dieselben Anfahrtsskorridore nutzen. Die Schallemissionen der Schiffe können verringert werden, wenn die Schiffe langsamer fahren und der Schiffsantrieb und seine Anströmung so optimiert wird, dass Kavitation vermieden oder verringert wird.

Kollision und Vertreibung bei See-, Zugvögeln und Fledermäusen

Naturschutzfachlich besonders gravierend wirkt das hohe Kollisionsrisiko für See- und Zugvögel an den rotierenden Windrädern. Insbesondere an Offshore-WEA erzeugt die Befeuerung der Anlagen eine Lockwirkung von ziehenden Vögeln und kann deren Orientierungssinn beeinträchtigen. Jüngste wissenschaftliche Studien befürchten hunderttausende Kollisionsopfer insbesondere während des Breitfrontenzugs im Frühjahr und Herbst wie z. B. im Jahr 2010 an der Forschungsplattform Fino 1 in der Nordsee beobachtet wurde (Aumüller et al. 2011). Eine Zusammenstellung wie das Helgoländer Papier für die Onshore-Windenergie, gibt es derzeit noch nicht für durch Offshore-WEA gefährdete Vogelarten. Eine Übersicht bietet u. a. Garthe (2004), Hüppop et al. (2016) schätzen die mögliche Zahl von Vogelopfern bei unvermindertem Ausbau der Offshore-Windenergie in der Nordsee, ausgehend von durchschnittlich 150 toten Vögeln pro Anlage und Jahr, auf mehrere Hunderttausend Vögel pro Jahr.

Im Bereich der Ostsee konzentriert sich der Vogelzug besonders in einzelnen Gebieten. Hierzu zählt die Vogelfluglinie über Fehmarn, aber auch im Seegebiet nördlich von Rügen treffen verschiedene Wanderkorridore von Großvogelarten aufeinander (z. B. Trauerente, Kranich). Im Regionalplan für die Ausschließliche Wirtschaftszone (AWZ), der durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) aufgestellt wurde, hat das BfN in seiner naturschutzfachlichen Einschätzung den Zugvogelkorridor Rügen-Schonen abgegrenzt und gefordert, dass dieser frei von WEA bleiben soll. Dieser definierte Zugvogelkorridor sollte ins Küstenmeer verlängert werden und auch hier frei von WEA gehalten werden.

Ein weiteres Problem stellen Vertreibungseffekte dar. Sensible Vogelarten wie Seetaucher, Alkenvögel und Basstölpel meiden die Windparks in unterschiedlicher Ausprägung und verlieren so wichtigen Lebensraum und Nahrungsgebiete. Wie dramatisch diese Effekte sind, zeigt sich im Seevogelmonitoring des Offshore-Windpark „Butendiek“. Der Windpark wurde mitten im Hauptkonzentrationsgebiet der Seetaucher im Vogelschutzgebiet Östliche Deutsche Bucht errichtet. Heute zeigt sich, dass Seetaucher den Windpark bis in 24 km Entfernung erkennbar meiden (Garthe et al. 2018). Durch den OWP „Butendiek“ gehen den Seetauchern ca. 265 Quadratkilometer Lebensraum des EU-Vogelschutzgebiets „Östliche Deutsche Bucht“ als rechnerischer Totalverlust verloren, das sind 8,5 Prozent der Schutzgebietsfläche (NABU 2018a). Durch das Zusammenwirken aller benachbarten Windparks sind sogar 67 Prozent der Schutzgebietsfläche beeinträchtigt, legt man die von Mendel et al. (2019) ermittelten signifikanten Meideradien von 16 Kilometern zugrunde. Die Tiere werden aus ihrem Schutzgebiet verdrängt (Abb. 5). Neben dem Lebensraumverlust hat sich seit dem Bau der Windparks die Gesamtzahl der rastenden Seetaucher in der deutschen Nordsee von einem Maximum von rund

31.000 Tieren im Jahr 2012 auf 11.000 Tiere in 2017 verringert. Das ist ein Rückgang von 65 Prozent.

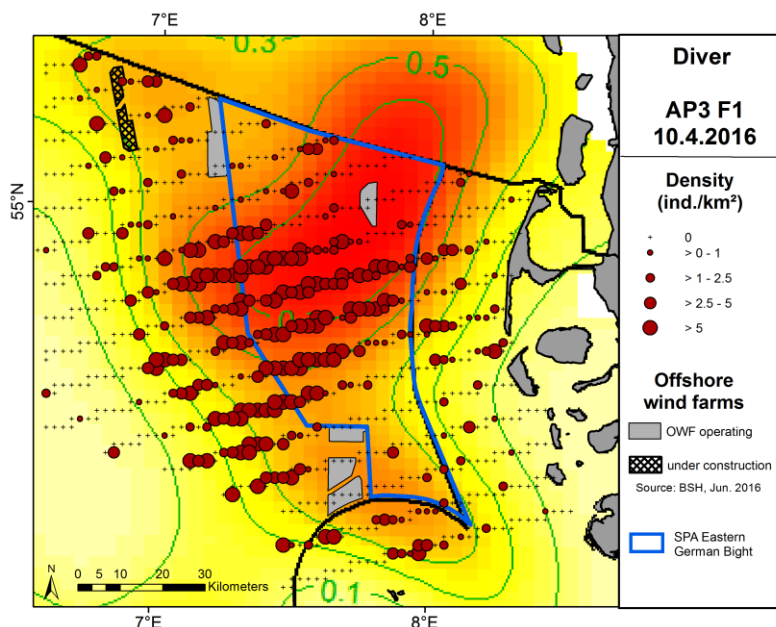


Abbildung 5: Verbreitung von Stern- und Prachtauchern in der deutschen Nordsee. Das langjährige Dichtemaximum (rot) der Seetaucher verschiebt sich aus dem Baugebiet Butendiek nach Südwesten. Das Schutzgebiet kann nicht mehr alle Vögel aufnehmen (Karte nach Garthe et al. 2015 und Forschungsvorhaben HELBIRD (Garthe et al. 2018a)).

Auch für migrierende Fledermausarten stellen Offshore-WEA ein hohes Mortalitätsrisiko dar (Rodrigues 2016). Deutschland hat als Vertragsstaat des Abkommens zur Erhaltung der europäischen Fledermauspopulationen sowie als zentral gelegenes Transitland für migrierende Fledermausarten eine besondere Verantwortung (EUROBATS 2000). Ziel des Abkommens ist der Schutz der europäischen Fledermausarten einschließlich und unter Beachtung ihres gesamten Zuggeschehens (EUROBATS 2000, Voigt et al. 2012).

Auswirkungen durch Veränderungen der Lebensräume

Schwer vorhersagbar sind langfristige ökosystemare Folgen, wenn mit den Fundamenten und dem zusätzlichen Kolkzuschuss sekundäres Hartsubstrat in einen sandigen Lebensraum eingebracht wird und so ganze Lebensgemeinschaften und lokale oder gar regionale Strömungssysteme verändert werden. Die eingebrachten Strukturen bilden Trittsteine für invasive Arten. Kritisch sind auch die regelmäßigen Erneuerungen des Korrosionsschutzes, wodurch mit signifikanten Einträgen von Schadstoffen ins Meer zu rechnen ist. Bei der kumulativen Gesamtbetrachtung sind darüber hinaus auch Auswirkungen durch den allgemeinen Schiffsverkehr und mögliche Havarierisiken sowie Temperatureffekte und elektromagnetische Auswirkungen der Kabelleitungen im Meeresboden zu bedenken (BfN 2016).

Auswirkungen während der Rückbauphase

Weitgehend ungeklärt ist heute, welche Auswirkungen sich durch den Rückbau der Windenergieanlagen nach einer durchschnittlichen Laufzeit von 25 Jahren ergeben. Offen bleibt die Frage, ob die gesamten Fundamente aus dem Meeresboden entfernt, unter der Wasserlinie bzw. über dem Meeresgrund abgetrennt werden, oder ob ein Repowering ohne Fundamentmodifikation technisch möglich ist. In jedem Fall wird es zu visuellen und auditiven Belastungen durch die Rückbauaktivitäten kommen. In Abhängigkeit der

eingesetzten Maschinerie und Fahrzeuge entstehen u. a. schädliche Schadstoffemissionen, temporäre Verluste von Lebensräumen oder Trübungen des Wasserkörpers (BSH 2013).

Offshore-Windenergie und Schutz der Meeresumwelt zusammen denken

Der NABU unterstützt die Ziele für den Ausbau der Offshore-Windenergie nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) 2016 auf 6,5 Gigawatt (GW) bis 2020 bzw. 15 GW bis 2030. Diese Ziele beenden den Wildwuchs der vergangenen Jahre und ermöglichen ein planerisches Nachsteuern unter Berücksichtigung naturschutzfachlicher Kriterien. Das ist dringend geboten, da die Windenergienutzung Offshore im Vergleich zu Onshore noch viel mehr Unsicherheiten birgt. Der Forschungsbedarf ist noch zu groß und die Auswirkungen auf die Meeresumwelt in Summe und Ausmaß sind noch nicht ausreichend bekannt.

Gesamtstrategie für die Offshore-Windenergie entwickeln

Der NABU fordert, dass die Offshore-Windenergienutzung im Rahmen einer umfassenden Gesamtstrategie ausgebaut wird, die den Ausbau zeitlich und räumlich steuert. Mit dem Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG 2017) wurde die Förderung der Windenergie auf See wettbewerblich ermittelt. Das „zentrale Modell“ für die Inbetriebnahmen von 2021 bis 2025 beinhaltet eine staatlich koordinierte Voruntersuchung der Standorte durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH). Der NABU befürwortet eine Gesamtsteuerung von staatlicher Seite, drängt aber nicht nur auf verbesserte naturschutzfachliche Prüfungen, sondern auch darauf, dass die Flächenplanung und Raumordnung, Anlagengenehmigung, EEG-Förderung und Netzanbindung besser und kosteneffizienter miteinander verzahnt wird.

