

Energieerzeugung in Großschutzgebieten - Potenziale und Hindernisse bei der Implementierung von Windenergieanlagen in den Biosphärenreservaten Bliesgau und Schwarzwald



Masterarbeit im Studiengang Landschaftsökologie (M.Sc.)

Institut für Biologie und Umweltwissenschaften
AG Angewandte Geographie und Umweltplanung

vorgelegt von
Marlies Aster

Oldenburg, 2022

Autorin	Marlies Aster Efeustr. 26 26121 Oldenburg marlies.aster@web.de
Matrikelnr.	4139727
Betreuungspersonen	Prof. Dr. Ingo Mose (Carl von Ossietzky Universität Oldenburg) Nathalie Tent (Carl von Ossietzky Universität Oldenburg)
Datum	21.04.2022

*Das Foto auf der Titelseite wurde von Gottfried Furlinger bei dem österreichischen Windkraft-Fotowettbewerb „Fang den Wind in einem Bild“ 2018 eingereicht und erreichte den 4. Platz.
Quelle: IGW (2018)*

Danksagung

Ich möchte mich bei allen bedanken, die durch ihre fachliche und persönliche Unterstützung zum Gelingen meiner Masterarbeit beigetragen haben.

Mein besonderer Dank gilt Prof. Dr. Ingo Mose und Nathalie Tent für die Betreuung und Begutachtung meiner Masterarbeit. Bedanken möchte ich mich für die Zeit, die ihr euch für die Beantwortung meiner Fragen genommen, sowie die hilfreichen Anregungen und die konstruktive Kritik, die ihr mir gegeben habt.

Zudem möchte ich mich bei allen Interviewpartner*innen bedanken, die sich die Zeit genommen haben, meine Fragen ausführlich zu beantworten. Die Kooperationsbereitschaft und die interessanten Beiträge und Erfahrungswerte leisten einen wichtigen Beitrag zu meiner Arbeit.

Herzlichen Dank auch an meine Familie, Kommilitonen und Freunde, die mich in meiner Arbeit mit viel Geduld, Motivation und Hilfsbereitschaft begleitet und unterstützt haben.

Zusammenfassung

Die zunehmenden Auswirkungen des Klimawandels führen auch in Deutschland zu einer verschärften Klimapolitik. Im Zuge der Energiewende soll es somit zu einer Umstellung auf erneuerbare Energien kommen, wobei die Windenergie zu einer der wichtigsten Energiequellen in Deutschland zählt. Großschutzgebiete leisten einen erheblichen Beitrag, um die Klimaziele zu erreichen. Insbesondere Biosphärenreservate sind bedeutsam, da sie als Modellregionen für eine nachhaltige Entwicklung fungieren und demnach eine ausgewogene Beziehung zwischen dem Menschen und der Umwelt bei dem Windenergieausbau schaffen möchten.

Dazu wurden im Rahmen dieser Arbeit die Windpotenziale in den zwei Biosphärenreservaten Bliesgau und Schwarzwald untersucht, sowie aufkommende Konflikte herausgearbeitet. Um einen Windenergieausbau in diesen Gebieten zu vereinfachen oder fördern, wurden Lösungsansätze erstellt sowie eine Handlungsempfehlung für den Einsatz von Windenergieanlagen in Biosphärenreservaten konzeptioniert.

Um die bekannte Literatur zu validieren und ergänzen, wurden leitfaden-gestützte Expert*inneninterviews mit den verschiedenen Akteur*innen des Windenergieausbaus durchgeführt. Die qualitative Datenanalyse erfolgte anhand eines Kategoriensystems mit MAXQDA.

Im Rahmen der Untersuchungen zeigte sich, dass in beiden Biosphärenreservaten offene Windpotenziale für einen Windenergieausbau bestehen, wobei diese im Biosphärenreservat Bliesgau mit mehr Restriktionen verbunden sind als im Biosphärengebiet Schwarzwald. Wesentliche Konflikte stellen in beiden Biosphärenreservaten der Naturschutz, die Akzeptanz und das Landschaftsbild dar. Zudem erweist sich eine Flächenausweisung, besonders im Biosphärenreservat Bliesgau, als schwierig. Im Biosphärengebiet Schwarzwald gilt der Tourismus als weiterer Hauptkonflikt bei dem Windenergieausbau.

Zur Konfliktminimierung müssen die rechtlichen Rahmenbedingungen des Windenergieausbaus in Deutschland angepasst werden. Zudem können durch konkrete Maßnahmen, wie dem Einsatz von Vogeldetektionssystemen oder dem Anbieten von Beteiligungsmodellen, viele Konflikte minimiert werden. Zum Umgang mit den Konflikten, die beim Windenergieausbau in Biosphärenreservaten entstehen, wurde eine Handlungsempfehlung erstellt, die eine Übersicht zu den Problemen und deren Lösungsmöglichkeiten darstellt.

Schlüsselwörter: Windenergie, Biosphärenreservate, Biosphärenreservat Bliesgau, Biosphärengebiet Schwarzwald, Potenziale, Konflikte, Lösungsansätze, Großschutzgebiete

Abstract

The increasing effects of the climate change are causing shift in the climate policies in Germany. Consequently, within the framework of the energy transition a conversion to renewable energies is needed, whereby wind energy is one of the most important energy sources in Germany. In this context, large protected areas make a huge contribution to reach the set climate goals. Especially Biosphere Reserves are significant due to their function as a model region for a sustainable development and therefore, they aim to establish a healthy balance between the wind energy expansion and the impact on the environment.

Within this master thesis the potential for wind energy in the Biosphere Reserves Bliesgau and Black Forest were examined and emerging conflicts were identified. Additionally, to support and promote the wind energy expansion in both areas, solutions were developed and recommendations for actions for the usage of wind turbines in Biosphere Reserves were conceptualized.

To validate and complement the known literature, structured expert interviews with different participants of the wind energy expansion were led. For the qualitative data analysis, which was based on a categorial system, the program MAXQDA was used.

The analysis indicates that both Biosphere Reserves have usable wind potentials, but the areas in Bliesgau are subject to more restrictions than the areas in the Black Forest. Essential conflicts in the research areas appear to be protecting the nature, the acceptance of the local population and the landscape scenery. Furthermore, the designation of dedicated areas for the wind energy expansion by local authorities, especially in the Biosphere Reserve Bliesgau, is problematic. The tourism in the Biosphere Reserve Black Forest is an additional conflict of the wind energy expansion.

To minimize the conflicts, the legal framework of the wind energy expansion in Germany needs to be adjusted. Moreover, precise actions, like the usage of bird detection systems or the offering of participation models, can reduce the conflicts as well. Based on the results, a recommendation of how to deal with the conflicts were created, which gives an overview on the emerging main problems with the wind energy expansion and their possible solutions in the research areas.

Keywords: Wind Energy, Biosphere Reserves, Biosphere Reserve Bliesgau, Biosphere Reserve Black Forest, Potentials, Conflicts, Solutions, Large Protected Areas

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung.....	I
Abstract	II
Abbildungsverzeichnis.....	V
Tabellenverzeichnis.....	VI
Abkürzungsverzeichnis.....	VII
1 Einleitung.....	8
2 Methodik	9
2.1 Zielsetzung und Auswahl der Methodik.....	9
2.2 Vorgehen bei der Recherche.....	10
2.3 Auswahl der Fallbeispiele.....	10
2.4 Expert*inneninterviews	15
2.4.1 Vorbereitung und Durchführung der Expert*inneninterviews.....	15
2.4.2 Auswertung der Expert*inneninterviews	18
3 Theoretischer Hintergrund.....	21
3.1 Windenergie in Deutschland.....	21
3.1.1 Bedeutung der Windenergie in der Energiewende.....	21
3.1.2 Energiepolitische Rahmenbedingungen und Ziele.....	22
3.1.3 Historische und politische Entwicklung der Windenergie	22
3.1.4 Potenziale der Windenergie.....	24
3.2 Biosphärenreservate in Deutschland	28
3.3 Etablierung der Windenergie in Biosphärenreservaten.....	30
3.3.1 Bedeutung der Biosphärenreservate für den Windenergieausbau	30
3.3.2 Rechtliche Rahmenbedingungen und planerische Grundsätze	31
3.3.3 Auftretende Konflikte und ihre Lösungsansätze.....	34
4 Fallbeispiel Biosphärenreservat Bliesgau	46
4.1 Lage und Naturraum	46
4.2 Rechtliche und planerische Grundlagen im Saarland	48
4.3 Status Quo des Windenergieausbaus	49
4.4 Potenziale der Windenergie.....	52
4.5 Konflikte, Hindernisse und Lösungsansätze beim Windenergieausbau	54
5 Fallbeispiel Biosphärengebiet Schwarzwald.....	63
5.1 Lage und Naturraum	63
5.2 Rechtliche und planerische Grundlagen in Baden-Württemberg.....	65
5.3 Status Quo des Windenergieausbaus	66

5.4	Potenziale der Windenergie.....	69
5.5	Konflikte, Hindernisse und Lösungsansätze beim Windenergieausbau	72
6	Diskussion	79
6.1	Ziele und Status Quo des Windenergieausbaus.....	80
6.2	Umsetzung und Planung	81
6.3	Windpotenziale	85
6.4	Konflikte, Hindernisse und Lösungsansätze des Windenergieausbaus	87
6.5	Handlungsempfehlungen für den Windenergieausbau in Biosphärenreservaten	98
6.6	Methodenkritik und Grenzen der Forschung.....	101
7	Fazit	102
	Quellenverzeichnis	106
	Eidesstattliche Erklärung.....	118
	Anhang	119
	Anhang 1: Allgemeiner Interviewleitaden für Expert*inneninterviews	119

Abbildungsverzeichnis

<i>Abbildung 1: Jährliche Entwicklung der Onshore-Windenergieleistung in Deutschland</i>	<i>24</i>
<i>Abbildung 2: Darstellung der summierten Energiepotenziale in Gigawattstunden pro Jahr in Deutschland.....</i>	<i>26</i>
<i>Abbildung 3: Biosphärenreservate in Deutschland, Stand Januar 2021</i>	<i>30</i>
<i>Abbildung 4: Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen, Stand 2020.....</i>	<i>33</i>
<i>Abbildung 5: Akzeptanz der Windenergienutzung an Land</i>	<i>40</i>
<i>Abbildung 6: Meinungen zu Windenergieanlagen im Wohnumfeld</i>	<i>41</i>
<i>Abbildung 7: Karte des Biosphärenreservats Bliesgau inklusive der Abgrenzung der Kommunen</i>	<i>47</i>
<i>Abbildung 8: Bestehende Windenergieanlagen im Biosphärenreservat Bliesgau (WEA=Windenergieanlage, WP=Windpark).....</i>	<i>50</i>
<i>Abbildung 9: Mittlere Windgeschwindigkeiten in dem Biosphärenreservat Bliesgau in 150 m über Grund</i>	<i>53</i>
<i>Abbildung 10: Lage des Biosphärengbiet Schwarzwald in Baden-Württemberg inklusive Landkreise und Kommunen</i>	<i>64</i>
<i>Abbildung 11: Bestehende Windenergieanlagen im Biosphärengbiet Schwarzwald (WEA=Windenergieanlage, WP=Windpark).....</i>	<i>67</i>
<i>Abbildung 12: Mittlere Windgeschwindigkeiten in dem Biosphärengbiet Schwarzwald in 160 m über Grund</i>	<i>70</i>
<i>Abbildung 13: Potenzielle Flächen für die WEN im Biosphärengbiet Schwarzwald</i>	<i>72</i>

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Darstellung der drei unterschiedlichen Kriterien für die Auswahl der Fallbeispiele..	12
Tabelle 2: Datentabelle aller deutscher Biosphärenreservate nach dem jeweiligen Bundesland inklusive Kriterien für einen Windenergieausbau, Ausschlusskriterien wurden fettgedruckt und potenzielle/ausgeschlossene Biosphärenreservate grün/rot hinterlegt. (BR=Biosphärenreservat, WEA=Windenergieanlage)	13
Tabelle 3: Verschiedene Themengebiete der Interviewleitfäden in Abhängigkeit der Akteursgruppen.....	16
Tabelle 4: Akteursgruppen bei der Planung von Windenergieanlagen inklusive Angabe der Interviewpartner*innen für das Biosphärenreservat Bliesgau und Schwarzwald (BR=Biosphärenreservat, BG=Biosphärenggebiet)	17
Tabelle 5: Verwendete deduktive und induktive Kategorien bzw. Codes für die Auswertung mit MAXQDA, induktive Kategorien wurden in grün dargestellt (WEA = Windenergieanlage, BR = Biosphärenreservat, UVP = Umweltverträglichkeitsprüfung).....	20
Tabelle 6: Gegenüberstellung der Flächenverfügbarkeitsanalyse in Bezug auf die Potenzialflächen und die daraus berechneten Ertragspotenziale	27
Tabelle 7: Daten zu den errichteten Windenergieanlagen im Biosphärenreservat Bliesgau (WEA=Windenergieanlage, WP=Windpark).....	51
Tabelle 8: Daten zu den errichteten Windenergieanlagen im Biosphärenggebiet Schwarzwald (WP=Windpark).....	68

Abkürzungsverzeichnis

AVV	Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen
BauGB	Baugesetzbuch
BImSchG	Bundes-Immissionsschutzgesetz
BZV	Biosphärenzweckverband
BNatSchG	Bundesnaturschutzgesetz
BG	Biosphärengebiet
BR	Biosphärenreservat
BW	Baden-Württemberg
DNS	Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie
EE	Erneuerbare Energie
EU-VSG	Europäische Vogelschutzgebiet
FFH	Fauna-Flora-Habitat
TFNP	Teilflächennutzungsplan
GSG	Großschutzgebiete
IBA	Important Bird Area
LEP	Landesentwicklungsplan
LplG	Landesplanungsgesetz
LSG	Landschaftsschutzgebiet
MAB	UNESCO Programm „Der Mensch und die Biosphäre“ (<u>M</u> an <u>a</u> nd the <u>B</u> iosphere)
NSG	Naturschutzgebiet
RPF	Regierungspräsidium Freiburg
SNG	Saarländisches Naturschutzgesetz
UVP	Umweltverträglichkeitsprüfung
UVP VP	Umweltverträglichkeitsvorprüfung
WEA	Windenergieanlage
WEN	Windenergienutzung
WP	Windpark

1 Einleitung

Vor dem Hintergrund der sich verschärfenden Klimaproblematik stehen die erneuerbaren Energien (EEs) immer weiter im Fokus von politischen Debatten (BWE, 2012, S. 9). Im Zuge der Energiewende wurden nationale und internationale Ziele und Vorgaben erlassen, um die Umstellung von fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren Energiequellen zu ermöglichen (BMUV, 2020; Bundesregierung, 2021a, S. 209). Deutschland hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2045 treibhausgasneutral zu sein (Bundesregierung, 2021b). Dabei zählt die Onshore-Windenergie zu den wichtigsten Energiequellen, die eine nachhaltige und zukunftssichere Energieversorgung ermöglichen soll (Masurkowski, 2016, S. 3; Stiftung Klimaneutralität, 2021a).