Das Leitbild einer solchen Strategie kann sich von den Erwägungsgründen der europäischen Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie ableiten (2008/56/EG). Diese stellen fest: „Die Meeresumwelt ist ein kostbares Erbe, das geschützt, erhalten und – wo durchführbar – wiederhergestellt werden muss, mit dem obersten Ziel, die biologische Vielfalt zu bewahren und vielfältige und dynamische Ozeane und Meere zur Verfügung zu haben, die sauber, gesund und produktiv sind.“ Weiter heißt es, dass „der Druck auf die natürlichen Ressourcen des Meeres und die Inanspruchnahme von Dienstleistungen des Meeresökosystems oft zu hoch sind und dass die Gemeinschaft ihre Belastung der Meeresgewässer verringern muss.“

Kein weiterer Ausbau in der Ostsee

Das erfordert sowohl die kumulative Betrachtung der Vielzahl von Offshore-Wind-Projekten, aber auch die Wechselwirkungen mit anderen Nutzungsformen wie Rohstoffabbau, Schifffahrt oder Fischerei. Generell gilt: Windpark-Cluster, welche nachweislich große Konflikte mit dem Natur- und Artenschutz mit sich bringen, sollten nicht weiterentwickelt werden oder zumindest einer erneuten Alternativenprüfung unterzogen werden. Die Ostsee sollte aufgrund ihrer begrenzten räumlichen Potenziale, aber insbesondere aufgrund der begrenzten Fläche, ihrer besonders sensiblen Hydrografie und Ökologie, vom weiteren Ausbau der Offshore-Windenergie ausgenommen werden.

Getrennte behördliche Zuständigkeiten bei der Genehmigung der Offshore-Windparks erschweren eine echte Gesamtstrategie. Für die Genehmigung von Windparks in der AWZ ist das BSH zuständig, während die Zuständigkeit innerhalb der 12 Seemeilen-Zone bei den jeweiligen Bundesländern liegt. Eine übergeordnete, raumplanerische Steuerung

der beiden Gebiete ist hier von Nöten, um Interferenzen mit naturschutzfachlichen Belangen und vor allem einer kumulativen Verschlechterung vorzubeugen.

Raumordnung in Nord- und Ostsee

In der AWZ liegen viele unterschiedliche Nutzungsansprüche vor, wie beispielsweise Fischerei, Schiffsverkehr oder die Offshore-Windenergie. Raumordnungspläne sorgen für eine Koordination der Ansprüche sowie für eine Vermeidung von Nutzungskonflikten und damit auch für mehr Planungssicherheit für die Windenergienutzung. Die Pläne werden vom Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) unter Mitarbeit des BSH und in Abstimmung mit dem BfN erarbeitet, wobei verschiedene Vorranggebiete festgelegt werden. Meeresschutzgebiete sind bis heute keine ökologischen Vorranggebiete. In der Nordsee gibt es drei Vorranggebiete für Offshore-Windenergienutzung („Östlich Austrgrund“, „Nördlich Borkum“ und „Südlich Amrumbank“), während es in der Ostsee zwei sind („Kriegers Flak“ und „Westlich Adlergrund“). Eine Genehmigung von Projekten ist jedoch auch außerhalb dieser Gebiete möglich (BMWi 2019).

Die Kulisse bereits genehmigter Parks zeigt, dass die Ausweisung von Vorranggebieten bislang kaum steuernde Wirkung entfalten konnte. Das liegt zum einen daran, dass die meisten Parks schon vor Inkrafttreten der Raumordnungs-Verordnung genehmigt wurden. Bei einer erforderlichen Erneuerung des Genehmigungsbescheids wurde es dann aber offensichtlich verpasst, den Anforderungen der Raumordnung Rechnung zu tragen. In der AWZ sind die Instrumente der Raumordnung demnach nicht im Sinne einer vorausschauenden Gesamtplanung angewendet worden. Vielmehr wurden die Standorte für zu genehmigende Windparkcluster und einzelne Windparks vor allem durch Anträge der Vorhabenträger vorfestgelegt, ohne Teil einer sinnvollen Systemlösung zu sein. NABU-eigene, von unabhängigen Juristen begleitete Überprüfungen der bisherigen Genehmigungen lassen den Schluss zu, dass bei einzelnen Genehmigungen Verstöße gegen das Störungs- und Verschlechterungsverbot für besonders geschützte Arten und Lebensräume nach Bundesnaturschutzgesetz und gegen die FFH-Richtlinie der EU bestehen (NABU 2014). Die massiven Flächenverluste des Lebensraums der Seetaucher durch den Windpark Butendiek sind dafür ein Beispiel und waren für den NABU Anlass zu seinen Klagen auf Vermeidung und Sanierung des Schadens am Schutzgebiet (NABU 2018). Angesichts der beschriebenen Problematik kommt der Überarbeitung der marinen Raumordnung in Nord- und Ostsee, welche koordiniert durch das BSH 2019 koordiniert beginnen soll, eine bedeutende Rolle zu.

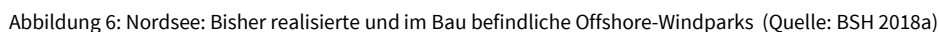


Abbildung 6: Nordsee: Bisher realisierte und im Bau befindliche Offshore-Windparks (Quelle: BSH 2018a)

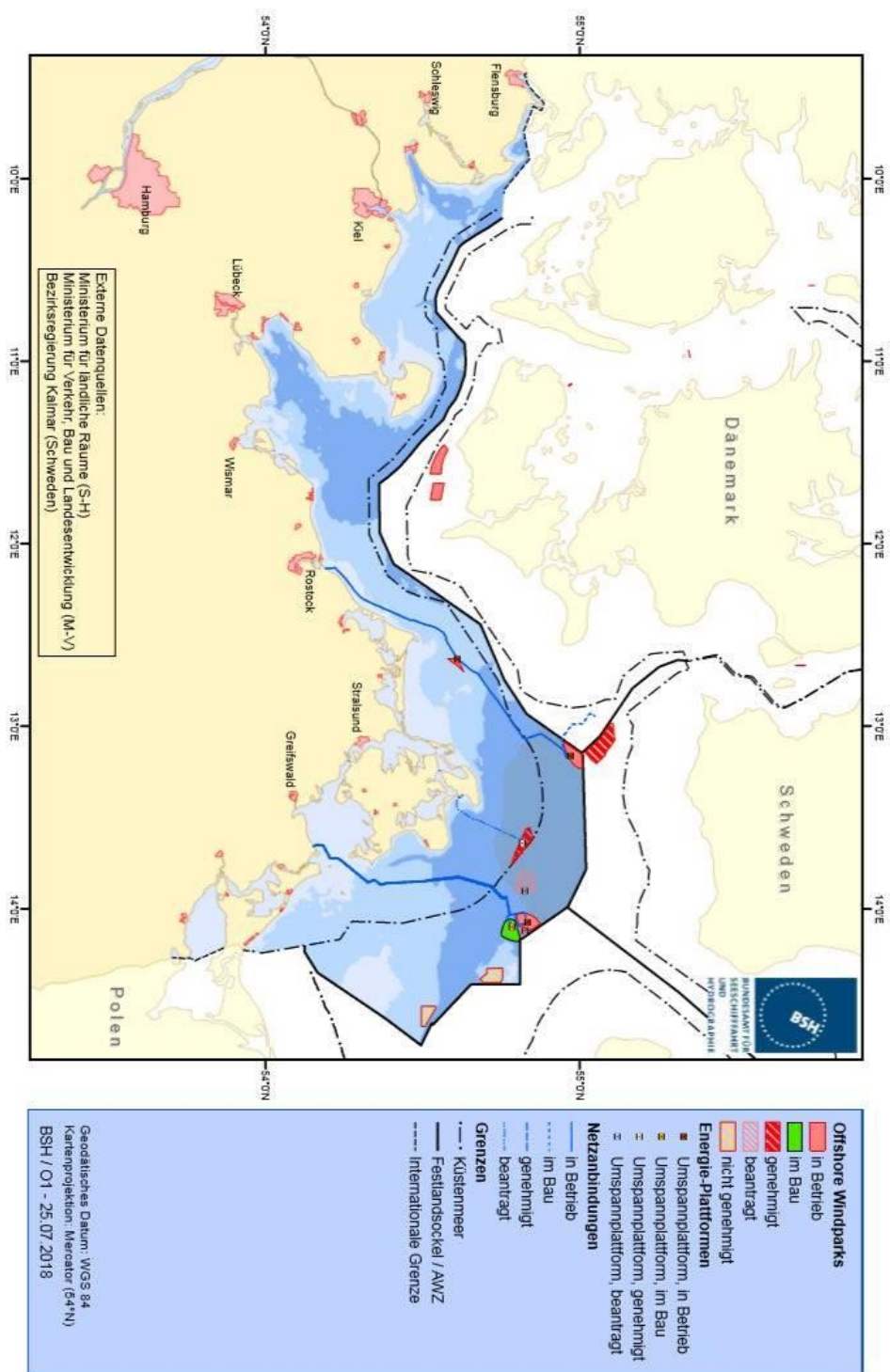


Abbildung 7: Ostsee: Bisher realisierte und im Bau befindliche Offshore-Windparks (Quelle: BSH 2018b)

Behördlich gesteuerte Flächenvorbereitung

Aus der Erfahrung früherer Planungs- und Entwicklungsfehler leitet sich ab, dass die Flächenvorbereitung zukünftiger Offshore-Standorte aus der Hand der Privatwirtschaft in die unabhängige, behördliche Aufsicht übergehen muss (NABU 2014). Mit der Novelle des EEG und Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) zum Januar 2017 sowie der Einführung des Windenergie-auf-See-Gesetzes (WindSeeG) wurde der weitere Ausbau der Offshore-Windenergie in ein zentrales Modell überführt, das ab 2026 vollständig in Kraft treten soll. Auf Basis eines Flächenentwicklungsplans werden durch das BSH Voruntersuchungen ausgewählter Flächen vorgenommen, welche alle für eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) relevanten Schritte enthalten. Im Anschluss wird festgestellt, welche Flächen tatsächlich für Offshore-Windenergie geeignet sind. Neben den Gutachten zur Meeresumwelt gehen in die Eignungsprüfung auch geologische Erkundungen zum Baugrund sowie Daten zu Ozeanographie und Windverhältnissen ein. Die als geeignet festgestellten Flächen werden anschließend in einem Gebotsverfahren von der Bundesnetzagentur ausgeschrieben. Das erfolgreiche Gebot hat im Anschluss Anspruch auf ein Planfeststellungsverfahren, das wie bisher vom BSH durchgeführt wird. Die ersten Voruntersuchungen laufen im Zeitraum 2018-2020, der erste Gebotstermin soll im Jahr 2021 stattfinden.

Der NABU begrüßt grundsätzlich eine Gesamtsteuerung von staatlicher Seite durch das BSH im Rahmen eines Flächenentwicklungsplans und der anschließenden Voruntersuchungen. Grundlegende Anforderungen an ein solches Verfahren hat der NABU in seiner Stellungnahme und im Rahmen von Erörterungsterminen 2017 und 2019 deutlich gemacht (NABU et al. 2017). Zentrale Forderung dabei ist der Ausschluss von Flächen des Natura 2000-Schutzgebietsnetzwerks für den weiteren Zubau von Offshore-Windparks.

Wissen über Umweltauswirkungen nutzen

Der bei der UVP grundsätzlich erforderliche Untersuchungsumfang für die einzelnen Schutzgüter ist im Standarduntersuchungskonzept (StuK) festgehalten. Das derzeit gültige StuK 4 ist erprobt und hat sich in seiner Anwendung bewährt (BSH 2013). Dennoch ist kontinuierlich zu prüfen und sicherzustellen, dass keinerlei relevante Arten ausgeschlossen bleiben und jüngste wissenschaftliche Erkenntnisse einfließen. Vor diesem Hintergrund ist insbesondere die aktuelle Novelle des Bundesnaturschutzgesetzes zu nennen, die im Rahmen der Umsetzung der EU Meeresstrategie Rahmenrichtlinie (MSRL) den Schutzgüterkanon erweitert. Zu den mit der Gesetzesnovelle ergänzten Schutzgütern zählen etwa Haie und Rochen, grabende Megafauna sowie artenreiche Kies- und Grobsandgründe.

Aktuellste Monitoring- und Forschungsergebnisse zum Beispiel zu Dichteverlagerungen von Seevögeln (Garthe et al. 2018) müssen unmittelbare Konsequenzen haben und Anwendung in zukünftigen Planungs- und Genehmigungsprozessen finden. Dabei ist eine unabhängige ökologische Begleitforschung der Projekte sicherzustellen, deren Ergebnisse den verantwortlichen Behörden und den Naturschutzverbänden zur Verfügung gestellt werden müssen.

Beeinträchtigungen der Meeresumwelt minimieren

Der NABU fordert, dass Meeresschutzgebiete des Natura-2000-Netzwerkes dauerhaft von der Windenergienutzung ausgenommen bleiben. Darüber hinaus sollten besonders sensible Gebiete zur Fortpflanzung, Jungenaufzucht oder Nahrungssuche für See- und Zugvögel sowie Meeressäuger und Fische, die durch die Windenergienutzung gefährdet sind, für den weiteren Ausbau tabu sein, ebenso wie Hauptkorridore des Vogel- und Fledermauszugs. Trotz verantwortungsvoller Standortwahl verbleibende Auswirkungen sollten durch Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen soweit wie möglich reduziert

werden. Für Zugvögel heißt das: Ausrichtung der Anlagenreihen parallel zur Hauptzu-
grichtung, mehrere Kilometer breite störungsfreie „Zugvogelkorridore“ zwischen Wind-
parks, Vermeidung von Windparks zwischen Vogel Lebensräumen (Schlaf- und Nah-
rungsgebiete), Bau von Anlagen weiter draußen auf dem Meer, da viele Arten küstennah
ziehen.

Bereits während des Baus, aber insbesondere zum Betrieb der Anlagen fordert der NABU
die Erarbeitung und den Einsatz effektiver Instrumente zur Vermeidung von Kollisionen
von Vögeln und Fledermäusen. Dazu zählen technische Maßnahmen wie Radarerfassung
und Abschaltautomatiken. Zur Verringerung von Störungen sind notwendige Wartungs-
fahrten und -flüge für die Einzelanlagen auf ein Minimum zu reduzieren. Gegebenen-
falls sind für einzelne Windparks oder ganze Cluster naturschutzfachlich geprüfte zeit-
liche und räumliche Korridore für die Wartungsfahrten und -flüge festzulegen und die
entsprechenden Fahrten und Flüge benachbarter Parks aufeinander abzustimmen.

Präventive Maßnahmen beim Bau betreffen vor allem die Vermeidung von Unterwasser-
schallemissionen. Durch das in Deutschland angewendete „Duale Lärmschutzkrite-
rium“ werden zwar physische Verletzungen der Schweinswale (temporäre und perma-
nente Hörschwellenverschiebungen) vermieden, Verhaltensänderungen treten hingegen
bereits bei deutlich geringeren Schallemissionen auf. Der NABU fordert, dass neben der
Weiterentwicklung des technischen Schallschutzes mit hoher Priorität alternative
schallarme Gründungsverfahren (z. B. Bohrtechniken, Einschwemmtechniken, schwim-
mende Fundamente, etc.) fortschreitend entwickelt und angewendet werden (NABU et
al. 2017b). In Bezug auf die Konverterplattformen wurde kein schallarmes Gründungs-
verfahren in die Planungsgrundsätze mit aufgenommen. Darüber hinaus gilt es, die
Grenzwerte des dualen Lärmschutzkriteriums frequenzabhängig und artspezifisch wei-
ter zu entwickeln. Die Vorgabe von Bauzeitenfenstern muss insbesondere Schweinswale
in der sensiblen Fortpflanzungszeit zwischen Mai und August vor Schallauswirkungen
schützen.

Schutz und Nutzung der Meere transnational denken

Der NABU fordert eine verbesserte, nachhaltige und effektivere räumliche Steuerung für
die Offshore-Windenergie inklusive Netzanbindung auf EU Ebene. Besonders die kumu-
lativen Wirkungen sollten transnational betrachtet und in die räumliche Planung inte-
griert werden. Hier müssen vergleichbare Ausschlusskriterien für einen naturverträg-
lichen Ausbau wie auf nationaler Ebene gelten, etwa dass kein Infrastrukturvorhaben in
ein Natura 2000 oder IBA Gebiet plus Pufferzone gebaut werden darf. Denn besonders
bei der Offshore-Windenergie gibt es noch zu viele Wissens- bzw. Forschungslücken und
Unsicherheiten, was die eigentlichen Auswirkungen auf die marine Umwelt betrifft.
Diese Feststellung erfordert eine unbedingte Berücksichtigung des Vorsorgeprinzips.

Netzanbindung

Kabeltrasse durchs Wattenmeer

Ein bis zu 40 km breiter Flachwassergürtel verbindet die offene Nordsee mit dem Fest-
land: das Wattenmeer. Weite Teile dieses einzigartigen Lebensraumes sind als Biosphä-
renreservate und Nationalparke geschützt und wurden 2009 als UNESCO-Weltnaturerbe
ausgezeichnet. Windparks dürfen deshalb nur küstenfern errichtet werden. Da Fluss-
mündungen und Schifffahrtsrinnen sicherheitsbedingt nur eingeschränkt als Trassen
dienen können, kreuzen Kabel bereits heute hoch sensible Lebensräume. Davon werden
Rast- und Zugvögel, die hier zu Hunderttausenden nach Nahrung suchen, aber auch
Brutvögel und Robben eingeschränkt. Sie meiden Kabelbaustellen im Watt und verlieren

zeitweise wichtige Nahrungsflächen. In den umgepflügten Verlegeschnitten können Wattorganismen auf lange Sicht verloren gehen. Die Vielzahl neuer Vorhaben stellt die Planer vor große Herausforderungen, denn die momentan zur Verfügung stehenden Trassenkorridore zu den Netzverknüpfungspunkten sind bereits durch die aktuell geplanten Netzanbindungssysteme ausgelastet. Werden darüber hinaus weitere Kabeltrassen durch das Wattenmeer erforderlich, müssen an diese Eingriffe höchste naturschutzfachliche Anforderungen gestellt werden.

Verlegung am Meeresgrund

Nicht alle Bereiche unter Wasser haben einen für Seekabel geeigneten Untergrund. Die Kabelverlegung in steinigem, verfestigten oder schlammigen Sedimenten ist mit einem höheren Aufwand verbunden, der größere Beeinträchtigungen für die dort vorkommenden benthischen Lebensgemeinschaften bedeuten kann. Für die Stromableitung an Land ist ein übergeordnetes Konzept mit möglichst wenigen Kabeltrassen unerlässlich. Dabei sind Nationalparks und Natura 2000 Gebiete weitestgehend zu meiden (NABU 2013). Für Versorgungsfahrten und Helikopterflüge während der Bau- und Betriebszeiten sind naturschutzfachlich abgesicherte Korridore festzulegen.

Der NABU empfiehlt:

- Watt- und Seekabel dürfen nur mit Techniken verlegt werden, die den geringsten Flächenbedarf und die kürzesten Bauzeiten gewährleisten. Eine naturschutzfachliche und unabhängige Umweltbaubegleitung ist notwendig. Sie muss unter anderem die Festlegung und Einhaltung von Bauzeiten und eine durchgängige Baustellenpräsenz in sensiblen Bereichen beinhalten.
- Verlegung und Netzanbindung auch hinter dem Deich müssen durch qualifizierte Unternehmen erfolgen.
- Die Kenntnislücken zu Auswirkungen auf die Meeres- und Wattfauna durch Offshore-Netzanbindungen müssen geschlossen werden. Dieser Anspruch muss, neben technischen Umweltauflagen, wesentlicher Teil des Standarduntersuchungskonzeptes für alle Meeresbereiche sein.
- Neue Kabeltrassen müssen gebündelt und möglichst außerhalb der bereits jetzt durch Kabelprojekte überlasteten Wattenmeer-Nationalparks gelegt werden.