Der Ausbau der Windenergie ist in den letzten Jahren stark zurückgegangen, da es immer schwieriger wird, konfliktarme Flächen für die Windenergienutzung (WEN) zu finden (Lehmann, 2020). Trotz der großen Wachstumspotenziale im Windenergiesektor werden zu wenig Flächen für die WEN ausgewiesen, um die angestrebte Klimaneutralität zu erreichen (Stiftung Klimaneutralität, 2021b; UBA, 2013, S. 7; 2019a, S. 21). Bei der Planung und Umsetzung von Windenergieanlagen (WEAs) kommt es zu zahlreichen Konflikten, z. B. mit dem Artenschutz, dem Landschaftsbild und Gesundheitsrisiken, welche die Akzeptanz der Bevölkerung beeinflussen (Scharfenstein & Bringewat, 2020, S. 5). Die Akzeptanz zählt bei dem Windenergieausbau als Schlüsselement, wodurch es besonders wichtig ist, die negativen Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt zu reduzieren (Masurkowski, 2016, S. 89; UBA, 2019b, S. 6 ff.).

Die Förderung einer ausgewogenen Beziehung zwischen Mensch und Biosphäre sowie einer umweltgerechten Lebens- und Wirtschaftsweise sind Ziele von Biosphärenreservaten (BRs). Sie fungieren als Modellregion, in denen Maßnahmen entwickelt und erprobt werden sollen, welche anschließend in anderen Regionen, aber auch Großschutzgebieten (GSGs) angewendet werden. Somit helfen BRs dabei, den Klimawandel abzuschwächen (BfN, 2010, S. 15; MAB-Nk, 2021). BRs sind dazu verpflichtet, zur Zielerreichung der Agenda 2030 und dem Pariser Klimaabkommen einen Beitrag zu leisten, wodurch die EEs, einschließlich der Windenergie, für BRs unerlässlich sind (Dogsé, 2017).

Innerhalb dieser Abschlussarbeit wird der Ausbau von WEAs in BRs untersucht. Zu diesem Zweck wurde eine Literaturrecherche zum Windenergieausbau und den BRs in Deutschland sowie der Etablierung von WEAs in BRs durchgeführt. Auf Grundlage verschiedener Kriterien wurden anschließend zwei deutsche BRs ausgewählt, in denen der Windenergieausbau aktuell ein großes Thema darstellt und eine Umsetzung aus rechtlicher Sicht möglich ist. Die BRs Bliesgau und Schwarzwald zeigten sich als geeignete Fallbeispiele für die Untersuchungen. Dazu wurde näher auf die lokalen Windpotenziale sowie auftretende Konflikte und Hindernisse durch den

Windenergieausbau eingegangen, um anschließend regionale Lösungsansätze zu erstellen. Für die Validierung und Vervollständigung der Ergebnisse der Literaturrecherche wurden Expert*inneninterviews mit verschiedenen Akteursgruppen durchgeführt. Zu diesem Zweck wurden Umweltverbände, die Biosphärengebietsverwaltung, Kommunen und Energieversorger befragt. Die Interviews wurden transkribiert, codiert und mit MAXQDA ausgewertet.

Schlussendlich wurde eine Handlungsempfehlung erarbeitet, um einen möglichst konfliktarmen Windenergieausbau in BRs zu ermöglichen und einen Beitrag zur Gestaltung einer gesellschaftsverträglicheren Energiewende zu leisten.

2 Methodik

2.1 Zielsetzung und Auswahl der Methodik

Der Hintergrund dieser Arbeit ist es, die Potenziale des Ausbaus der Windenergie in den BRs Bliesgau und Schwarzwald herauszuarbeiten, auftretende Hindernisse und Konflikte für die Regionen zu beschreiben und regionale Lösungsansätze zu erstellen. Diese sollen die Umsetzung von zukünftigen Projekten erleichtern und den Ausbau der Windenergie unterstützen.

Dazu sollen im Rahmen dieser Arbeit folgende wissenschaftliche Fragestellungen untersucht werden:

- Welche Potenziale gibt es für den (weiteren) Ausbau der Windenergie in den BRs Bliesgau und Schwarzwald?
- Welche Konflikte und Hindernisse traten bzw. treten bei dem Ausbau von WEAs in den beiden BRs auf?
- Wie können auftretende Konflikte minimiert oder Hindernisse überwunden werden?

Zur Beantwortung dieser Fragestellungen wurden zuerst, in Form einer Literaturrecherche, die theoretischen Grundlagen des Windenergieausbaus in Deutschland sowie grundlegende Informationen zu deutschen BRs erarbeitet (Kapitel 3). Anschließend erfolgte die Auswahl der Fallbeispiele nach den für diese Untersuchungen erforderlichen definierten Kriterien (Kapitel 2.3). Folglich wurde im Rahmen der Literaturrecherche näher auf die Untersuchungsgebiete eingegangen, wobei der Ausbau der Windenergie, die Windpotenziale, aber auch auftretende Konflikte und Hindernisse in den BRs näher betrachtet wurden (Kapitel 4 & 5). Um diese Rechercheergebnisse anschließend zu validieren und offene Fragen zu klären, wurden zudem Expert*inneninterviews mit den Hauptakteursgruppen durchgeführt, die an dem Windenergieausbau beteiligt sind. Durch die Befragung verschiedener Akteursgruppen wurden außerdem die individuellen Meinungsbilder mit unterschiedlichen Lösungsansätzen erörtert. In den Expert*inneninterviews werden die verschiedenen für diese Arbeit relevanten

Themengebiete abgefragt und anschließend anhand einer kategorienbasierten Auswertung analysiert.

2.2 Vorgehen bei der Recherche

Zur Erarbeitung einer Datengrundlage über den Ausbau der Windenergie in BRs wurde zuerst eine Literaturrecherche durchgeführt. Mittels einer Schlagwortsuche (z. B. Windenergie, BRs, Windenergie BR Bliesgau, Windenergie BG Schwarzwald) über das Oldenburgische Regionale Bibliotheks- und Informationssystem (ORBIS) wurde nach geeigneter Fachliteratur gesucht. Zudem erfolgte eine Internetrecherche, um Fachtexte, Studien und relevante Publikationen ausfindig zu machen, da diese meist aktueller als die verfügbare Literatur in Bibliotheksbeständen sind.

Die Recherchearbeit stellte die Erarbeitung der thematischen Grundlagen dar. Dazu wurde sich näher mit der Bedeutung und Entwicklung des Windenergieausbaus in Deutschland auseinandergesetzt. Auch auf die Windpotenziale, insbesondere die Flächen- und Energiepotenziale, wurde näher eingegangen (Kapitel 3.1). Neben der Windenergie in Deutschland ist eine grundlegende Kenntnis über BRs erforderlich. Dazu wurde die Bedeutung, die Funktionen sowie das Vorkommen von BRs in Deutschland betrachtet (Kapitel 3.2). Anschließend wurde ein Bezug zwischen den beiden Themengebieten hergestellt, indem sich auf die Etablierung der WEN in BRs bezogen wurde. In diesem Zusammenhang wurde die Bedeutung des Ausbaus der Windenergie in BRs sowie rechtliche Rahmenbedingungen und planerische Grundsätze untersucht. Es wurden die bei der Umsetzung entstehenden Konflikte und Hindernisse näher beleuchtet (Kapitel 3.3). Zuletzt wurden die Fallbeispiele hinsichtlich ihrer naturräumlichen Gegebenheiten, dem Status Quo des Windenergieausbaus, den rechtlichen Rahmenbedingungen und den Potenzialen und Hindernissen betrachtet (Kapitel 4 & 5). So konnte eine umfangreiche Grundlage für das weitere Vorgehen geschaffen werden.

2.3 Auswahl der Fallbeispiele

Bei der Auswahl des Fallbeispiels bzw. der Fallbeispiele galt zuerst zu klären, welches Gebiet bzw. welche Gebiete in diesem Rahmen untersucht werden sollten. Um den Ausbau der Windenergie voranzubringen, erweisen sich besonders BRs als wichtige Windenergiestandorte. Denn BRs gelten als Modellregion für nachhaltige Entwicklung, wodurch sie auch für Gebiete außerhalb des BRs eine Vorbildfunktion erfüllen (MAB-Nk, 2021, S. 2).

Im Rahmen dieser Arbeit wurden zwei BRs untersucht. Die Entscheidung für zwei Gebiete entstand dadurch, dass zum einen die Betrachtung von nur einem Gebiet lediglich einen

einzelnen Einblick in regionsspezifischen Lösungsansätzen offeriert hätte. Zum anderen hätte die Untersuchung von mehr als zwei Gebieten keine tieferen Erkenntnisse in beispielsweise die Windpotenziale oder Konflikte und Hindernisse geboten. Deshalb wurden in dieser Arbeit zwei Gebiete hinsichtlich ihrer Windpotenziale, aber auch der Konflikte und Hindernisse untersucht sowie regionsspezifische Lösungsansätze auf der Grundlage von geplanten oder bereits realisierten WEAs erstellt. Es wurde sich für zwei möglichst vergleichbare BRs entschieden, da in diesen ähnliche Konflikte und Hindernisse zu erwarten sind, wodurch sich die Lösungsansätze ggf. auf das andere Gebiet übertragen lassen.

Für die Auswahl der beiden Fallbeispiele wurde sich auf deutsche BRs beschränkt, da sie auf Bundesebene gleiche rechtliche Rahmenbedingungen besitzen. Um für diese Untersuchungen geeignete Gebiete herauszufiltern, wurden Kriterien festgelegt, welche die zu untersuchenden BRs erfüllen sollten (Tabelle 1). Neben den rechtlichen Rahmenbedingungen auf Bundesebene sind auch die landesspezifischen rechtlichen Rahmenbedingungen für die Realisierung von WEAs grundlegend, wodurch dieses das erste Kriterium darstellt. Somit werden nur BRs betrachtet, in denen durch landesplanerische Vorgaben WEAs in BRs nicht ausgeschlossen sind. Außerdem wurden bei der Auswahl der Fallbeispiele die naturräumlichen Gegebenheiten betrachtet (Kriterium 2). Feuchtgebiete oder Gewässer wurden z. B. als Untersuchungsraum ausgeschlossen, da der Bau von Onshore-WEAs aufgrund der Bodenbeschaffenheit nicht oder nur schwierig umsetzbar ist. Um möglichst vergleichbare Bedingungen zu schaffen, sollten die BRs ähnliche Naturräume aufweisen. Des Weiteren ist der Status des Windenergieausbaus in den BRs für die Auswahl der Gebiete von Bedeutung, wodurch dieser das dritte Kriterium darstellt. So sollten BRs untersucht werden, in denen der Windenergieausbau ein aktuelles Thema darstellt. WEAs können bereits gebaut worden sein, sie können sich aber auch im Planungs- oder Genehmigungsverfahren befinden oder aktuell ein Diskussionsthema in der Region darstellen. Zudem soll in mindestens einem der Gebiete, bereits seit der Anerkennung als UNESCO-BR, ein Windenergieausbau stattgefunden haben. So sollen Lösungsansätze und Vorgehensweisen, die bereits zur Realisierung und Hindernisüberwindung in dem Gebiet verholten haben, die Umsetzung von zukünftigen Windenergievorhaben unterstützen.