Qualität der Planung und Genehmigung

Stellschrauben der Qualitätssicherung

Durch den Druck, die Anforderungen der nationalen und landesweiten Ausbauziele zu erfüllen, besteht aktuell die Gefahr, dass die Qualität der Einbindung naturschutzfachlicher Belange innerhalb der Genehmigungsprozesse zunehmend leidet. Hier gibt es wichtige Dreh- und Angelpunkte, die über die Qualität des Prozesses entscheiden. Das fängt schon bei der räumlichen Planung (z. B. Regionalplanung) an, über die Erstgutachten, die im Auftrag des Vorhabenträgers erstellt werden müssen, die Genehmigung an sich bis hin zum Monitoring. Aus NABU-Sicht muss an diesen Stellschrauben eine Qualitätssicherung gewährleistet sein, damit naturschutzfachliche Belange von Anfang an qualitativ hochwertig in die Planung integriert werden und somit der Artenschutz ausreichend berücksichtigt wird. Gleichzeitig wird damit auch eine erhöhte Planungs- und Rechtssicherheit für die Vorhabenträger geschaffen. Aufgrund der in Deutschland uneinheitlichen Planungszuständigkeiten von der kommunalen über die regionale bis zur landesplanerischen Ebene in den Bundesländern, entstehen für die nachgelagerten Genehmigungsverfahren Konflikte, für welche nur noch schwer Lösungen zu finden sind.

Häufig bestehen bei den behördlichen Zuständigkeitsregelungen fachliche oder personelle Kapazitätsdefizite oder die Maßstäbe von den FFH-/Vogelschutz-Richtlinien werden erst gar nicht berücksichtigt.

Um eine für alle Beteiligten zufriedenstellende und von allen Akteuren der Energiewende akzeptierte Antrags- und Genehmigungspraxis zu gestalten und um bestehende Probleme zu lösen, bedarf es einiger Veränderungen an den oben genannten Stellschrauben. Hier sollen noch einmal ein paar Punkte ausführlicher behandelt werden, als Unterstützung zu den im NABU Positionspapier aufgeführten Kernforderungen zur Qualitätssicherung in der Praxis.

Qualitätssicherung

Mit der Einschätzungsprärogative, die bislang nicht gerichtlich überprüft werden kann, kommt den Behörden eine hohe Verantwortung bei der fachlichen Bewertung zu. Aus NABU Sicht sollte dieser Einschätzungsspielraum daher grundsätzlich überdacht und dringend durch verbesserte Handlungsempfehlungen und Leitfäden an die sich die Behörden verbindlich halten müssen, eingegrenzt werden. Diese sind zielführender zu formulieren und bundesweit zu vereinheitlichen. Da es bei den Genehmigungsbehörden oft an Kapazitäten vor allem personeller und fachlicher Art mangelt, empfiehlt der NABU an dieser für den naturverträglichen Ausbau wichtigsten Entscheidungsstelle einen verstärkten und schnellen Kapazitätsaufbau zusammen mit einem größeren finanziellen Budget und Unterstützung von naturschutzfachlicher Seite über Beratung von Fachexpertinnen und -experten. Zusätzlich sollten reguläre Fort- und Weiterbildungen den Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Genehmigungs- und der zuständigen Naturschutzbehörde angeboten und für diese verbindlich sein. Dadurch werden sie vor allem auf dem aktuellsten wissenschaftlichen Stand gehalten und können sich untereinander austauschen. Denn eine andere Herausforderung ist auch, dass nachfolgende Generationen in den Behörden oft nicht das Wissen haben können, welches man sich teilweise nur über eine jahrelange Arbeitserfahrung aneignen kann.

Die Kernforderung 4 des NABU Positionspapieres zur Erstellung von Methodenstandards und Leitfäden begründet sich daraus, dass die Praxis zeigt, dass trotz teils methodisch unzureichender Gutachten und nicht nachvollziehbarer Bewertungen, Windparks genehmigt und gebaut werden (Gebhardt et al. 2016). Dies zeigte der Gutachten-Check des NABU Baden-Württemberg von 2017 (NABU BaWü et al. 2017). Durch Fachkräftemangel werden weiterhin Genehmigungen zu WEA-Planungen erteilt, ohne dass die erstellten Antragsunterlagen oder Fachgutachten in den verantwortlichen Behörden einer intensiven Prüfung unterzogen werden können. Zusätzlich werden oft durch eine räumliche und zeitliche „Salami-Taktik“ immer öfter Umwelt- und FFH-Verträglichkeitsprüfungen umgangen oder sogenannte Vermeidungsmaßnahmen als Alternative vorgeschoben, um wichtige Abstandsregelungen zu Vorkommen von sogenannten „windenergiesensibler“ Arten zu umgehen. Dabei spielt nicht nur die fachliche Kompetenz der Gutachter eine Rolle, sondern auch deren Abhängigkeit von den Projektierern bzw. Investoren.

Eine höhere UVP-Quote

Aus NABU-Sicht sollte die Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) verpflichtend sein. Mindestens sollte bei jeweils mehr als drei WEA eine UVP und bei jeder WEA eine UVP-Vorprüfung durchgeführt werden. Dadurch ist gewährleistet, dass naturschutzfachliche Belange auch bei kleineren Windparks sowie das kumulative Zusammenwirken der WEA untereinander frühzeitig integriert werden und eine Öffentlichkeitsbeteiligung gewährleistet ist. In den meisten Genehmigungsverfahren ist die

UVP-Quote zum derzeitigen Stand noch zu gering. Gründe dafür sind die oft sehr umfangreichen und finanziell aufwendigen Vorprüfungen.

Effektivere Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen

Aus NABU-Sicht sind Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen grundsätzlich sinnvoll und begrüßenswert. Da sie allerdings in der Praxis die Unterschreitung empfohlener Mindestabstände gewährleisten können, bedeutet das folglich oft, dass Standorte befürwortet werden, die eigentlich aus naturschutzfachlicher Sicht nicht akzeptabel wären. Da die Mindestabstände Richtwert dafür sind, bei welchem Abstand man ohne jedwede Minimierungsmaßnahme die Vorgaben des BNatSchG einhält, muss hier von Seiten des Vorhabenträgers bewiesen werden, dass die Minimierungsmaßnahmen ausreichen, die Ge- und Verbote einzuhalten. Das macht eine noch intensivere Überprüfung negativer Auswirkungen des Standortes, Beurteilung der Signifikanz des Tötungsrisikos, und aller anderen Risiken nach BNatSchG und somit der Zulässigkeit des Projektes im Einzelfall dringend notwendig. Allgemein gilt, dass Maßnahmen gewählt werden müssen, deren Wirksamkeit im konkreten Einzelfall nachweislich gegeben und bewiesen ist. Das setzt auch voraus, dass sie auch wirklich umgesetzt und ihre Effektivität überprüft wird. Es bestehen aus NABU-Sicht starke Zweifel daran, dass bestimmte festgesetzte Vermeidungsmaßnahmen wie z. B. Abschaltzeiten vorschriftsmäßig umgesetzt werden. Zudem wird aufgrund eines hohen Vollzugsdefizits die Auflageneinhaltung durch die Betreiber häufig nur stichprobenartig und teilweise gar nicht von der Genehmigungsbehörde überprüft. Eine qualitativ hochwertige Kontrolle kann oft nur über den Klageweg vom NABU eingefordert werden. Von daher sind ausreichende Kapazitäten der zuständigen Genehmigungsbehörden aus NABU-Sicht dringend erforderlich, damit die Auflageneinhaltung gesichert und die Möglichkeit empfindlicher Sanktionen eingeräumt wird. An dieser Stelle wären zum Beispiel das Monitoring und auch die Einbindung von Ehrenamtlichen bzw. lokalen Expertinnen und Experten bei Totfunden, neben anderen Aspekten hilfreich. Denn gerade die Totfundsuchen sollten sehr systematisch erfolgen, damit man etwas Konkretes daraus ableiten kann. Zu viele Wirkfaktoren in Bezug auf das Beeinträchtigungspotenzial dieser Maßnahmen sind noch ungeklärt und sollten in weiteren Forschungsvorhaben evaluiert werden. Neue Maßnahmen, die erst „am lebenden Objekt“ getestet werden, dürfen aus NABU-Sicht nicht angerechnet werden. Auf der neuen Forschung aufbauend sollten besonders die unwirksamen Maßnahmen aussortiert und die daraus abgeleiteten wirksamen Maßnahmen effektiv eingesetzt werden. Auch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sollten erst anschließend festgesetzt werden. Deren Erfolg ist ebenfalls exakt zu überprüfen, ggf. sind Nachbesserungen durchzuführen bis der zu erzielende Erfolg eintritt. Ersatzmaßnahmen müssen unabhängig von Vermeidungsmaßnahmen und von externen Fachleuten festgelegt und umgesetzt werden. Die Fachleute für das Monitoring beider Maßnahmen sollten, um eine gewisse Neutralität zu bewahren, nicht durch den Investor gestellt werden.