Tabelle 1: Darstellung der drei unterschiedlichen Kriterien für die Auswahl der Fallbeispiele (BR = Biosphärenreservat, WEA = Windenergieanlage, WEN = Windenergienutzung)

1. Rechtlicher Rahmen	2. Naturräumliche Gegebenheiten	3. Windenergieausbau
Bundesland sollte die WEN in BRs nicht durch die landesplanerischen Vorgaben ausschließen	Geeigneter Untergrund für den Bau von Onshore-WEAs Fallbeispiele sollten möglichst ähnliche Naturräume darstellen	Windenergieausbau soll ein aktuelles Thema in dem Gebiet darstellen Windenergie sollte bereits bei einem der Gebiete etabliert sein

Alle deutschen BRs wurden anschließend in einer Tabelle aufgelistet, um die Informationen zu den Kriterien der BRs überschaubar darzustellen (Tabelle 2). Dazu wurde das jeweilige Bundesland mit den rechtlichen Voraussetzungen, dem Namen des BRs und vertretene Landschaftsformen angegeben. Per Ausschlussverfahren wurde anschließend untersucht, in welchen Bundesländern der Bau von WEAs in BRs nicht möglich ist oder nicht empfohlen wird. Dazu zählen Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Rheinland-Pfalz und Thüringen. Ausschlusskriterien wurden in der Tabelle durch fettgedruckte Buchstaben hervorgehoben. In den übrigen Bundesländern wurden anschließend die naturräumlichen Gegebenheiten der einzelnen BRs betrachtet. So eignen sich z. B. Feuchtgebiete oder Meere nicht für den Ausbau der Onshore-Windenergie und zählen ebenso als Ausschlusskriterien. Die BRs, die durch Kriterium eins und zwei noch nicht ausgeschlossen wurden, wurden durch einen Grünton hinterlegt, die bereits ausgeschlossenen BRs durch einen Rotton. Zunächst wurden die potenziellen BRs (grün hinterlegte) in Bezug auf den Status Quo des Windenergieausbaus in dem jeweiligen BR untersucht.

Auf dieser Grundlage stellten sich das BR Bliesgau und das Biosphärengebiet (BG) Schwarzwald als gute Fallbeispiele für diese Untersuchungen heraus. In beiden Gebieten sind die rechtlichen Rahmenbedingungen und ein geeigneter Naturraum gegeben. Zudem stellt der Windenergieausbau in den Gebieten ein aktuelles Thema dar. In dem BR Bliesgau wurden bereits seit der Anerkennung als UNESCO-BR WEAs genehmigt und gebaut. Im BG Schwarzwald wurden ebenfalls WEAs gebaut, allerdings fand die Genehmigung aller Anlagen vor der Anerkennung als UNESCO-BR statt, obwohl der Bau von drei WEAs erst fünf Monate nach der Anerkennung vollendet wurde. Der Ausbau der Windenergie ist für die Regionen weiterhin ein großes Thema.

Tabelle 2: Datentabelle aller deutscher Biosphärenreservate nach dem jeweiligen Bundesland inklusive Kriterien für einen Windenergieausbau, Ausschlusskriterien wurden fettgedruckt und potenzielle/ausgeschlossene Biosphärenreservate grün/rot hinterlegt. (BR=Biosphärenreservat, WEA=Windenergieanlage)

Quellen: BfN (o. D.a), BZV Bliesgau (2019), Deutsche UNESCO-Kommission (o. D.b), Emporis (o. D.), EnBW (o. D.a), EWS (o. D.), FA Wind (2017), Gehrlein et al. (2017), LUBW (o. D.c), MUV Saarland (o. D.a), Ökostromgruppe Freiburg (o. D.)

Land	Rechtliche Rahmen (Kriterium 1)	BR	Landschaft (Kriterium 2)	Windenergieausbau (Kriterium 3)
Baden-Württemberg	200 m Abstand zur Kernzone	Schwarzwald	Kulturlandschaft, naturnahe Buchen- und Buchen-Tannenwälder, Weidfelder, Moore	acht WEAs Bau vor UNESCO Anerkennung
		Schwäbische Alb	Magerrasen, Wiesen, Weiden, Ackerflächen und Wäldern	Hohe Potenziale, Verfahren eingestellt (hohes Vorkommen Rotmilan)
Bayern	Pflegezonen sind als „sensibel zu behandelndes Gebiet“ eingeordnet	Berchtesgadener Land	Bergmisch-, Fichtenwälder, Gewässern, Rasengesellschaften	Wenig Daten Gegen WEAs im BR
		Rhön	Laubwälder, Moore, Fließgewässer	
Brandenburg	1.000 Meter Empfehlung zu Wohngebieten	Spreewald	Erlenbruchwaldkomplexen, Feuchtwiesen	
		Schorfheide-Chorin	Buchen-, Kiefernwälder, Moore	Keine Daten
		Flusslandschaft Elbe	Auwaldkomplexe, Bruch- und Niedrigwälder	
Hamburg		Hamburgische Wattenmeer	Sand- und Schlickwatt, Salzwiesen, Dünen, Strände	
Hessen	Pflegezone Ausschlussgebiet	Rhön	Laubwälder, Moore, Bergmähwiesen	

Land	Rechtliche Rahmen (Kriterium 1)	BR	Landschaft (Kriterium 2)	Windenergieausbau (Kriterium 3)
Mecklenburg-Vorpommern	Ausschluss der Windenergie in BRs (inkl. Entwicklungszone)	Schaalsee	Seen, und Sümpfe, Moore, Bruchwälder	
		Südost Rügen	Kulturlandschaft, Boddenlandschaft, Laubwälder und Niedermoore	
		Flusslandschaft Elbe	Auwaldkomplexe, Bruch- und Niederungswälder	
Niedersachsen	Kern- und Pflegezone sind Tabuzonen, Entwicklungszone soll von WEAs freigehalten werden	Niedersächsische Wattenmeer	Sand – und Schlickwatt, Salzwiesen, Dünen, Strände	
		Flusslandschaft Elbe	Auwaldkomplexe, Bruch- und Niederungswälder	
Rheinland-Pfalz	WEAs in BRs seit 2020 ausgeschlossen	Pfälzer Wald	Laubwälder, Bruchwälder, Moore	
Saarland	Pflegezone als Ausschlussgebiet	Bliesgau	Trockenrasenlandschaften, Buchenwälder	acht WEAs Bau auch nach UNESCO Anerkennung
Sachsen		Oberlausitzer Heide- und Teichlandschaft	Dünenwälder, Feucht- und Trockenheiden, Fließgewässer, Moore, Röhrichte	
Sachsen-Anhalt		Mittelelbe	Auwälder, Feuchtgrünland, Flusstäler	
		Drömling	Fließgewässer, Laubwälder, Moore	
		Karstlandschaft Südharz	Karstquellen, Laubwälder, Streuobstwiesen	Keine Daten
Schleswig-Holstein		Schleswig-Holsteinisches Wattenmeer	Dünen, Salzwiesen,	

Land	Rechtliche Rahmen (Kriterium 1)	BR	Landschaft (Kriterium 2)	Windenergieausbau (Kriterium 3)
			Sandbänke, Wattflächen	
		Flusslandschaft Elbe	Auwaldkomplexe, Bruch- und Niederungswälder	
Thüringen	Genereller Ausschluss von Windenergie in BRs	Rhön	Laubwälder, Moore , Bergmähwiesen	
		Thüringer Wald	Bergbäche, Bergmischwälder, Hochmoore	

2.4 Expert*inneninterviews

2.4.1 Vorbereitung und Durchführung der Expert*inneninterviews

Die Expert*inneninterviews werden mit ausgewählten Expert*innen qualitativ durchgeführt. Als Expert*innen werden Personen bezeichnet, die in ihrem Fachgebiet eine gewisse Verantwortung übernehmen, relevantes Wissen aufweisen und sich darüber hinaus mit dem Prozess der Problemlösung beschäftigen (Kaiser, 2014, S. 41). Diese Personen sind an den Planungsprozessen, der Umsetzung und der Erarbeitung von Lösungsansätzen beim Ausbau der Windenergie in den beiden untersuchten BRs beteiligt. Das Ziel dieser Interviews ist es, die bekannte Literatur zu ergänzen oder validieren und mithilfe der Lösungsansätze zukünftige Windenergieausbauprojekte zu unterstützen und optimieren.

Für die Untersuchungen sollen leitfadengestützte Expert*inneninterviews durchgeführt werden, welche eine stärker strukturierte Form der Befragung darstellen. Sie ermöglichen, Fakten herauszufinden, die sich aus anderen Quellen nicht oder nur eingeschränkt ermitteln lassen (Kaiser, 2014, S. 30 ff.). Dieser Leitfaden stellt das Instrument der Datenerhebung dar, in dem die Forschungsfragen und die aus der Literaturrecherche entstandenen Fragen in konkrete Interviewfragen übersetzt wurden. Durch die Formulierung von offenen Fragen können in einem qualitativen Erhebungsverfahren die benötigten Informationen ermittelt werden. So müssen die Befragten auf die Fragen näher eingehen und können nicht nur mit „Ja“ oder „Nein“ antworten (Kuckartz et al., 2007, S. 20 f.). Die Strukturierung der Interviews mithilfe des Interviewleitfadens kann durch Themenkomplexe erfolgen (Kaiser, 2014, S. 52; Kuckartz et al., 2007, S. 21). Es wurden zur Erstellung des Interviewleitfadens fünf Themengebiete festgelegt, welche anschließend in den Interviews behandelt wurden. Dazu zählt der „Status Quo“, die „Umsetzung und Planung“, „Windpotenziale“, „Konflikte und Hindernisse“ und „Lösungsansätze“. Diese

Hauptfokuspunkte sind für die Analyse der Fallbeispiele wichtig, um sie zu vervollständigen oder überprüfen, da sich diese Informationen in der Literatur nur teilweise ermitteln ließen. Besonders bei aktuellen Themen ist diese Ergänzung wichtig, da sie in der Literatur zum Teil noch nicht veröffentlicht wurden.

Die Interviews wurden mit vier verschiedenen Akteursgruppen durchgeführt, welche an dem Windenergieausbau in BRs beteiligt sind. Dazu zählen die „Biosphärengebietsverwaltung“, der „Energiesektor“, die „Umweltverbände“ und die „Kommune“. Welche Themengebiete in einem Interview abgefragt wurden, hing von den einzelnen Akteursgruppen ab. Die ersten drei Themengebiete „Status Quo“, „Umsetzung und Planung“ und „Windpotenziale“ basieren besonders auf Fakten, wodurch diese Themen von ein bis zwei Akteursgruppen behandelt wurden. Dazu wurden für die Befragung die Akteursgruppen ausgewählt, die sich mit den Themengebieten bevorzugt beschäftigen. Die Themengebiete „Konflikte und Hindernisse“ und „Lösungsansätze“ stellen Meinungsbilder dar, weshalb sie zwischen den einzelnen Akteursgruppen variieren können. Dadurch wurden diese Themenblöcke bei allen vier Akteursgruppen abgefragt (Tabelle 3). Neben den fünf Themengebieten wurde einleitend in das Thema auf die Aufgabe und das Meinungsbild des*der Befragten zum Windenergieausbau in BRs eingegangen. Für die Erstellung der Leitfäden wurde ein allgemeiner Leitfaden entwickelt, welcher alle Themengebiete beinhaltet (Anhang 1). Somit wurde jedes Themengebiet bei den Interviews einheitlich abgefragt. Anschließend entstanden aus dem allgemeinen Leitfaden akteursgruppenspezifische Leitfäden, in welchen ausschließlich die Fragen der zu behandelnden Themengebiete angegeben wurden.

Tabelle 3: Verschiedene Themengebiete der Interviewleitfäden in Abhängigkeit der Akteursgruppen (✓ = wurde abgefragt, ✗ = wurde nicht abgefragt)

Themengebiet	Biosphärengebiets- verwaltung	Energiesektor	Umweltverbände	Kommune
Status Quo	✓	✗	✗	✗
Umsetzung und Planung	✓	✓	✗	✗
Windpotenziale	✓	✓	✗	✗
Konflikte und Hindernisse	✓	✓	✓	✓
Lösungsansätze	✓	✓	✓	✓

Für alle Akteursgruppen, außer die Kommune, wurde je ein*e Vertreter*in pro Fallbeispiel befragt. Für die Kommune hingegen wurden pro Fallbeispiel zwei Interviews durchgeführt, da sich die Befragten nur auf eine Teilregion des BRs beziehen können. Beide Befragten stellen Vertreter*innen von Kommunen im BR dar, in denen bereits WEAs stehen oder aktuell Planungen für den Ausbau der Windenergie in Gange sind. Insgesamt wurden neun Personen zu den verschiedenen Themenbereichen interviewt (Tabelle 4). Im Rahmen der Arbeit wurden die Interviewpartner*innen mit dem Unternehmen bzw. der Organisation sowie dem Namen des BRs bezeichnet. Wenn mehrere Personen von demselben Unternehmen bzw. Organisation befragt wurden, wurden die jeweiligen Interviewpartner*innen mit B1, B2, B3, usw. bezeichnet, um die Aussagen der Einzelpersonen unterscheiden zu können. Bei der Befragung unterschiedlicher Interviewpartner*innen in einem BR zu einem Themenbereich wurde für die Unterscheidung der Interviewpartner *innen ein a oder b ergänzt (Tabelle 4).

*Tabelle 4: Akteursgruppen bei der Planung von Windenergieanlagen inklusive Angabe der Interviewpartner*innen für das Biosphärenreservat Bliesgau und Schwarzwald (BR=Biosphärenreservat, BG=Biosphärenggebiet)*

	BR Bliesgau	BG Schwarzwald
Biosphärengbietsverwaltung	Biosphärenzweckverband Bliesgau (Bez.: BZV B1/2 Bliesgau)	Regierungspräsidium Freiburg (Bez.: RPF Schwarzwald a) Regierungspräsidium Freiburg (schriftlich) (Bez.: RPF Schwarzwald b)
Energiesektor	Energie Baden-Württemberg (EnBW) (Bez.: EnBW)	
Umweltverbände	NABU Ortsgruppe Blieskastel (Bez.: NABU Bliesgau a) NABU Landesverband Saarland (schriftlich) (Bez.: NABU Bliesgau b)	NABU Baden-Württemberg (Bez.: NABU Schwarzwald)
Kommune	Gemeinde Mandelbachtal (Bez.: Mandelbachtal B1/2 Bliesgau) Gemeinde Gersheim (Bez.: Gersheim B1/2 Bliesgau)	Stadt Schopfheim (Bez.: Schopfheim B1/2/3 Schwarzwald) Gemeinde Häusern (Bez.: Häusern Schwarzwald)

Vor der Durchführung der Interviews wurde den Interviewpartner*innen der Leitfaden zugeschickt, um sich auf das Gespräch vorbereiten zu können. Die Interviews wurden anschließend über eine Videokonferenz bei BigBlueButton durchgeführt. Für jedes Interview

wurden etwa 30 bis 60 Minuten anvisiert. Alle Interviews wurden mit BigBlueButton und Open Broadcaster Software aufgezeichnet. So hat der Interviewer zum einen die Möglichkeit sich auf das Gespräch zu konzentrieren, ohne sich Notizen machen zu müssen, zum anderen sorgt dies für eine unverfälschte Wiedergabe der Inhalte. Für eine Aufzeichnung des Gespräches wurden vorher alle Interviewpartner*innen um Einverständnis gebeten, was in schriftlicher Form festgehalten wurde. Im Rahmen der Interviews wurde zuerst kurz das Thema und Ziel der Masterarbeit vorgestellt sowie über die Freiwilligkeit, die Anonymität und die Einverständniserklärung informiert. Zudem wurde in Abhängigkeit der Akteursgruppen erläutert, welche Themenbereiche in dem jeweiligen Interview behandelt werden. Anschließend folgten die einleitenden Fragen und die Fragen der fünf Themenbereiche.

2.4.2 Auswertung der Expert*inneninterviews

Für eine genaue und nachvollziehbare Analyse der Interviews wurden diese transkribiert. Eine Transkription muss einheitlich und nach einem festen Regelsystem erfolgen, um wissenschaftlichen Ansprüchen zu entsprechen (Kuckartz et al., 2007). Deshalb wurde nach den Regeln von Kuckartz et al. (2008) transkribiert, welche von Dresing & Pehl (2018) erweitert wurden (Rädiker & Kuckartz, 2019):

1. *Jeder Sprechbeitrag wird als eigener Absatz transkribiert. Sprecher_innenwechsel werden durch zweimaliges Drücken der Entertaste, also einer Leerzeile zwischen den Sprecher_innen deutlich gemacht, um die Lesbarkeit zu erhöhen.*
2. *Absätze der interviewenden oder moderierenden Person(en) werden durch „I:“ oder „M:“, die der befragten Person(en) durch eindeutige Kürzel, z. B. „B:“, eingeleitet. Zur Unterscheidung mehrerer Personen in einer Aufnahme werden die Kürzel um Nummern ergänzt („M1:“, „M2:“, „B1:“, „B2:“ etc.). Alternativ zu Kürzeln können Namen oder Pseudonyme verwendet werden. Die Kennzeichnungen der Sprechenden werden zur besseren Erkennbarkeit fett gesetzt.*
3. *Es wird wörtlich transkribiert, also nicht lautsprachlich oder zusammenfassend. Vorhandene Dialekte werden nicht mit transkribiert, sondern möglichst genau in Hochdeutsch übersetzt.*
4. *Sprache und Interpunktion werden leicht geglättet, d. h. an das Schriftdeutsch angenähert. Zum Beispiel wird aus „Er hatte noch so’n Buch genannt“! „Er hatte noch so ein Buch genannt“. Die Wortstellung, bestimmte und unbestimmte Artikel etc. werden auch dann beibehalten, wenn sie Fehler enthalten.*

5. *Deutliche, längere Pausen werden durch in Klammern gesetzte Auslassungspunkte (...) markiert. Entsprechend der Länge der Pause in Sekunden werden ein, zwei oder drei Punkte gesetzt, bei längeren Pausen wird eine Zahl entsprechend der Dauer in Sekunden angegeben.*
6. *Besonders betonte Begriffe werden durch Unterstreichungen gekennzeichnet.*
7. *Sehr lautes Sprechen wird durch Schreiben in Großschrift kenntlich gemacht.*
8. *Zustimmende bzw. bestätigende Lautäußerungen der Interviewer (mhm, aha etc.) werden nicht mit transkribiert, sofern sie den Redefluss der befragten Person nicht unterbrechen.*
9. *Kurze Einwürfe der jeweils anderen Person, wie z. B. „Ja“ oder „Nein“, werden in Klammern in den Sprechbeitrag integriert.*
10. *Störungen von außen werden unter Angabe der Ursache in Doppelklammern notiert, z. B. ((Handy klingelt)).*
11. *Lautäußerungen der befragten wie auch der interviewenden Person werden in einfachen Klammern notiert, z. B. (lacht), (stöhnt) und Ähnliches.*
12. *(...)*
13. *Unverständliche Wörter und Passagen werden durch (unv.) kenntlich gemacht.*
14. *Alle Angaben, die einen Rückschluss auf eine befragte Person erlauben, werden anonymisiert.*

Die Transkription der Audio-Dateien wurde mithilfe von Microsoft Word durchgeführt, anschließend überarbeitet und an das Regelsystem angepasst. Die anschließende Auswertung erfolgte mithilfe des Programms MAXQDA zur Analyse qualitativer Daten. Es zählt zur Gattung CAQDAS, dem englischen Akronym für „Computer assisted qualitative data analysis“. Eine zentrale Funktion von MAXQDA ist die Zuordnung von Codes bzw. Kategorien zu ausgewählten Textausschnitten (Rädiker & Kuckartz, 2019, S. 2 ff.). Dies verhilft zu einer besseren Übersichtlichkeit und einem transparenten Vorgehen bei dem Umgang mit größeren Datenmengen (Kuckartz et al., 2007, S. 30 ff.).

Die transkribierten Texte wurden in MAXQDA eingelesen und ein Kategoriensystem erstellt (Tabelle 5). Die Zuordnung von Textpassagen zu einer Kategorie, auch Codes genannt, wird als codieren bezeichnet (Kuckartz et al., 2007, S. 36 f.). Die fünf im Leitfaden angewandten Themengebiete und deren Leitfragen wurden in der Auswertung als Codes verwendet und bilden die Ober- und Unterkategorien. Somit stellen die allgemeinen Fragen zum Meinungsbild der Befragten sowie die fünf Themengebiete „Status Quo“, „Umsetzung und Planung“, „Windpotenziale“, „Konflikte und Hindernisse“ und „Lösungsansätze“ die Oberkategorien dar.

Die Unterkategorien entsprechen den Teilfragen der einzelnen Themengebiete. Die Ober- und Unterkategorien wurden vorher festgelegt und stellen die deduktive Codierung dar. Des Weiteren entstanden während der Analysen weitere Kategorien unter den Unterkategorien, welche die induktiven Codes bilden, da sie aus den Daten heraus erzeugt wurden (Tabelle 5).

Tabelle 5: Verwendete deduktive und induktive Kategorien bzw. Codes für die Auswertung mit MAXQDA, induktive Kategorien wurden in grün dargestellt (WEA = Windenergieanlage, BR = Biosphärenreservat, UVP = Umweltverträglichkeitsprüfung)

Oberkategorien (deduktive Kategorien)	Unterkategorien (deduktive und induktive Kategorien)
Meinungsbild der Befragten	Windenergie in Entwicklungszonen
	Windenergie im BR
Status Quo	WEAs im BR
	Stromerzeugung im BR
Umsetzung und Planung	UVP-Pflicht von WEAs
	WEAs in Planung
	Einbezug des Naturschutzes
	Einbezug der Akzeptanz
Windpotenziale	Umgang mit Einwendungen der Bevölkerung
	Windpotenziale im BR
	Einflussfaktoren auf Flächenpotenziale
	Unterschiede Windpotenzial BR und Land
Konflikte und Hindernisse	Konflikte BR (Akzeptanz, Naturschutz, Landschaftsbild, Tourismus, Planung)
	Verträglichkeit WEAs und Naturschutz
	Einbringung Naturschutzverbände und Bürger*innen
Lösungsansätze	Naturschutz
	Flächenmangel
	Regionale Wertschöpfung
	Tourismus
	Akzeptanzsteigerung
	Rechtliche Rahmenbedingungen

3 Theoretischer Hintergrund

3.1 Windenergie in Deutschland

3.1.1 Bedeutung der Windenergie in der Energiewende

Der Klimawandel macht sich in Deutschland bemerkbar und bringt starke Konsequenzen mit sich. Die Zahl der extremen Wetterereignisse, wie Hitze und Trockenheit, aber auch Starkregen und Überschwemmungen, hat sich in den letzten 50 Jahren mehr als verdreifacht (Bundesregierung, 2019). Darunter leidet nicht nur die Natur, sondern auch die Gesundheit der Menschen und die Wirtschaft. Eine Ursache für die Erderwärmung ist vor allem die Emission von Treibhausgasen, die durch das Verbrennen von fossilen Energieträgern entstehen (Bundesregierung, 2019). Im Zuge der Energiewende soll es zu einer Umstellung auf erneuerbare Energieträger kommen, um den negativen Folgen des Klimawandels entgegenzuwirken (Bundesregierung, 2021a, S. 209). Hauptargumente für die Nutzung von EEs sind die Reduktion von Umwelt- und Klimabelastungen, die Verringerung der Abhängigkeit von Energieimporten, die Senkung der Kosten der Stromerzeugung sowie die wirtschaftliche Förderung von ländlichen Räumen (Bernhardt, 2013, S. 1).

Die Windenergie zählt, durch die Transformation Deutschlands zu einer klimaneutralen Wirtschaft, zur wichtigsten Energiequelle in Deutschland, ohne die eine CO₂ freie Energieversorgung der Mobilitäts-, Gebäude- und Industriesektoren nicht gelingen kann (Stiftung Klimaneutralität, 2021b). Die Windenergie leistet aktuell mit 23 % den größten Anteil an der Stromerzeugung in Deutschland (Frauenhofer ISE, 2021). Ein Grund hierfür ist der schnelle technische Fortschritt, der mit einer Leistungssteigerung verbunden ist (Agentur EE, 2020; Jarass et al., 2009). Trotz des bereits fortgeschrittenen Ausbaus weist die Windenergie im Vergleich zu anderen EEs das größte, aber auch effizienteste Wachstumspotenzial auf (Jarass et al., 2009; UBA, 2016, S. 2). Förderlich hierfür ist der vergleichsweise geringe Flächenbedarf (MUKE BW, 2021). Zudem überzeugt bei der Stromproduktion durch Windenergie die Dezentralität und die räumliche Nähe zur Industrie und den Ballungsräumen, wodurch Übertragungsverluste beim Stromtransport gemieden und Netzengpässe verringert werden. Der deutschlandweite, flächendeckende Ausbau steigert die Versorgungssicherheit, da kleinräumige Schwankungen großräumig ausgeglichen werden können (LUBW, o. D.a).

Auch für den Klimaschutz leistet die Windenergie einen wichtigen Beitrag (Jarass et al., 2009). WEAs haben einen positiven Einfluss auf den Treibgashaushalt, denn während des Betriebes der Anlagen werden keine Schadstoffemissionen wie Staub, Stickoxide oder Schwefeldioxid emittiert. Bereits nach einem Jahr amortisieren sich die WEAs und besitzen eine positive Energiebilanz, indem sie mehr Energie erzeugt haben, als durch die Herstellung, die Logistik, den Aufbau, die Wartung und die Entsorgung benötigt wurde (LUBW, o. D.a; MUKE BW, 2021).

Aus wirtschaftlichen Aspekten stellt die Windenergie neben der Wasserkraft und Photovoltaik aus langfristiger Sicht die kostengünstigste Technologie zur Bereitstellung von Strom dar. In Form von Bürgerwindrädern können sich auch Privatpersonen finanziell daran beteiligen (MUKE BW, 2021).

3.1.2 Energiepolitische Rahmenbedingungen und Ziele

Die Vereinten Nationen haben 2015 17 globale Nachhaltigkeitsziele (Sustainable Development Goals, SDGs) im Rahmen der Agenda 2030 für eine soziale, wirtschaftliche und ökologisch nachhaltige Entwicklung verabschiedet. Für die Umsetzung der Agenda 2030 hat die Bundesregierung im Jahr 2017 die Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie (DNS) entwickelt. Diese besagt, dass EEs „zielstrebig, effizient, netzsynchron und zunehmend marktorientiert ausgebaut werden“ sollen (Bundesregierung, 2018, S. 16 ff.). Im Rahmen der DNS wird auch näher auf das Pariser Klimaschutzabkommen von 2015 eingegangen, welches ein anspruchsvolles Klimaregime mit universellen Geltungen und Pflichten für die Mitgliedsstaaten bildet (Bundesregierung, 2018, S. 16; BWK, o. D.a). Deutschland hat sich verpflichtet, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf deutlich unter 2°C und möglichst auf 1,5°C gegenüber dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen (§ 1 KSG). Um dieses Ziel zu erreichen, hat die Bundesregierung 2016 den nationalen „Klimaschutzplan 2050“ erstellt. Eine zentrale Bedeutung stellt der Umbau der Energiewirtschaft dar. So soll der Ausbau der EEs zu einem schrittweisen Rückbau der fossilen Energien führen (BMUV, 2020).