Transparenz und Öffentlichkeitsbeteiligung erhöhen

Der NABU fordert allgemein eine verstärkte und verbindliche Transparenz und Öffentlichkeitsbeteiligung in der Antrags- und Genehmigungspraxis für die Windenergie. Das heißt, dass jegliche Informationen zu einer Planung immer rechtzeitig und zuverlässig an die NABU Landesverbände weitergeleitet werden müssen. Anerkannte Umwelt- und

Naturschutzverbände stellen eine von weiten Teilen der Bevölkerung akzeptierte Interessensvertretung dar und sollten als repräsentativer Träger öffentlicher Belange eingestuft werden. Dadurch könnten die Verbände bereits im Rahmen der UVP-Vorprüfung informiert und an dem Prozess beteiligt werden. So kann frühzeitig eine gemeinsame Erarbeitung von Lösungen stattfinden und Konfliktpotenziale minimiert werden. Da die UVP-Vorprüfung in der Regel nur intern und ohne jegliche Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt wird, fordert der NABU, dass die Genehmigungsbehörden die Planungsanträge vollständig (inkl. Gutachten, die zum Ergebnis der UVP-Vorprüfung führen) über das Internet länger als bisher gesetzlich vorgeschrieben, frei zur Verfügung stellen. Allgemein sind sowohl die Daten als auch die Ergebnisse der Einzelfallprüfungen direkt und transparent der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Diese Transparenz innerhalb der Antrags- und Genehmigungspraxis sollte verbindlich auf gesetzlicher Ebene festgelegt werden.

Planungsbüros, die Erstgutachten für eine Planung erstellen, klagen des Öfteren berechtigterweise über eine schlechte Datengrundlage oder darüber, dass sie Daten oftmals nicht bekommen könnten. Zum Erstellen der Erstgutachten ist vor allem das lokale Know-how von Naturschutz-Expertinnen und -Experten relevant, denn diese besitzen oftmals ein sehr gutes Wissen über ihre Region. Über dieses Wissen könnten naturschutzfachliche Belange qualitativ hochwertig von Anfang in die Planung integriert werden und dadurch mehr Beachtung finden. Andererseits sollte der ehrenamtliche Naturschützer den beruflichen Gutachtern und Gutachterinnen nicht die Arbeit abnehmen und im Extremfall mangelhafte und unvollständige Gutachten, für die bezahlt wurde, kostenfrei ergänzen oder Hinweise zu liefern, was eigentlich zu finden sein sollte. Dadurch könnte sogar beruflichen Naturschützerinnen und Naturschützern durch Ehrenamtliche das Auftragspotential verschlechtert werden.

Und leider sieht die Realität oftmals so aus, dass auch wenn die notwendigen regional-spezifischen Daten an die Gutachterinnen und Gutachter oder die Behörde auf Anfrage hin- oder über eine offizielle Stellungnahme weitergeleitet werden, diese Daten nicht automatisch mit in die Planungen und oder Genehmigungen aufgenommen werden. Hier fehlt oftmals die Möglichkeit einen Beitrag auf Augenhöhe leisten zu können, was dementsprechend in große Frustration bei den Ehrenamtlichen vor Ort mündet. Anträge für eine Windenergieplanung werden häufig in einem sehr kurzen Zeitraum und dann im lokalen Amtsblatt ausgestellt. Daher bekommen lokale Akteure diese Veröffentlichung oft nicht mit oder reagieren zu langsam. Auch hier empfiehlt der NABU optimierte und zeitgemäße Kommunikationsformen seitens der Genehmigungsbehörden, damit der Antrag gerade für die betroffene Gemeinde und Naturschutzgruppe gut nachvollziehbar ist und eine Akzeptanzförderung stattfinden kann. Der direkte Zugang zu den Gutachten sollte ermöglicht werden. Anträge könnten auch direkt automatisch an die in der Region zuständigen Naturschutzverbände versendet werden. Damit würde man die Möglichkeit der naturschutzfachlichen Beteiligung bzw. Kommentierung von Anfang an ermöglichen und somit langfristig die Planungssicherheit erhöhen.

Forschungsbedarf

Der NABU fordert auch verstärkte wissenschaftliche Forschung zu Fledermäusen, besonders im Bereich der Auswirkungen von WEA auf Populationen und ihre jährlichen Wanderungen bei der Onshore und speziell bei der Offshore-Windenergie. Darüber hinaus gilt es, ein bundesweites Fledermausmonitoring umzusetzen, denn belastbare Daten zur Erstellung realistischer Risikokarten für Fledermäuse fehlen bislang völlig. Aus NABU-Sicht muss ein „Helgoländer Papier“ für Fledermäuse entwickelt werden. Zielführend

wäre die Etablierung von Fledermauskoordinationsstellen, analog der Vogelschutzwarten.

Damit die tatsächliche Effektivität diverser Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen sowie Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen in der Einzelfallprüfung im Zusammenhang mit den empfohlenen Mindestabständen besser beurteilt werden kann, ist mehr Forschung notwendig. Für die bessere Einstufung der Auswirkungen der Windenergie auf Arten, wie zum Beispiel Greifvögel, wäre ein bundesweites Greifvogel-Monitoring dringend notwendig.

Entsprechend des NABU Positionspapiers sollte eine Analyse durchgeführt werden, die aufzeigt welche Flächen für die Windenergienutzung zur Verfügung stehen, wenn neben allen anderen Restriktionen (Abstand zur Bebauung, Beachtung natürliche Gegebenheiten, usw.) auch alle naturschutzfachlichen Kriterien und Maßnahmen nach NABU in die räumliche Steuerung zum Ausbau der Windenergie integriert werden. Ein wichtiger Aspekt dieser Analyse sollte sein, heraus zu finden, wie viel und wo Zubau an Windenergie naturverträglich möglich ist, damit die 2050-Ziele zum Ausbau der Erneuerbaren nach wie vor erreicht werden können.

Definitionen /Erläuterungen

UZVR: Große, zusammenhängende Gebiete, die sogenannten unzerschnittenen verkehrsarmen Räume (UZVR), sind wichtig für den Erhalt der biologischen Vielfalt, da sie meistens mit großen verkehrsschwachen Flächen ohne stark landschaftszerschneidende Elemente, die Barrieren für Tiere und Pflanzen darstellen, einhergehen. Der Aufwand eine einmal zerschnittene Fläche wieder in ihren Ursprungszustand zurückzubringen, ist sehr groß. Bundesweit gab es im Jahr 2010 insgesamt 471 UZVR, mit einer Größe von über 100 km². Der prozentuale Anteil an der Bundesfläche betrug 23,2 Prozent. Sie konzentrieren sich vor allem in Gebieten mit geringerer Bevölkerungsdichte, wie im Nordosten Deutschlands, in den waldreichen Mittelgebirgsregionen und im Alpenvorland. In Mecklenburg-Vorpommern, Brandenburg und Sachsen-Anhalt liegt der Flächenanteil der unzerschnittenen verkehrsarmen Räume zwischen 55 und 35 Prozent und damit wesentlich höher als in anderen Flächenländern (Anteile zwischen 0,6 bis 24 Prozent)“ (Reck et al. 2008). Das von der Bundesregierung in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt gesetzte Ziel ist es, die Landschaftszerschneidung mindestens konstant zu halten und Flächen von der Größe von 100 km² möglichst bei Planungen zu meiden bzw. vor Zerschneidung zu schützen (BMUB 2007). Aus NABU Sicht sollten bei Planungen wie bei der Windenergie der Schutz von Wäldern in unzerschnittenen verkehrsarmen Räumen gewährleistet sein (siehe Positionspapier).

Wälder mit natürlicher Entwicklung: Wälder mit natürlicher Entwicklung umfassen Waldbestände ohne eine direkte Einflussnahme des Menschen. Die dauerhafte Aufgabe der forstlichen Nutzung sowie das Unterlassen von Eingriffen zur Sicherung von Naturschutzziele auf einer zusammenhängenden Fläche von $\geq 0,3$ ha stellt hierfür die Grundvoraussetzung dar. Ziel dieser Flächen ist die dauerhafte, ungestörte Entwicklung natürlicher Prozesse. Als Wälder mit natürlicher Entwicklung gelten auch diejenigen waldfähigen Standorte, auf denen jegliche menschliche Nutzung dauerhaft eingestellt ist und bei denen eine Waldsukzession absehbar ist (Engel et al. 2016).

Wildnisgebiete: Wildnisgebiete sind ausreichend große, (weitgehend) unzerschnittene, nutzungsfreie Gebiete, die dazu dienen, einen vom Menschen unbeeinflussten Ablauf natürlicher Prozesse dauerhaft zu gewährleisten (Initiative Wildnis in Deutschland 2017).

Redaktion und Kontakt:

NABU-Bundesverband, Fachbereich Umweltpolitik und Naturschutz

Inga Römer, Referentin für Naturschutz & Energiewende Tel. 030-284984-1632, E-Mail:

Inga.Roemer@NABU.de

Impressum: © 12/2018, Naturschutzbund Deutschland (NABU) e.V.

Charitéstraße 3, 10117 Berlin, www.NABU.de. Text: Inga Römer, Lars Lachmann, Sebastian Scholz, Stefan Adler, Anne Böhnke-Henrichs, Kim Detloff, Sebastian Kolberg. Cosima Lindemann, Jürgen Reincke, Bundesfachausschuss Energie und Klima

Das Hintergrundpapier fungiert als Unterstützung des Positionspapieres und ist dementsprechend auch spätestens fünf Jahre nach der Verabschiedung des Positionspapieres darauf zu überprüfen, ob es Aktualisierungsbedarf gibt.

Literaturverzeichnis

Agora Energiewende (2017): Das Klimaschutzziel von -40 Prozent bis 2020: Wo landen wir ohne weitere Maßnahmen? Eine realistische Bestandsaufnahme auf Basis aktueller Rahmendaten. Im Internet: <https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/das-klimaschutzziel-von-40-prozent-bis-2020-wo-landen-wir-ohne-weitere-massnahmen/>

Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB) (2016a): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2015. Berlin. Stand: März 2016. Im Internet: https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=20&archiv=13&year=2015.

Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB) (2016b): Bruttostromerzeugung in Deutschland ab 1990 nach Energieträgern. Im Internet: https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=20170811_brd_stromerzeugung1990-2016.pdf

Arnett E.B., Huso M.M.P., Schirmacher M.R., Hayes J.P. (2011): Altering turbine speed reduces bat mortality at wind energy facilities. *Frontiers in Ecology and the Environment* (9): 209 -214. Im Internet: http://www.batcon.org/pdfs/wind/Arnett%20et%20al.%202011_Altering%20Turbine%20Speed%20Reduces%20Bat%20Mortality%20at%20Wind%20-energy%20Facilities.pdf

Aumüller R., Boos K., Freienstein S., Hill K., Hill R. (2011): Beschreibung eines Vogelschlagereignisses und seiner Ursachen an einer Forschungsplattform in der Deutschen Bucht. *Vogelwarte* (49): 9-16. Im Internet: <https://unsersattelberg.files.wordpress.com/2011/03/vogelschlag-vogelwarte2011.pdf>

Baerwald E.F., Edworthy J., Holder M., Barclay R.M.R. (2009): A Large-Scale Mitigation Experiment to Reduce Bat Fatalities at Wind Energy Facilities. *The Journal of Wildlife Management* (73): 1077-1081. Im Internet: https://www.jstor.org/stable/20616764?seq=1#page_scan_tab_contents

BAG Fledermausschutz im NABU (2012): Ergebnisse des Expertenworkshops „Windkraft und Fledermäuse“. Frankfurt. Internet: https://www.agf-bw.de/download/Expertenpapier-WEA_im_Wald.pdf

Barré, K., Le Viol, I., Bas, Y., Julliard, R. Kerbiriou, C. (2018): Estimating habitat loss due to wind turbine avoidance by bats: Implications for European siting guidance. *Biological Conservation* 226 (2018) 205–214.

Bellebaum J., Korner-Nievergelt F., Dürr T., Mammen U. (2013): Wind turbine fatalities approach a level of concern in a raptor population. *Journal for Nature Conservation* (21): 394– 400. Im Internet: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1617138113000538>.

Behr O., Brinkmann R., Hochradel K., Mages J., Korner-Nievergelt F., Reinhard H., Simon R., Stiller F., Weber N., Nagy M. (2018): Bestimmung des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen in der Planungspraxis. Endbericht. Im Internet: <http://windbat.tech-fak.fau.de/Abschlussbericht/renebat-iii.pdf>

Behr O., Brinkmann R., Niermann I., Mages J. (2011): Methoden akustischer Erfassung der Fledermausaktivität an Windenergieanlagen. In: Brinkmann R., Behr O., Niermann I., Reich M. (Hrsg.): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore-Windenergieanlagen. *Umwelt und Raum* (4): 130-144. Cuvillier, Göttingen.

Bernotat D. & Dierschke V. (2016): Übergeordnete Kriterien zur Bewertung der Mortalität wildlebender Tiere im Rahmen von Projekten und Eingriffen 3. Fassung - Stand 20.09.2016.

Bork, H.-R. (2001): Landnutzung in Deutschland. *Petermanns Geographische Mitteilungen* (145): 36-37.

Breuer, W. (2012): Wald unter Strom. Nationalpark (1): 12-17. Im Internet: https://www.wattenrat.de/wp-content/uploads/2012/03/Nationalpark_1_2012_Wald-unter-Strom.pdf

Brinkmann R., Behr O., Niermann I., Reich M. (Hrsg.) (2011): Entwicklung von Methoden zur Untersuchung und Reduktion des Kollisionsrisikos von Fledermäusen an Onshore - Windenergieanlagen. Umwelt und Raum (4). Cuvillier, Göttingen.

Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) (2018a): Zustand der deutschen Nordseegegewässer 2018. Aktualisierung der Anfangsbewertung nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen nach § 45e des Wasserhaushaltsgesetzes zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Verabschiedet von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO) am 13.12.2018.

Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) (2018b): Zustand der deutschen Ostseegegewässer 2018. Aktualisierung der Anfangsbewertung nach § 45c, der Beschreibung des guten Zustands der Meeresgewässer nach § 45d und der Festlegung von Zielen nach § 45e des Wasserhaushaltsgesetzes zur Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Verabschiedet von der Bund/Länder-Arbeitsgemeinschaft Nord- und Ostsee (BLANO) am 13.12.2018.

Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) (2012): Umsetzung der Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. RICHTLINIE 2008/56/EG zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie): Anfangsbewertung der deutschen Nordsee nach Artikel 8 Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie. Verabschiedet vom Bund/Länder-Ausschuss Nord- und Ostsee (BLANO) in seiner 2. Sitzung am 30. Mai 2012. Stand: 13. Juli 2012.

Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (BKG) (2014): Übersichtskarte Deutschland – Waldgebiete ab 1km². Im Internet: https://www.bkg.bund.de/SharedDocs/Downloads/BKG/DE/Downloads-Karten/Downloads-Wussten-Sie-Schon/Deutschlandkarte-Waldgebiete-2014.pdf?__blob=publicationFile&v=1

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2017): Wildnis und Wildnisgebiete - Versuch einer begrifflichen Klarstellung. Im Internet: <https://www.bfn.de/themen/biotop-und-landschaftsschutz/wildnisgebiete.html>

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2016): Bau und Betrieb von Offshore-Windparks. Im Internet: <https://www.bfn.de/22496.html>.

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2015): Offshore Windkraft – Ausbauplanung und aktueller Stand. Im Internet: https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/presse/2015/Dokumente/2015-08-03_Offshore-Windkraft-PM.pdf

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2014a): Rote Liste gefährdeter Tiere, Pflanzen und Pilze Deutschlands, Band 2: Meeresorganismen. Naturschutz und Biologische Vielfalt (70/2). Im Internet: https://www.bfn.de/presse/pressearchiv/2014/detail-seite.html?tx_ttnews%5Btt_news%5D=4909&cHash=29d6c25307fa62ed98a75317c68af8c9

Bundesamt für Naturschutz (BfN) (2014b): Zustand der Tier- und Pflanzenarten (FFH-Bericht 2013). Im Internet: https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/presse/2014/Ergebnisse_FFH_Bericht_2013_Arten_EHZ_Trend.pdf

Bundesamt für Seefahrt und Hydrographie (BSH) (2018a): Nordsee: Offshore Windpark. Im Internet: https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Nutzungskarten/_Anlagen/Downloads/Nordsee-OffshoreWindparks.pdf?__blob=publicationFile&v=6

Bundesamt für Seefahrt und Hydrographie (BSH) (2018b): Ostsee: Offshore Windpark. Im Internet: https://www.bsh.de/DE/THEMEN/Offshore/Nutzungskarten/_Anlagen/Downloads/Ostsee-OffshoreWindparks.pdf?__blob=publicationFile&v=4

Bundesamt für Seefahrt und Hydrographie (BSH) (2013): Standard Untersuchung der Auswirkungen von Offshore-Windenergieanlagen auf die Meeresumwelt (StUK4). Hamburg. Im Internet: https://www.bsh.de/DE/PUBLIKATIONEN/_Anlagen/Downloads/Offshore/Standards-DE/Standard-Auswirkungen-Offshore-Windenergieanlagen-Meeresumwelt.pdf;jsessionid=80EB78ED6A150267DEA2F4F10B0439D7.live21302?__blob=publicationFile&v=20

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft (BMEL) (Hrsg.) (2014): Der Wald in Deutschland. Ausgewählte Ergebnisse der dritten Bundeswaldinventur. Im Internet: https://www.bmel.de/SharedDocs/Downloads/Broschueren/Bundeswaldinventur3.pdf?__blob=publicationFile

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) 2019: Maritime Raumordnung. Vorranggebiete für die Offshore Windenergie. Im Internet: <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Technologien/Windenergie-auf-See/Rechtlicher-Rahmen/Maritime-Raumordnung/maritime-raumordnung.html>

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2016): Klimaschutzplan 2050. Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. Berlin. Druck- und Verlagshaus Zarbock GmbH & Co. KG. Stand: November 2016. Im Internet: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutz-plan_2050_bf.pdf

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) (2007): Nationale Strategie zur biologischen Vielfalt. Kabinettsbeschluss vom 7. November 2007. Im Internet: https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/nationale_strategie_biologische_vielfalt_2015_bf.pdf

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (2013): Konzept für den Schutz der Schweinswale vor Schallbelastungen bei der Errichtung von Offshore-Windparks in der deutschen Nordsee (Schallschutzkonzept). Bonn. Im Internet: https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/awz/Dokumente/schallschutzkonzept_BMU.pdf

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) (o.J.): Planetare Belastbarkeitsgrenzen. Im Internet: <https://www.bmu.de/themen/nachhaltigkeit-international/nachhaltige-entwicklung/integriertes-umweltprogramm-2030/planetare-belastbarkeitsgrenzen/>

Dietz C., von Helversen O., Nill D. (2007): Handbuch Fledermäuse Europas und Nordwestafrikas. Biologie, Kennzeichen, Gefährdung. Kosmos Verlag, Stuttgart.

Dietz M., Krannich E., Weitzel M. (2015): Arbeitshilfe zur Berücksichtigung des Fledermausschutzes bei der Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen. Institut für Tierökologie und Naturbildung, Gonterskirchen. Im Internet: https://www.thueringen.de/mam/th8/tlug/content/arbeitshilfe_fledermause_und_windkraft_thuringen_20160121.pdf

Engel F., Bauhus J., Gärtner S., Kühn A., Meyer P., Reif A., Schmidt M., Schultze J., Späth V., Stübner S., Wildmann S., Spellmann H. (2016): Wälder mit natürlicher Entwicklung in Deutschland: Bilanzierung und Bewertung. Naturschutz und Biologische Vielfalt (145): 1-221.