Um die nationalen und europäischen Klimaschutzziele einzuhalten, hat die Bundesregierung im Jahr 2021 das Klimaschutzgesetz an die Zielvorgaben angepasst, wodurch das bisher umfangreichste Klimaschutzpaket beschlossen wurde. Somit soll Deutschland bis 2045 (vorher bis 2050) treibhausgasneutral sein (Bundesregierung, 2021b). Ein weiteres zentrales Steuerungsinstrument für den Ausbau der Windenergie ist das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) (BWK, o. D.b). Die Treibhausgasneutralität bis 2050 und der Anteil von 65 % EEs am Bruttostromverbrauch bis 2030 sind Ziele, die in dem EEG 2021 ebenfalls festgeschrieben wurden (§ 1 Abs. 2 & 3 EEG 2021). Zudem soll die WEN an Land bis 2030 ein Ausbauziel von 71 GW installierter Leistung erreichen. Um die Einhaltung dieses Zieles zu gewährleisten, wurden im Zwei-Jahres-Rhythmus Zwischenziele bis 2030 festgelegt. Der nächste Zyklus endet 2022 mit einer Zielleistung 57 GW (§ 4 Abs. 1 EEG 2021).

3.1.3 Historische und politische Entwicklung der Windenergie

Die kumulierte Leistung der Onshore-Windenergie in Deutschland hat in dem Zeitraum von 1995 bis 2021 stetig zugenommen. Die jährlich zugebaute Leistung schwankt deutlich, wobei sich in

dem Zeitraum das Erneuerbare-Energien-Gesetz ebenfalls stark verändert hat (Abbildung 1; Deutsche WindGuard GmbH, 2021; IWR GmbH, 2022). Seit den späten 1970er Jahren hat sich die Windenergie in Deutschland aus einer Protestform gegen die Atomkraft zu einem fundamentalen Bestandteil der Energieversorgung, aber auch der Energie-, Umwelt- und Klimapolitik entwickelt (Bernhardt, 2013, S. 4 ff.). Anschließend hat der Windenergie-Markt durch das 1990 eintretende Stromeinspeisungsgesetz schnell an Dynamik gewonnen (IWR GmbH, 2022).

Von 1998 bis 2002 boomte der Windenergieausbau und wurde mit einem Anteil von 4,7 % am Stromangebot in Deutschland zu einem wichtigen Element der Stromerzeugung (Abbildung 1). Im Jahr 2000 ersetzte das EEG das Stromeinspeisungsgesetz, welches von zentraler Bedeutung für die politische Förderung von EEs in Deutschland ist. Vorherige Planungsunsicherheiten wurden durch gesetzliche Rahmenbedingungen minimiert, da die Investoren durch die Einspeisevergütung sowie der Anschluss- und Abnahmegarantie abgesichert wurden (Bernhardt, 2013, S. 7 ff.; IWR GmbH, 2022). Anschließend ließ sich von 2003 bis 2008 eine rücklaufende Tendenz im Windenergieausbau erkennen (Abbildung 1). Dieser rückläufige Ausbau war besonders auf zu wenige ausgewiesene Flächen für die WEN zurückzuführen. Die zunehmenden Bestrebungen, mehr Flächen auszuweisen sowie günstige förderpolitische Rahmenbedingungen, führten anschließend wieder zu einer Zunahme der jährlich installierten Leistung (UBA, 2013, S. 6).

Im Januar 2017 fand ein EEG-Wechsel von einem regulatorisch festgelegtem Einspeisetarif auf ein Ausschreibungsmodell statt. Das heißt, die Vergütungshöhe, welche über den Vergütungszeitraum von 20 Jahren gezahlt wird, wurde somit nicht mehr von der Bundesregierung festgelegt, sondern wettbewerblich ermittelt. Die Vergütungshöhe ist im Jahr 2017 aufgrund massiver Teilnahmen mit niedrigen Vergütungshöhen stark gesunken. Bürgerenergiegesellschaften wurden im Rahmen der Ausschreibung gesondert berücksichtigt und konnten bis 2018 ohne Genehmigung nach Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) an dem Ausschreibungsverfahren teilnehmen (IWR GmbH, o. D.). Nachdem sich im Jahr 2017 Höchstwerte bei dem Windenergiezubau feststellen ließen, sind diese im Folgejahr stark zurückgegangen (Deutsche WindGuard GmbH, 2021). Aufgrund der zahlreichen Ausschreibungen im Jahr 2017 für noch nicht genehmigte Windenergieprojekte, wurden viele der WEAs, die gefördert werden sollten, gar nicht gebaut. Dies führte zu einer zeitlich verzögerten Ausbaulücke der Windenergie. Zudem wird es zunehmend schwieriger geeignete, aber auch möglichst konfliktarme Flächen für den Windenergieausbau ausfindig zu machen (Lehmann, 2020). Infolge dessen wurde für das Jahr 2019 der niedrigste Zuwachs an Windenergieleistung in den letzten 20 Jahre ermittelt (Deutsche WindGuard GmbH, 2020a, S.

3). Bis 2021 konnte sich der Ausbau der Windenergieleistung auf einem niedrigen Niveau wieder stabilisieren (Abbildung 1; IWR GmbH, 2022).

Es wurden in dem Jahr 2021 in Deutschland 484 WEAs mit einer Leistung von insgesamt 1.925 MW zugebaut. Aufgrund des Rückbaus von 230 WEAs liegt der Netto-Zubau bei 1.692 MW. Der Brutto-Zubau liegt erneut auf einem niedrigen Niveau, jedoch liegt dieser 35 % über dem des Vorjahres. Um den Rückbau von ausgeförderten WEAs zu verhindern, können durch das neue EEG 2021 Altanlagen durch eine Anschlussförderung im Rahmen eines Ausschreibungssystems unterstützt werden. Bis zum Ende des Jahres 2021 wurden in Deutschland 28.230 WEAs errichtet, was eine Anlagendichte von 0,08 WEAs/km² ergibt. Die installierte Gesamtleistung lag bei 56.130 MW (Deutsche WindGuard GmbH, 2021). Durch die Windenergie wurden im Jahr 2021 etwa 20 % der Bruttostromerzeugung gedeckt. Im Vergleich zum Vorjahr, ist der Anteil der Bruttostromerzeugung jedoch gesunken, da dieser 2020 bei 23 % lag (BDEW, 2021).

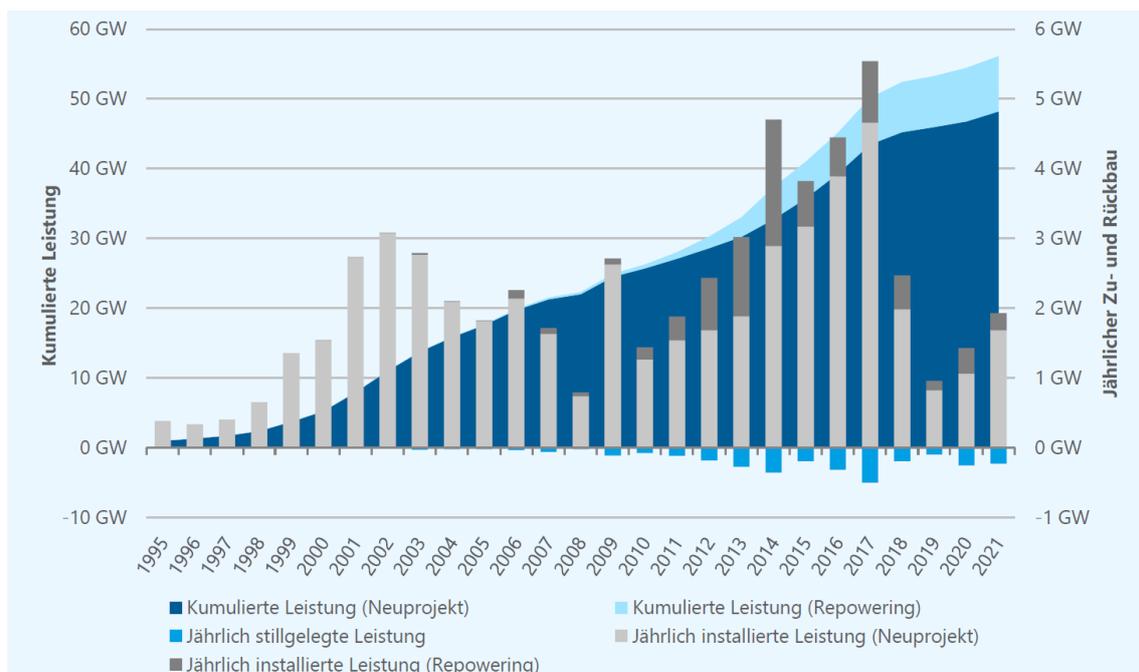


Abbildung 1: Jährliche Entwicklung der Onshore-Windenergieleistung in Deutschland
Quelle: Deutsche WindGuard GmbH (2021)

3.1.4 Potenziale der Windenergie

Die Windpotenziale stellen eine wichtige Kenngröße dar, um die zukünftige Bedeutung der Windenergie für die Energieerzeugung zu bewerten (Tedjosantoso, 2020, S. 7). Sie sind trotz des fortgeschrittenen Windenergieausbaus noch längst nicht ausgeschöpft und weisen im Vergleich zu anderen EEs das größte Wachstumspotenzial auf (Agentur EE, 2020, S. 9 f.; Jarass et al., 2009).

Für die Ermittlung des Windpotenzials müssen zuerst die Potenzialflächen ausfindig gemacht werden (UBA, 2013, S. 7). Das sind Landschaftsräume, in denen eine Installation und der Betrieb von WEAs grundsätzlich möglich ist (Masurkowski, 2016). Dabei muss zwischen harten und weichen Tabuzonen unterschieden werden. In harten Tabuzonen, z. B. Wohngebiete oder Naturschutzgebieten (NSGs) ist die WEN aufgrund von rechtlichen Gründen ausgeschlossen. In weichen Tabuzonen ist die Errichtung von WEAs rechtlich möglich, wird jedoch aus planerischen Gründen abgelehnt (Helmes, 2021, S. 8 f.). Potenzialflächen werden durch die Regionalplanung und die kommunale Bauleitplanung in den Bundesländern ausgewiesen (UBA, 2021). Zur Erreichung der Klimaneutralität werden nach aktuellen Schätzungen etwa 2 % der Flächen für die Windenergie benötigt (Stiftung Klimaneutralität, 2021b, S. 1). In Deutschland wurden 2017 etwa 0,9 % der Bundesfläche für die WEN ausgewiesen (UBA, 2019a, S. 21).

Um zu beurteilen, ob die Ausbauziele der Bundesregierung durch die Windenergie auf den Potenzialflächen erreicht werden können, müssen zudem die Energiepotenziale mit einbezogen werden. Zu den Energiepotenzialen zählt das Ertragspotenzial, das die tatsächlich mögliche, zu erwirtschaftende Energiemenge innerhalb eines Jahres darstellt. Das Ertragspotenzial wird aus der Anzahl und Leistungsfähigkeit der realisierbaren WEAs berechnet, wobei die vorherrschenden Windbedingungen mit einbezogen werden (Masurkowski, 2016, S. 10 ff.).

Die Energiepotenziale der Windenergie sind in Deutschland sehr unterschiedlich verteilt, da es ein starkes Nord-Süd-Gefälle gibt (Koch, 2014, S. 220). Sie nehmen von Nordosten in südwestliche Richtung stark ab. Die höchsten Windpotenziale befinden sich in Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern, wohingegen Nordrhein-Westfalen die geringsten Potenziale aufweist (Abbildung 2; Masurkowski, 2016, S. 114). Ein wesentlicher Einflussfaktor für die WEN stellt die Windhöffigkeit dar, welche das durchschnittliche Windaufkommen an einem Standort beschreibt (StMWi, o. D.; UBA, 2013). Die Windhöffigkeit ist im Norden am größten und nimmt in den Süden ab, abgesehen von den Hochlagen der Mittelgebirge. An der Nordsee beträgt die Windgeschwindigkeit 9,3 m/s (im Kontext dieser Arbeit ist mit Windgeschwindigkeit immer die mittlere Windgeschwindigkeit gemeint), wohingegen diese in Teilen von Süddeutschland bei 5,09 m/s liegt (Koch, 2014, S. 220 ff.). Ab welcher Windgeschwindigkeit von einer guten Windhöffigkeit für die WEN die Rede ist, schwankt in Abhängigkeit der Quellen zwischen 5,25 bis 5,8 m/s (BW, 2012, S. 14; Kühne & Weber, 2018, S. 704 ff.; RV SBH, 2013). Solche Standorte stellen, in Bezug auf die Windverhältnisse, potenzielle Windstandorte dar (Kühne & Weber, 2018, S. 751 f.).

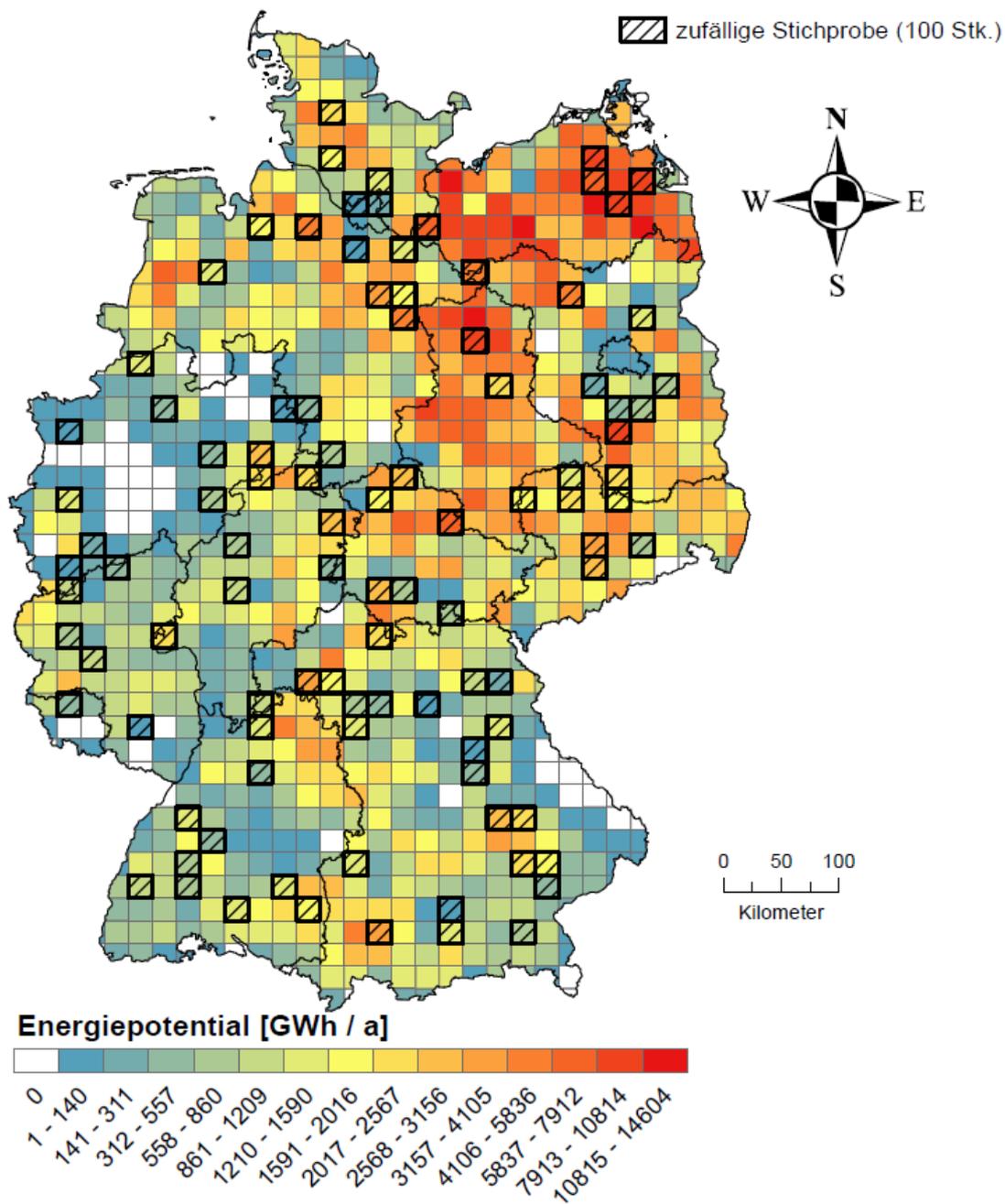


Abbildung 2: Darstellung der summierten Energiepotenziale in Gigawattstunden pro Jahr in Deutschland
Quelle: Masurkowski (2016, S. 114)

Zu den Flächen- und Energiepotenzialen für die WEN an Land in Deutschland gibt es eine Reihe an Analysen. Die Ergebnisse liegen zwischen einem Flächenpotenzial von 3,8 bis 12,3 % (Tabelle 6). Diese erhebliche Streuung lässt sich durch unterschiedliche Methodiken erklären. Sie unterscheiden sich z. B. an den Datengrundlagen oder der Art der Berücksichtigung von Restriktionen (Masurkowski, 2016, S. 84; Tedjosantoso, 2020, S. 71). Der Ausbau der Windenergie soll bevorzugt auf konfliktarmen und kosteneffizienten Standorten umgesetzt werden. Dazu wurden bei den Studien Flächen mit einem geringen Widerstand untersucht. Die Ertragspotenziale liegen bei den Analysen zwischen 1.101 TWh/a und 2.900 TWh/a. Allerdings ist dem zu ergänzen, dass es sich hierbei um fiktiv ermittelte Flächen- und Energiepotenziale

handelt, welche in der Regel zugunsten der Potenziale ausfallen. Dies lässt sich dadurch begründen, dass in einer solchen Analyse nicht alle Aspekte, die der Windenergie entgegenstehen, berücksichtigt werden können (Masurkowski, 2016, S. 85 f.). Nach Bofinger et al. (2011) wurde ein Flächenanteil von 2 % für die WEN aufgrund möglicher Unsicherheiten als realistisch beschrieben. Auf 2 % der deutschen Bundesfläche könnten sich etwa 198 GW installierbare Leistung und ein potenzieller Energieertrag von 390 TWh/a ergeben (BWE, 2012). Bei einem Bruttostromverbrauch von 555 TWh/a in 2020 in Deutschland würden somit etwa 70 % des Strombedarfs durch die WEN gedeckt werden (UBA, 2022). Ähnliche Ergebnisse zu den Flächenpotenzialen ergaben Forschungsarbeiten der Leibniz Universität Hannover nach Wiehe et al. (2020, S. 751), welche zeigten, dass 1,5 % der Bundesfläche ohne größere Konflikte, also mit einem geringen Raumwiderstand und 2,3 % mit einem mittleren Raumwiderstand für die WEN zur Verfügung stehen. Insgesamt entspricht dies einem Flächenpotenzial von 3,8 % (Tabelle 6; ebd., S.751).

Tabelle 6: Gegenüberstellung der Flächenverfügbarkeitsanalyse in Bezug auf die Potenzialflächen und die daraus berechneten Ertragspotenziale

Quellen: Bofinger et al. (2011, S. 5 ff.), Masurkowski (2016, S. 76 ff.), McKenna et al. (2015, S. 1 ff.), Tedjosantoso (2020, S. 70 f.), UBA (2013, S. 2 ff.), Wiehe et al. (2020, S. 751)

Jahr	Autor	Flächenpotenzial in %	Ertragspotenzial in TWh/a
2011	Bofinger et al.	12,3	-
2013	UBA	13,8	2900
2015	McKenna	10	-
2016	Masurkowski	7,6	1628
2020	Tedjosantoso	13,6	-
2020	Wiehe et al.	3,8	1101

Der schnelle technische Fortschritt in der Windenergieindustrie führt durch leistungsfähigere WEAs zu einer höheren Effizienz, was auch die Windpotenziale in Deutschland beeinflusst (Agentur EE, 2020, S. 11; Bernhardt, 2013). Aufgrund der leistungsstärkeren Technik kann in Zukunft mit weniger Anlagen mehr Strom erzeugt werden (Agentur EE, 2020, S. 9 f.).

Durch die Entwicklung von größeren Anlagen kann fast überall in Deutschland die Windenergie für die Stromproduktion genutzt werden. Die Höhe der Anlage kann an die Windverhältnisse angepasst werden, denn in den höheren Lagen weht der Wind stärker und regelmäßiger

(Agentur EE, 2020, S. 9 f.). Aufgrund der geringeren Windgeschwindigkeiten im Süden Deutschlands werden dort bevorzugt höhere Anlagen gebaut als im Norden. So sind die WEAs im Süden im Mittel ungefähr 210 m und im Norden 185 m hoch (Deutsche WindGuard GmbH, 2020b, S. 6 ff.). Mit einer größeren Leistung einer Anlage steigt auch der Ertrag. Die in den letzten Jahren installierten Anlagen besitzen eine mittlere Leistung von 3 bis 3,5 MW (BWE, o. D.b). Eine WEA mit 2 MW Leistung produziert mindestens 4 GWh/a an Strom, wovon rein rechnerisch rund 1.000 Privathaushalte versorgt werden könnten. Neue 3 MW-Anlagen produzieren hingegen zwischen 6 und 7 GWh/a (MWAEV Saarland, 2011, S. 6).

Neben den Potenzialflächen für die WEN ist die Entwicklung der Bestandsanlagen für den Windenergieausbau bedeutsam (Deutsche WindGuard GmbH, 2020b, S. 37 ff.). Durch das Repowering können Altanlagen durch modernere, größere und leistungsstärkere Anlagen ersetzt werden, wodurch immer weniger WEAs benötigt werden, um gleich viel oder sogar mehr Strom zu erzeugen (Agentur EE, 2020, S. 9; BWE, o. D.a).

Die Ergebnisse zeigen, dass es in Deutschland für den Ausbau der Onshore-Windenergie ausreichend potenzielle Flächen gibt, um die Energieziele erreichen zu können (Masurkowski, 2016, S. 83; UBA, 2013, S. 41). Die Windenergie stellt somit eine Schlüsselrolle bei dem Ausbau der EEs dar (UBA, 2013, S. 41).

3.2 Biosphärenreservate in Deutschland

BRs gehören wie Nationalparke und Naturparke zu den GSGs. Sie sind national und international von großer Bedeutung für die Erhaltung der biologischen Vielfalt und erfüllen somit wichtige ökologische, aber auch gesellschaftliche Funktionen (BfN, 2010, S. 5). BRs sind von der UNESCO anerkannte Modellregionen, in denen eine nachhaltige Entwicklung umgesetzt werden soll (MAB-Nk, 2021, S. 2). Seit 1976 werden BRs im Rahmen des internationalen Programms „Der Mensch und die Biosphäre“ (MAB) anerkannt (BfN, o. D.a). Das Ziel ist die Förderung einer ausgewogenen Beziehung zwischen Mensch und Biosphäre (BfN, o. D.a; MAB-Nk, 2021, S. 2).

In Deutschland sind BRs nach § 25 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) einheitlich zu schützende und entwickelnde Gebiete und charakteristisch für bestimmte Landschaftstypen.

Die Anerkennung eines Gebietes als UNESCO-BR setzt 40 nationale Kriterien voraus, welche von dem MAB-Nationalkomitee definiert wurden (Deutsche UNESCO-Kommission, o. D.a; MAB-Nk, 2021, S. 2). Nach der Anerkennung wird die Einhaltung, aber auch die Weiterentwicklung der Gebiete von dem MAB-Nationalkomitee regelmäßig überprüft (MAB-Nk, 2021, S. 2). Um die Kriterien eines BRs zu erfüllen, muss ein BR mindestens 300 km² groß und in drei Zonen (Kern-, Pflege- und Entwicklungszone) unterteilt sein (Deutsche UNESCO-Kommission, o. D.a). In der Kernzone soll die natürliche Entwicklung des Gebietes ohne menschlichen Einfluss erfolgen,

weshalb diese Zone mit den Schutzstandards eines NSGs gleichzustellen ist. Die Kernzone(n) in einem BR müssen mindestens 3 % der Gesamtfläche ausmachen. Um diese Zone(n) vor schädlichen Einflüssen zu schützen, ist jede Kernzone von einer Pflegezone (Pufferzone) umgeben, in welcher ebenfalls Naturschutzbelange Vorrang haben (Deutsche UNESCO-Kommission, o. D.a; MAB-Nk, 2021, S. 2 ff.). Die Pflegezone dient der Erhaltung und Pflege von Ökosystemen, welche durch die Nutzung entstanden oder beeinflusst sind. Die Kern- und Pflegezone müssen zusammen mindestens 20 % der Gesamtfläche des BRs ausmachen. Die restliche und größte Fläche des BRs nimmt die Entwicklungszone ein. Beide Zonen (Pflege- und Entwicklungszone) sind den Schutzstandards von Landschaftsschutzgebieten (LSGs) zuzuordnen (FA Wind, 2017). Die Entwicklungszone umfasst den Siedlungsbereich inklusive Lebens-, Wirtschafts- und Erholungsraum. Das natur- und kulturraumtypische Landschaftsbild wird hier besonders durch nachhaltige Nutzungsformen geprägt. Die Entwicklungszone soll als Modellregion fungieren, um ein zukunftsfähiges Zusammenleben durch eine wirtschaftliche und nachhaltige Ressourcennutzung zu erproben und entwickeln (Deutsche UNESCO-Kommission, o. D.a). Dieses Konzept soll anschließend auf die übrige Landschaft übertragen werden (MAB-Nk, 2021, S. 3). Neben einem intakten Ökosystem ist das Interesse und die Unterstützung der Bewohner*innen für ein BR bedeutsam. So können Bewohner*innen von Beginn an mit einbezogen und über neue Anreiz- und Förderprogramme informiert werden (Deutsche UNESCO-Kommission, o. D.a).