EUROBATS (2000): Agreement on the Conservation of Populations of European Bats (EUROBATS). United Nations Environment Programme (UNEP), Bonn. Im Internet: https://web.archive.org/web/20070928141626/http://www.eurobats.org/documents/agreement_text_de.htm

EU-Kommission (2007): Leitfaden zum strengen Schutzsystem für Tierarten von gemeinschaftlichem Interesse im Rahmen der FFH-Richtlinie 92/43/EWG. Endgültige Fassung, Februar 2007. Im Internet: http://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/guidance/pdf/guidance_de.pdf

Fachagentur Windenergie an Land (FA Wind) (2018): Entwicklung der Windenergie im Wald - Ausbau, planerische Vorgaben und Empfehlungen für Windenergiestandorte auf Waldflächen in den Bundesländern. Berlin. Im Internet: https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Windenergie_im_Wald/FA-Wind_Analyse_Wind_im_Wald_3Auflage_2018.pdf

Fischer C. & Griebhammer R. (2013): Working Paper. Mehr als nur weniger Suffizienz: Begriff, Begründung und Potenziale. Öko-Institut e.V., Freiburg. Im Internet: <https://www.oeko.de/oeko-doc/1836/2013-505-de.pdf>

Garthe S., Schwemmer H., Müller S., Peschko V., Markones N., Mercker M. (2018): Seetaucher in der Deutschen Bucht: Verbreitung, Bestände und Effekte von Windparks. Im Internet: https://www.ftz.uni-kiel.de/de/forschungsabteilungen/ecolab-oekologie-mariner-tiere/laufende-projekte/offshore-windenergie/Seetaucher_Windparkeffekte_Ergebnisse_FTZ_BIONUM.pdf

Garthe S., Peschko V., Mendel B., Kubetzki U., Weiel S., Markones N., Mercker M. (2018a): Untersuchungen zu möglichen Auswirkungen der Offshore-Windparks im Windcluster nördlich von Helgoland auf Seevögel und Meeressäuger (HELBIRD/Schlussbericht). Im Internet: http://www.ftz.uni-kiel.de/de/forschungsabteilungen/ecolab-oekologie-mariner-tiere/abgeschlossene-projekte/helbird/bericht/helbird_schlussbericht

Garthe S., Schwemmer H., Markones N., Müller S., Schwemmer P. (2015): Verbreitung, Jahresdynamik und Bestandsentwicklung der Seetaucher *Gavia spec.* In der deutschen Bucht (Nordsee). Vogelwarte (53): 121-138.

Garthe S., Schwemmer H., Markones N., Müller S. (2004): Seevögel und Offshore-Windkraftnutzung: Analyse des Konfliktpotenzial. Im Internet: http://www.bmub.bund.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/garthe_14.pdf

Gebhard F., Köteritzsch A., Lüttmann J., Kiefer A., Hendler R., Veith M. (2016): Fördern Arbeitshilfen die Qualität von Fachgutachten? Eine Analyse von Fledermaus-Fachgutachten zur Planung von Windenergieanlagen. Naturschutz und Landschaftsplanung (48/6): 177-183. Im Internet: https://www.researchgate.net/publication/304887846_Fordern_arbeitshilfen_die_qualitat_von_fachgutachten_Eine_analyse_von_fledermaus-fachgutachten_zur_planung_von_windenergieanlagen

Gerbert P., Herhold P., Burchardt J., Schönberger S., Rechenmacher F., Kirchner A., Kemmler A., Wünsch M. (2018): Klimapfade für Deutschland. The Boston Consulting Group, Prognos AG. Studie im Auftrag des Bundesverbandes der Deutschen Industrie (BDI). Im Internet: https://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/20180118_BDI_Studie_Klimapfade_fuer_Deutschland_01.pdf

Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2017). In der Fassung vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 17. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2549) geändert worden ist.

Gesetz über die Elektrizitäts- und Gasversorgung (Energiewirtschaftsgesetz – EnWG 2017). In der Fassung vom 7. Juli 2005 (BGBl. I S. 1970, 3621), das zuletzt durch Artikel 3 des Gesetzes vom 17. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2549) geändert worden ist.

Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG 2017). In der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. September 2017 (BGBl. I S. 3370) geändert worden ist.

Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege (Bundesnaturschutzgesetz – BNatSchG 2009). In der Fassung vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 15. September 2017 (BGBl. I S. 3434) geändert worden ist.

Gesetz zur Entwicklung und Förderung der Windenergie auf See (Windenergie-auf-See-Gesetz – WindSeeG 2017). In der Fassung vom 13. Oktober 2016 (BGBl. I S. 2258, 2310), das zuletzt durch Artikel 11 des Gesetzes vom 17. Dezember 2018 (BGBl. I S. 2549) geändert worden ist.

Göpel M. (2016): The great mindshift : how a new economic paradigm and sustainability transformations go hand in hand. The Anthropocene: Politik-Economics-Society-Science (2). Springer International Publishing, Basel.

Graichen P., Peter F., Litz P. (2017): Das Klimaschutzziel von -40Prozent bis 2020: Wo landen wir ohne weitere Maßnahmen? Eine realistische Bestandsaufnahme auf Basis aktueller Rahmendaten. Agora Energiewende (Hrsg.), Berlin. Im Internet: <https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/das-klimaschutzziel-von-40-prozent-bis-2020-wo-landen-wir-ohne-weitere-masnahmen/>

Grünkorn T., Blew J., Coppack T., Krüger O., Nehls G., Potiek A., Reichenbach M., von Rönn J., Timmermann H., Weitekamp S. (2015): Ermittlung der Kollisionsraten von (Greif-)Vögeln und Schaffung planungsbezogener Grundlagen für die Prognose und Bewertung des Kollisionsrisikos durch Windenergieanlagen (PROGRESS). Schlussbericht zum durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des 6. Energieforschungsprogrammes der Bundesregierung geförderten Verbundvorhaben PROGRESS, FKZ 0325300A-D. Im Internet: <https://bioconsult-sh.de/site/assets/files/1561/1561-1.pdf>

Höhne E., Weitzel M., Dietz M. (2015): Permanent acoustic recording is appropriate to assess bat diversity activity and migration patterns. Institut für Tierökologie und Naturbildung, Gonterskirchen. Im Internet: https://www.researchgate.net/publication/280304748_

Hüppop O., Dierschke J., Hill R. (2016): Bird collisions at an offshore platform in the North Sea. Bird Study (63/1): 73-82. Im Internet: <http://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/00063657.2015.1134440?journalCode=tbis20>

Hurst J., Biedermann M., Dietz C., Dietz M., Karst I., Krannich E., Petermann R., Schorcht W., Brinkmann R. (2016): Fledermäuse und Windkraft im Wald. Naturschutz und Biologische Vielfalt (153)

Hurst J., Balzer S., Biedermann M., Dietz C., Dietz M., Höhne E., Karst I., Petermann R., Schorcht W., Steck C., Brinkmann R. (2015): Erfassungsstandards für Fledermäuse bei Windkraftprojekten in Wäldern. Natur und Landschaft (4): 157-169. Im Internet: <http://www.gegenwind-saarland.de/Materialien/150202-Erfassungsstandards-fuer-Fledermaeuse-bei-WKA-im-Wald.pdf>

Initiative Wildnis in Deutschland (2017): Wir für Wildnis. Wegweiser zu mehr Wildnis in Deutschland. Zoologische Gesellschaft Frankfurt (Hrsg.), Frankfurt (Main). Im Internet: https://www.bund.net/fileadmin/user_upload_bund/publikationen/waelder/waelder_wildnis_broschuere.pdf

Klaus T., Vollmer C., Werner K., Lehmann H., Müschen K. (2010): Energieziel 2050: 100 Prozent Strom aus erneuerbaren Quellen. Umweltbundesamt (Hrsg.), Dessau-Roßlau. Im Internet: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/energieziel_2050.pdf

Klein L., Koschinski S., Lüdemann K., Stöcker U. (2014): Zwischen Naturschutz und Energiewende: Herausforderung Schallschutz beim Bau von Offshore-Windparks. Bundesamt für Naturschutz (Bfn) (Hrsg.). BfN-Skripten 366. Im Internet: https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/service/Skript_366.pdf

Länderarbeitsgemeinschaften der Vogelschutzwarten (LAG VSW) (2015): Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten. Im Internet: https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/vogelschutz/150526-lag-vsw_-_abstandsempfehlungen.pdf

Lehnert L.S., Kramer-Schadt S., Schonborn S., Lindecke O., Niemann I., Voigt C.C. (2014): Wind Farm Facilities in Germany Kill Noctule Bats from Near and Far. PLoS ONE 9(8). Im Internet: <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0103106>

Lindemann C., Runkel V., Kiefer A., Lukas A., Veith M. (2018): Abschaltalgorithmen für Fledermäuse an Windenergieanlagen – eine naturschutzfachliche Bewertung. Naturschutz und Landschaftsplanung 50 (11): 418-425

Lüdemann K. & Koschinski S. (2013): Aktueller Stand der Entwicklung schallmindernder Maßnahmen bei Offshore-Rammungen. Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.), Bonn. Im Internet: <https://www.bfn.de/fileadmin/MDB/documents/themen/meeresundkuestenschutz/downloads/Berichte-und-Positionspapiere/Entwicklung-schallmindernder-Massnahmen-beim-Bau-von-Offshore-Windenergieanlagen-2013.pdf>

Mendel, B., Schwemmer, P., Peschko, V., Müller, S., Schwemmer, H., Mercker, M., Garthe, S. 2019: Operational offshore wind farms and associated ship traffic cause profound changes in distribution patterns of Loons (*Gavia spp.*). Journal of Environmental Management 231 (2019) 429–438

Madsen P.T., Wahlberg M., Tougaard J., Lucke K., Tyack P. (2006): Wind turbine underwater noise and marine mammals: implications of current knowledge and data needs. Marine Ecology Progress Series (309): 279-295. Im Internet: <https://www.int-res.com/articles/meps2006/309/m309p279.pdf>

Müller J. (2014): Fledermäuse im Wald - Neue Gefahren durch Windkraft. Anliegen Natur (36/1): 36–38. Im Internet: http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36108muel-ler_2014_fledermaeuse.pdf

NABU (2018): Detloff K.C.: NABU-Klage gegen den Offshore Windpark Butendiek. Berlin. Im Internet: <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/meeresschutz/170113-hintergrund-nabu-klage-butendiek.pdf>

NABU (2018a): Massive Scheuchwirkung nachgewiesen. Anne Böhnke-Henrichs. 08.01.2018 Im Internet: <https://schleswig-holstein.nabu.de/politik-und-umwelt/energie/windener-gie/23729.html>