In Deutschland wurden 16 Gebiete als BRs ausgewiesen und von der UNESCO anerkannt. Sie nehmen etwa 3,7 % der Gesamtfläche (ohne Meeresflächen) Deutschlands ein (Abbildung 3). Diese Gebiete repräsentieren die wichtigsten deutschen Landschaftstypen mit der hier vorkommenden Artenvielfalt von Flora und Fauna in den jeweiligen Lebensräumen. Nur selten handelt es sich um „ursprüngliche“ Biotop, meist sind diese durch die wirtschaftliche Nutzung entstandene Kulturlandschaften mit einer besonderen Bedeutung für die ökologische Vielfalt (Deutsche UNESCO-Kommission, o. D.b).



Abbildung 3: Biosphärenreservate in Deutschland, Stand Januar 2021

Quelle: BfN (o. D.a)

3.3 Etablierung der Windenergie in Biosphärenreservaten

3.3.1 Bedeutung der Biosphärenreservate für den Windenergieausbau

GSGs können einen erheblichen Beitrag zum Klimawandel leisten, wodurch das Management in diesen Gebieten dementsprechend anzupassen ist. Dazu sollen BRs als Modellregion für eine nachhaltige Entwicklung fungieren, in der eine ausgewogene Beziehung zwischen Mensch und Umwelt sowie umweltgerechte Lebens- und Wirtschaftsweisen entstehen. In BRs entwickelte und erfolgreich angewandte Maßnahmen und Praktiken zur Minderung des Klimawandels sollen

anschließend verstärkt in anderen GSGs, insbesondere in Naturparks angewendet werden (BfN, 2010, S. 15; MAB-Nk, 2021). Allerdings führt die Umsetzung naturschutzfachlicher Ziele sowie die Unterstützung nachhaltiger Entwicklungen zu Interessenskonflikten bei der Bevölkerung vor Ort. Diese sollen in den Modellregionen von der Bevölkerung besprochen und diskutiert werden, um einen Interessenausgleich zu schaffen. So sollen Lösungsansätze entstehen, die allen Interessengruppen gerecht werden (Dogsé, 2017).

Ohne den Ausbau der EEs ist es nicht möglich, die Ziele der Agenda 2030 sowie das Pariser Klimaabkommen zu erreichen. So tragen die BRs diese Verantwortung in besonderem Maße. Im Rahmen des Aktionsplans Lima und der Strategie 2015-2025 des MAB-Programms wurden zu den nationalen Zielen auch Ziele für die BRs aufgestellt. Demzufolge sind BRs verpflichtet, bei der Zielerreichung der Agenda 2030 und dem Pariser Klimaabkommens einen Beitrag zu leisten, wodurch die EEs für BRs unerlässlich sind (Dogsé, 2017).

3.3.2 Rechtliche Rahmenbedingungen und planerische Grundsätze

Bei der Planung und Errichtung von baulichen Maßnahmen müssen verschiedene rechtliche Vorgaben berücksichtigt werden. Von zentraler Bedeutung für den Windenergieausbau ist das BImSchG. Im Rahmen der Genehmigung nach BImSchG werden aufgrund der Konzentrationswirkung nach § 13 BImSchG alle erforderlichen Genehmigungen mitgeprüft, wodurch keine weiteren Zulassungen für das Vorhaben notwendig sind (Helmes, 2021, S. 3 ff.). Bei der Genehmigung von WEAs stehen neben dem Immissionsschutz die Vorschriften des Natur- und Artenschutzes sowie das Bauordnungs- und Bauplanungsrecht im Mittelpunkt. Zudem können das Luftverkehrsrecht sowie der Landschafts- oder Denkmalschutz bei einem Ausbau relevant sein (FA Wind, o. D.a).

WEAs können nach § 35 Abs. 1 Nr.5 Baugesetzbuch (BauGB) als privilegierte Anlagen überall im Außenbereich, außerhalb der Bebauungsplangebiete errichtet werden, wenn dem keine öffentlichen Belange, wie Natur- und Artenschutz, Landschaftspflege oder Immissionsschutz, gegenüber stehen (MUKE BW, 2015, S. 11). Für die Zulassung des Baus von WEAs ist die immissionsschutzrechtliche Errichtungs- und Betriebsgenehmigung nach dem BImSchG im Normalfall erforderlich, da WEAs mit einer Gesamthöhe von mehr als 50 m genehmigungspflichtig sind (§ 4 Abs.1 Nr.1 BImSchG, § 1 der 4. BImSchV, Nr. 1.6 des Anhang 1 zur 4. BImSchV). Nur wenn diese Genehmigung erfolgt, dürfen die WEAs errichtet und in Betrieb genommen werden (Helmes, 2021, S. 3 ff.). Durch die Genehmigung nach BImSchG soll einerseits sichergestellt werden, dass der Bau keine schädlichen Umwelteinwirkungen oder sonstige Gefahren hervorruft. Andererseits sollen dem Vorhaben keine anderen öffentlich-rechtlichen Belange entgegenstehen (FA Wind, 2020, o. D.b).

Im Rahmen des BImSchG-Genehmigungsverfahren wird zuerst überprüft, ob eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) durchgeführt werden muss. Durch die UVP sollen bereits vor der Realisierung eines Windenergievorhabens voraussichtliche Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt festgestellt werden (FA Wind, 2018). Dieses hängt von der Anzahl der zu genehmigenden WEAs ab, wobei die bereits genehmigten WEAs in der Umgebung mit einbezogen werden (Abbildung 4; Helmes, 2021, S. 17). Ob ein Vorhaben unter die UVP-Pflicht fällt, wird im Rahmen der allgemeinen oder standortbezogenen Vorprüfung nach § 7 UVPG entschieden. Bei der allgemeinen Vorprüfung wird überschlägig untersucht, ob das Vorhaben mögliche Umweltauswirkungen auf die im § 2 Abs. 1 UVPG genannten Schutzgüter (z. B. Menschen, Tiere, Pflanzen, Boden usw.) hat. Bei der standortbezogenen Vorprüfung werden hingegen die örtlichen Begebenheiten überprüft und geschaut, ob besondere Empfindlichkeiten oder Schutzziele in dem Gebiet vorliegen (FA Wind, 2018). Wenn die Umweltverträglichkeitsvorprüfung (UVP VP) ergibt, dass eine UVP-Pflicht besteht, durchläuft der*die Antragsteller*in im Rahmen des förmlichen (regulären) Genehmigungsverfahren nach § 10 BImSchG auch das UVP-Verfahren (Abbildung 4). Das Kernelement des UVP-Verfahrens stellt der UVP-Bericht dar, welcher die voraussichtlichen Auswirkungen auf Menschen und Umwelt erfasst. Anschließend werden die betroffenen Gemeinden sowie die Öffentlichkeit am Verfahren beteiligt (§§17 ff. UVPG; FA Wind, o. D.b). Wenn keine UVP-Pflicht vorliegt, wird das vereinfachte Verfahren ohne Öffentlichkeitsbeteiligung durchgeführt (Abbildung 4; § 10 BImSchG; FA Wind, 2020). Der Hauptunterschied zwischen dem förmlichen und dem vereinfachten Genehmigungsverfahren nach § 19 BImSchG liegt darin, dass bei dem förmlichen Genehmigungsverfahren die Öffentlichkeit beteiligt wird (FA Wind, o. D.a). Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wird anschließend eine Entscheidung über die Genehmigungsfähigkeit des Vorhabens abgegeben (Abbildung 4). Vor der Ablehnung eines Verfahrens ist die Genehmigungsbehörde verpflichtet zu überprüfen, ob durch die Aufnahme von einschränkenden Nebenbestimmungen die Genehmigungsfähigkeit erreicht werden kann (§ 36 Abs. 1 Verwaltungsverfahrensgesetz). Nebenbestimmungen können z. B. nächtliche Betriebsbeschränkungen aus Gründen des Lärmschutzes oder die Anordnung von naturschutzrechtlichen Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen darstellen (Helmes, 2021, S. 17).

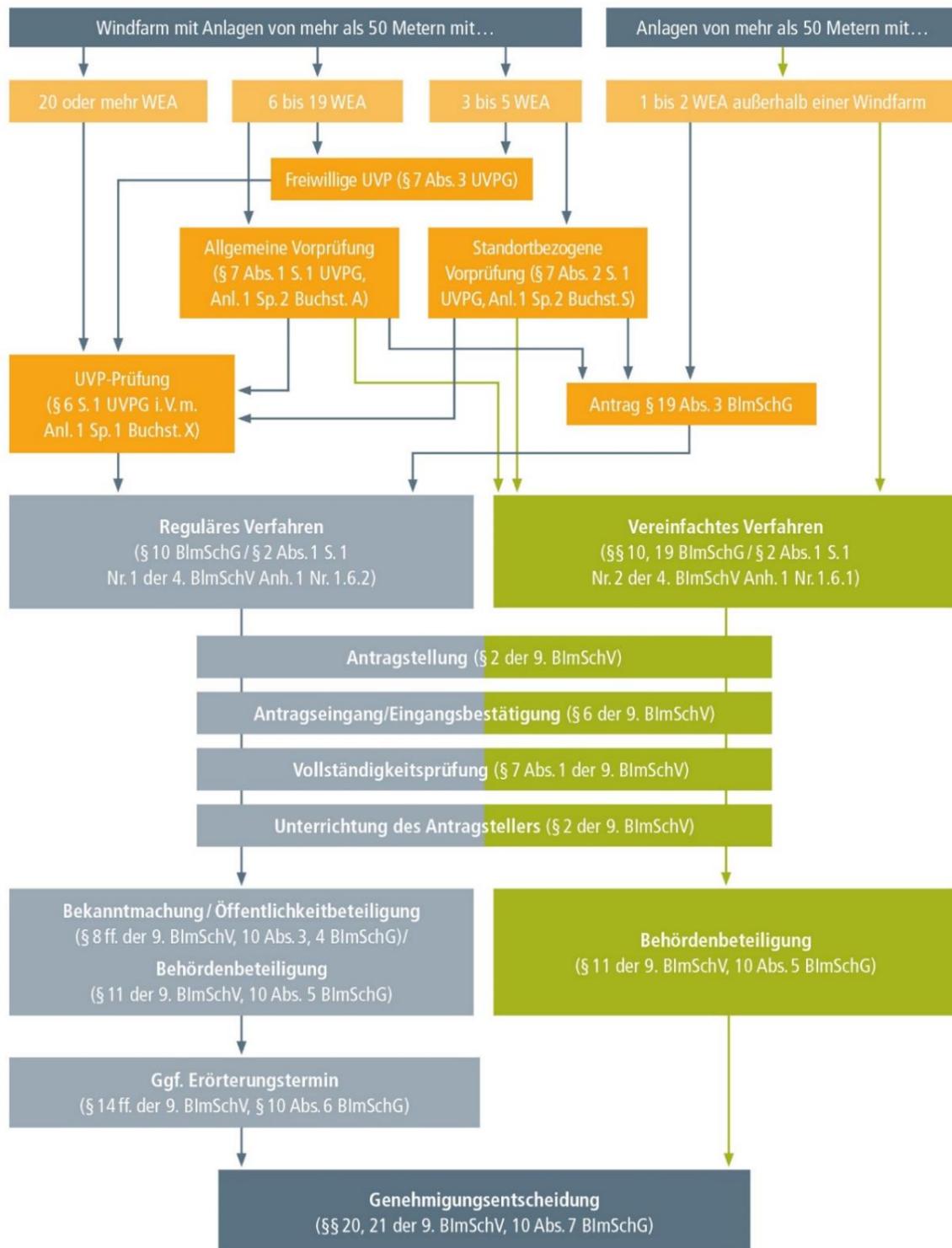


Abbildung 4: Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen, Stand 2020
Quelle: FA Wind (2020)

Bei dem Ausbau von WEAs in BRs müssen außerdem die Leitlinien und Kriterien der UNESCO eingehalten werden. Dazu hat das MAB-Nationalkomitee 2012 ein Positionspapier zu EEs in BRs verabschiedet. Es soll Hinweise zur Einhaltung der internationalen Leitlinien der UNESCO sowie die nationalen Kriterien für BRs wiedergeben, um eine Klarheit im Rahmen der Energiewende zu schaffen (MAB-Nk, 2012). In der Kern- und Pflegezone ist laut des MAB-Nationalkomitees der

Bau von WEAs nicht vereinbar. In der Entwicklungszone hingegen ist eine WEN unter hohen Standards möglich, solange diese nicht durch rechtlichen Schutz ausgeschlossen wird (MAB-Nk, 2012, 2021). Die UNESCO betont außerdem, dass BRs als Modellregionen für die Umsetzung von Maßnahmen der Agenda 2030 dienen und zudem ertragreiche Wirtschaftsformen mit einem gelingenden gesellschaftlichen Zusammenleben entwickelt werden sollen (MAB-Nk, 2021).