NABU (2017): Detloff K.C.: Massive Schäden am Vogelschutzgebiet. Nordseewindpark Butendiek hat dramatische Effekte auf Seetaucher. Berlin. Im Internet: www.nabu.de/butendiek

NABU et al (2017): Verbändestellungnahme zum Lärmschutz bei der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen – Oktober 2017. Im Internet: https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/meeresschutz/171215-nabu-laermschutz__offshore_windkraft_position_2017.pdf

NABU et al. (2017a): Das Klimaschutzsofortprogramm 2018-2020. Regierungsbildung als neue Chance für den Klimaschutz. Im Internet: https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/klimaschutz/171025_klimaschutz-sofortprogramm.pdf

NABU et al. (2017b): Verbändestellungnahme zum Lärmschutz bei der Errichtung von Offshore-Windkraftanlagen. Im Internet: https://www.duh.de/fileadmin/user_upload/download/Projektinformation/Meeresschutz/Verbaendestellungnahme_zum_Laermschutz_2017_FINAL.pdf

NABU (2014): Schumacher J., Schumacher A., Louis H.W.: Gutachten: Die Verwaltungspraxis des Bundesamts für Seeschifffahrt und Hydrographie (BSH) für Offshore-Windenergieanlagen nach Seeanlagenverordnung. Berlin. Im Internet: https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/energie/wind/140131-nabu-offshore-rechtsgutachten_2014.pdf

NABU (2013): Strom vom Meer ins Netz. Naturverträgliche Netzanbindung von Offshore-Windkraftanlagen. Berlin. Im Internet: <https://www.nabu.de/imperia/md/content/nabude/ener-gie/150416-nabu-leitfaden-offshore-netzanbindung.pdf>

NABU (2012): Istel K.: Elektrogeräte sind mehr als Stromfresser. Energiebedarf muss über den gesamten Lebenszyklus betrachtet werden. Berlin. Im Internet: <https://www.nabu.de/umwelt-und-ressourcen/oekologisch-leben/alltagsprodukte/15238.html>

NABU Ba-Wü et al. (2017): Gutachten-Check: Anonymisierte Darstellung der vogel- und fledermauskundlichen Gutachten aus acht Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen, die im Zeitraum November/Dezember 2016 in Baden-Württemberg abgeschlossen wurden. Im Internet: https://baden-wuerttemberg.nabu.de/imperia/md/nabu/images/regional/bw/publikationen/2017-09-07_wea_gutachten-check_ausf__hrlich.pdf

NABU MV (2014): Bähker U.: Stellungnahme zum Entwurf der Artenschutzrechtlichen Arbeits- und Beurteilungshilfe für die Errichtung und den Betrieb von Windenergieanlagen in Mecklenburg-Vorpommern (AAB-WEA). Schwerin. Im Internet: https://mecklenburg-vorpommern.nabu.de/imperia/md/content/mecklenburgvorpommern/stellungnahme_aab-wea.pdf

O'Shea T. J., Cryan P.M., Haymann D.T. S., Plowright R.K., Streicker D.G. (2016): Multiple mortality events in bats: a global review. *Mammal Review* (46): 175-190. Im Internet: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/mam.12064> Reck H., Hänel K., Jessberger J., Lorenzen D. (2008): UZVR, UVR + Biologische Vielfalt. Landschafts- und Zerschneidungsanalysen als Grundlage für die räumliche Umweltplanung. Christian-Albrechts-Universität zu Kiel, Ökologiezentrum Fachabteilung Landschaftsökologie, Universität Kassel, Fachgebiet Ökologischer Standort- und Vegetationskunde, Bundesamt für Naturschutz. *Naturschutz und Biologische Vielfalt* (62).

Repenning J., Matthes F.C., Eichhamer W., Braungardt S., Athmann U., Ziesing H.-J. (2015): Klimaschuttszenarien 2050 – 2. Endbericht. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit. Öko-Insitut, Fraunhofer ISI. Im Internet: <https://www.oeko.de/oekodoc/2451/2015-608-de.pdf>

Richtlinie 2008/56/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 17. Juni 2008 zur Schaffung eines Ordnungsrahmens für Maßnahmen der Gemeinschaft im Bereich der Meeresumwelt (Meeresstrategie-Rahmenrichtlinie). Im Amtsblatt der Europäischen Union L (164): 19-40.

Rockström J., Steffen W., Noone K., Persson A., Chapin F.S., Lambin E.F., Lenton T.M., Scheffer M., Folke C., Schellnhuber H.J., Nykvist B., de Wit C.A., Hughes T., van der Leeuw S., Rodhe H., Sörlin S. Snyder P.K., Costanza R., Svedin U., Falkenmark M., Karlberg L., Corell R.W., Fabry V.J., Hansen J., Walker B., Livermann D., Richardson K., Crutzen P., Foley J.A. (2009): A safe operating space for humanity. *Nature* (461): 472 - 475.

Rodrigues L. (2016): Report of the IWG on Wind Turbines and Bat Populations 2016. 21st Meeting of the EUROBATS Advisory Committee. Zandvoort, Netherlands. Im Internet: <https://tehtys.pnnl.gov/sites/default/files/publications/Eurobats-2016.pdf>

Samadi S., Kobiela G., Lechtenböhmer S., Wilts H. (2019): Strategien für eine naturverträgliche Energiewende.

Schreiber M. (2016): Abschaltzeiten für Windkraftanlagen zur Vermeidung und Verminderung von Vogelkollisionen. Handlungsempfehlungen für das Artenspektrum im Landkreis Osnabrück. Unter Mitarbeit von Degen A., Flore B.-O. und Gellermann M. Im Internet: https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Veranstaltungen/Runder_Tisch_Vermeidungsmassnahmen/1_Runder_Tisch_24.02.2016/Studie_Abschaltzeiten_Dr._Schreiber_LKR_Osnabrueck_2016.pdf

Schwemmer P. (2015): Verbreitung, Jahresdynamik und Bestandsentwicklung der Seetaucher *Gavia spec.* in der Deutschen Bucht (Nordsee). *Vogelwarte* (2015/53): 121-138. Im Internet: https://www.researchgate.net/publication/280063707_Verbreitung_Jahresdynamik_und_Bestandsentwicklung_der_Seetaucher_Gavia_spec_in_der_Deutschen_Bucht_Nordsee

Steffen W., Richardson K., Rockström J., Cornell S.E., Fetzer I., Bennet E.M., Biggs R., Carpenter S.R., de Vries W., de Wit C.A., Folke C., Gerten D., Heinke J., Mace G.M., Persson L.M., Ramathan V., Reyers B., Sörlin S. (2015): Planetary boundries: Guiding human development on a changing planet. *Science* (347): 1259855

Stiftung Offshore-Windenergie (2012): Factsheet – Schallschutz bei der Errichtung von Offshore-Windparks. Im Internet: https://www.offshore-stiftung.de/sites/offshorelink.de/files/documents/Factsheet%20Offshore-Windenergie%20und%20Schallschutz%2008_2012.pdf

Thüringer Landesanstalt für Umwelt und Geologie (TLUG) (2017): Avifaunistischer Fachbeitrag zur Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) in Thüringen. Abteilung 3 Naturschutz, Referat 31 Zoologischer Artenschutz – Vogelschutzwarte Seebach. Stand: 30.08.2017. Im Internet: https://www.thueringen.de/mam/th8/tlug/content/abt_1/download/fachbeitrag_wea_g.pdf

Umweltbundesamt (UBA) (2017): Den Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ressourcenschonend gestalten. Dessau-Roßlau. Im Internet: https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/uba_fachbrosch_rtd_final_bf_0.pdf

Umweltbundesamt (UBA) (2011): Empfehlung von Lärmschutzwerten bei der Errichtung von Offshore-Windenergieanlagen (WEA). Dessau-Roßlau. Im Internet: <https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/publikation/long/4118.pdf>

United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC) (2015): Paris Agreement. Im Internet: <https://unfccc.int/documents?f%5B0%5D=topic%3A4047>

Voigt C.C., Lehnert L., Petersons G., Adorf F., Bach L. (2015): Wildlife and renewable energy: German politics cross migratory bats. *European Journal of Wildlife Research* (2/15). Im Internet: <https://www.wind-watch.org/documents/wildlife-and-renewable-energy-german-politics-cross-migratory-bats/>.

Voigt C.C., Pop -Lisseanu A.G., Niermann I., Kramer-Schadt S. (2012): The catchment area of wind farms for European bats: A plea for international regulations. *Biological Conservation* (153): 80-86. Im Internet: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0006320712002091>

Walter A., Wiehe J., Schlömer G., Hashemifarazad A., Wenzel T., Albert I., Hofmann L., zum Hingst J., von Haaren C. (2018): Naturverträgliche Energieversorgung aus 100 % erneuerbaren Energien 2050. Bundesamt für Naturschutz (BfN) (Hrsg.). BfN-Skripten 501. Im Internet: <https://www.bfn.de/fileadmin/BfN/service/Dokumente/skripten/Skript501.pdf>

Wisniewska D. M., Johnson M., Teilmann J., Siebert U., Galatius A., Dietz R., Madsen P. T. (2018): High rates of vessel noise disrupt foraging in wild harbour porpoises (*Phocoena phocoena*). *Proceedings of the Royal Society B* 285: 20172314. Im Internet: <https://royalsocietypublishing.org/doi/pdf/10.1098/rspb.2017.2314>

Zahn A. & Hammer M. (2017): Zur Wirksamkeit von Fledermauskästen als vorgezogene Ausgleichsmaßnahme. *Anliegen Natur* (39/1): 27-35. Im Internet: http://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an39101zahn_et_al_2017_fledermauskaesten.pdf

Zahn A., Lustig A., Hammer M. (2014): Potenzielle Auswirkungen von Windenergieanlagen auf Fledermauspopulationen. *Anliegen Natur* (36/1): 21-35. Im Internet: https://www.anl.bayern.de/publikationen/anliegen/doc/an36106zahn_et_al_2014_windenergieanlagen_und_fledermaeuse.pdf