Ergänzend zu den Rahmenbedingungen auf Bundesebene sowie der Kriterien der UNESCO müssen die landesplanerischen Vorgaben bei dem Bau von WEAs berücksichtigt werden. Da es in den Pflege- und Entwicklungszonen keinen bundesgesetzlichen Ausschluss der Windenergie gibt, werden diese Vorgaben von den einzelnen Ländern durch landesgesetzliche Regelungen festgelegt. In einigen Bundesländern ist der Ausbau von WEAs in diesen Zonen eingeschränkt, nicht empfohlen oder ausgeschlossen (FA Wind, 2017, S. 5 ff.). Zudem gibt es planungsrechtlich zwei Möglichkeiten den Bau von WEAs im Außenbereich einzuschränken (Helmes, 2021, S. 7). Zum einen haben die Bundesländer die Möglichkeit im Landesgesetz einen Mindestabstand zur Wohnbebauung festzulegen, welcher bei dem Bau von WEAs berücksichtigt werden muss (Länderöffnungsklausel, § 249 Abs. 3 BauGB; Helmes, 2021, S. 7; Masurkowski, 2016, S. 90). Zum anderen können die Gemeinden und Regionalplanungsgemeinschaften im Rahmen der Regionalplanung oder der kommunalen Flächennutzungsplanung durch den bauplanungsrechtlichen „Planvorbehalt“ (§ 35 Abs.3 S.3 BauGB) bestimmte Gebiete für die WEN ausweisen und somit den Ausbau steuern (Helmes, 2021, S. 7). In dem Teilflächennutzungsplan (TFNP) Windenergie werden Konzentrationszonen für die WEN bereitgestellt, wobei der übrige Planungsraum von der Windenergie freigehalten wird (Koch, 2014, S. 224).

3.3.3 Auftretende Konflikte und ihre Lösungsansätze

Nach einer Umfrage von Hüther et al. (2012, S. 34) ist die Windenergie eine der beliebtesten Formen der Energiegewinnung in Deutschland. Trotzdem führt die politisch vereinbarte Energiewende bei ihrer Umsetzung zu beträchtlichen Konflikten, besonders bei dem Ausbau der Windenergie (Otto & Leibenath, 2013, S. 65). Bei der Planung von WEAs stehen die Interessens- und Zielkonflikte, aufgrund der Auswirkungen auf Natur und Mensch, im Mittelpunkt (Bachmann, 2013). Interessenskonflikte entstehen, wenn die WEN mit anderen räumlichen Nutzungen auftritt, wodurch z. B. Konflikte zwischen Anlagenbetreiber*innen und Anwohner*innen aufgrund unterschiedlicher Interessen aufkommen. Bei Zielkonflikten konkurrieren verschiedene Ziele z. B. aus dem Klima- und Naturschutz miteinander. Seitens des Klimaschutzes soll der Ausbau der Windenergie gefördert werden, was in einem Konflikt mit dem Naturschutz steht, da aus der Sicht des Naturschutzes die Natur und Landschaft vor

Eingriffen geschützt werden soll (Ohlhorst & Schön, 2010, S. 198 ff.). Häufig genannte Konfliktthemen bei dem Windenergieausbau stellen der Naturschutz, die Akzeptanz der Bevölkerung, die Gesundheit, das Landschaftsbild und der Flächenmangel dar. Zur Konfliktminimierung gibt es verschiedene Maßnahmen oder Ansätze, die bei dem Windenergieausbau die negativen Auswirkungen auf Mensch und Umwelt verringern (BUND BW & NABU BW, o. D.a, S. 5; UBA, 2019b, S. 6)

Naturschutz

Eine verstärkte WEN führt zu Konflikten mit dem Umwelt- und Naturschutz durch die Gefährdung von Ökosystemen und Tierpopulationen (Mautz, 2010, S. 181 ff.; Mautz & Byzio, 2004, S. 117; Ohlhorst, 2009, S. 293). Die Auswirkungen auf die Natur und Landschaft, insbesondere durch Konflikte mit dem Artenschutz, sind für den Rückgang des Windenergieausbaus ausschlaggebend (Scharfenstein & Bringewat, 2020, S. 5). Der Artenschutz stellt einen ungelösten Zielkonflikt dar, da es bisher nicht gelungen ist, Klima- und Artenschutz in Einklang zu bringen (Stiftung Klimaneutralität, 2021c). Deshalb gibt es umfangreiche Umweltprüfungen vor der Genehmigung eines Windparks (WPs), um die hohen Anforderungen des Naturschutzes zu berücksichtigen (BWE, 2019b, S. 7; Landkreis Lörrach, 2016).

Ein wesentlicher Konflikt mit dem Naturschutz stellt der Flächenverlust dar, wodurch Lebensräume für Pflanzen und Tiere sowie deren Nahrungshabitate und Fortpflanzungsstätte verloren gehen (BUND BW & NABU BW, o. D.b). Oftmals zeigen sich besonders die ertragreichen Standorte für WPs aus Naturschutzsicht als konfliktreich (BfN, 2018). Die windreichen Standorte liegen weniger auf Ackerflächen, sondern eher in den Hügellagen, die häufig bewaldet sind (BMUV, 2017). Daher stellen Waldstandorte potenzielle Flächen für die WEN dar, wobei es sich dabei um forstwirtschaftliche Nutzflächen handelt. Wertvolle Laub- und Mischwälder werden für die WEN stets ausgeschlossen. Jedoch ist nicht in allen Bundesländern die WEN in Nutzwäldern erlaubt, da Nutzwälder komplexe Ökosysteme darstellen und somit als Lebensraum für Tier- und Pflanzenarten dienen (BWE, 2019a, S. 6; o. D.c). Dadurch sind die Auswirkungen von WEAs auf Waldstandorten oftmals deutlich komplexer als auf Ackerstandorten (BMUV, 2017). Um die Eingriffe der WEN in Ökosystemen möglichst gering zu halten, werden windhöffige Flächen gesucht, die bereits an bestehenden Infrastrukturen wie Forstwegen grenzen, sodass diese z. B. als Zuwegung genutzt werden können (BWE, 2019a, S. 6). Grundsätzlich sollten WEAs besonders auf artenarmen Flächen gebaut werden, wo der Natur möglichst wenig geschadet wird. Dieses sind in der Regel forst- und landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen (BWE, o. D.c). Aufgrund der unterschiedlichen naturschutzfachlichen Bedeutung von Wäldern, sollte die WEN dennoch nicht grundsätzlich in Wäldern ausgeschlossen werden (BMUV, 2017).

Zudem sind gemäß der Eingriffsregelung nach §§ 13 ff. BNatSchG Projektträger von WPs dazu verpflichtet, Beeinträchtigungen der Natur und Umwelt möglichst zu meiden. Wenn eine Vermeidung nicht möglich ist, müssen landschaftspflegerische Maßnahmen in Form von Ausgleichs- oder Ersatzmaßnahmen kompensiert werden. Ausgleichsmaßnahmen müssen gleichartige Maßnahmen (z. B. Grünland für Grünland) sein, welche an dem Eingriffsort umgesetzt werden müssen. Ersatzmaßnahmen sind hingegen gleichwertig (z. B. Streuobstwiese für Grünland) und werden in dem betroffenen Naturraum, also in der näheren Umgebung, umgesetzt. Mögliche Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen können Aufforstungen, Nisthilfen, Teiche, Obstbäume, Blühwiesen oder Bienenstöcke darstellen (BWE, 2019b, S. 21).

Einen weiteren Konfliktpunkt stellt die Kollisionsgefahr von Vögeln und Fledermäusen mit den WEAs dar (BUND BW & NABU BW, o. D.b). Zwar konnten Studien ein Ausweichverhalten bei Vögeln feststellen, jedoch kann es trotzdem zu Kollisionen mit WEAs kommen, wenn diese die Anlagen zu spät als Hindernis wahrnehmen (BWE, 2019b; FA Wind, 2016b, S. 24). Der Vogelschlag an WEAs wird auf etwa 10.000 bis 100.000 Individuen pro Jahr geschätzt. Jedoch weisen andere durch den Menschen verursachte Gefahrenquellen für Vögel, wie z. B. Glasscheiben (bis zu 115 Mio. tote Individuen pro Jahr), Verkehr (bis zu 70 Mio. tote Individuen pro Jahr) und Hauskatzen (bis zu 60 Mio. tote Individuen pro Jahr), weitaus größere Folgen für die Populationen auf (BWE, 2019b, S. 24 ff.).

Um windenergiesensible Arten zu schützen, gibt es verschiedene technische Abschaltungs- und Vermeidungsmaßnahmen. So kann das Kollisionsrisiko z. B. durch Abschaltzeiten während bestimmten Bewirtschaftungsereignissen verringert werden, da davon ausgegangen wird, dass Greifvögel bearbeitete Flächen zur Nahrungssuche vermehrt aufsuchen (UBA, 2019b, S. 18). Um Kollisionen von Greifvögeln mit WEAs beim Jagen zu mindern, können die Flächen unter dem Windrad außerdem dicht bepflanzt werden, damit sich die Beutetiere dort gut verstecken können und die Greifvögel folglich an attraktiveren Orten jagen (BWE, o. D.c).

Zudem gibt es bedarfsgerechte Maßnahmen, bei welchen einzelne mittelgroße bis große Vögel durch kamera- oder radargestützte Systeme im Umfeld von WEAs erfasst werden. Wenn ein Individuum erfasst wird und dieses zu nah an eine WEA heranfliegt, wird der Anlagenrotor in eine ausreichend niedrige Rotordrehzahl (Trudelmodus) innerhalb einer möglichst kurzen Zeitspanne versetzt, um das Kollisionsrisiko zu minimieren (BfN, 2020, S. 4; KNE, 2020, S. 4). Mithilfe von Radarsystemen können genaue Informationen unter anderem über die Flughöhe, die Position, aber auch die Fluggeschwindigkeit festgestellt werden. Jedoch erzeugen Radarsysteme große Datenmengen und sind sehr teuer (KNE, 2020, S. 4; UBA, 2019b, S. 18 f.). Kameragestützte Systeme können anhand von Bildern Individuen bis auf die Art oder Artengruppe identifiziert. Die Reichweite bei Kamerasystemen ist jedoch im Vergleich zu

Radarsystemen wesentlich geringer (KNE, 2020, S. 5). Außerdem wurden bei den Kamerasystemen eine hohe Anzahl an falsch-positiver Meldungen beobachtet (UBA, 2019b, S. 19). Es gibt auch kombinierte Systeme, bei denen weiträumig, radargestützt ein Flugobjekt lokalisiert wird, welches anschließend zielgerichtet durch ein kameragestütztes System optisch erfasst wird (KNE, 2020, S. 5). Diese bedarfsgerechten Systeme zur Abschaltung von WEAs konnten bisher nicht etabliert werden. Sie befinden sich aktuell noch in der Versuchsphase und werden deshalb bei der Genehmigung bisher nicht anerkannt (UBA, 2019b, S. 20). Jedoch ist die Einführung technischer Systeme zur bedarfsgesteuerten Abschaltung absehbar und für den Naturschutz vielversprechend (BfN, 2020, S. 4).

Fledermäuse sind nach dem BNatSchG streng geschützt, wodurch bei der Windparkplanung moderne Technologien zum Einsatz kommen. Es lässt sich mit sogenannten Horchboxen schon im Vorfeld überprüfen, ob ein potenzieller Windenergiestandort als Fledermausjagdgebiet fungiert. Diese Aktivitätserfassung ist in allen Bundesländern behördlich vorgeschrieben (BWE, 2019b, S. 31). Zum Schutz von Fledermäusen können spezielle Abschaltlogarithmen programmiert werden (UBA, 2019b, S. 19). Dazu werden die WEAs unter bestimmten Wind- und Wetterbedingungen abgeschaltet, da z. B. die Flugaktivität von Fledermäusen bei steigenden Windgeschwindigkeiten abnimmt (BWE, 2019b, S. 30). Die Abschaltzeiten können durch tatsächliche Fledermausaktivitäten optimiert werden, was z. B. durch ein Gondelmonitoring erfolgen kann (UBA, 2019b, S. 19). Nach der Errichtung der WEAs können in Gondelhöhe betriebsbegleitend akustische Erfassungen von Fledermäusen durchgeführt werden, um anschließend die Abschaltlogarithmen anzupassen. Das Gondelmonitoring ist bereits in mehreren Bundesländern zu einem Standard geworden (KNE, 2018).

Einen ebenfalls wichtigen Konflikt bei dem Ausbau der Windenergie stellt die Vergrämung durch Bauarbeiten, Geräusche bei dem Betrieb oder die ständige Bewegung der Rotoren dar. Besonders sensible Arten ändern durch Störungen ihr Verhalten. Diese Störungen können dazu führen, dass Vögel ihre Brut aufgeben, nicht mehr balzen oder das Gebiet verlassen, was Populationen langfristig signifikant schwächt (BUND BW & NABU BW, o. D.b). Deshalb werden Flächen für die WEN nicht freigegeben, wenn in dem Prüfbereich ein Nest entdeckt wurde. Zudem werden unbesetzte Vogelhorste als Schutzraum gewertet, da diese zu einem späteren Zeitpunkt wieder genutzt werden könnten. Die bewusste Vertreibung oder mutwillige Zerstörung von Nestern geschützter Tiere, welche eine Straftat darstellt, führt nicht zu einer Genehmigung von Windenergieprojekten (BWE, 2019b).

Im Rahmen der immissionsschutzrechtlichen Genehmigung müssen bei einem Bau von WEAs die rechtlichen Vorgaben des BNatSchG und der EU-Richtlinie für Vogel- und Fledermausschutz eingehalten werden, wodurch jedes Windenergieprojekt von einer Artenschutzuntersuchung

begleitet wird (BWE, 2019b). Nach dem § 44 Abs. 1 BNatSchG dürfen einem geplanten Vorhaben die artenschutzrechtlichen Zugriffsverbote nicht entgegenstehen. Dieses beinhaltet das Tötungs- und Verletzungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG), das Störungsverbot (§ 44 Abs. 1 Nr. 2 BNatSchG) und das Verbot der Zerstörung von Fortpflanzungs- oder Ruhestätten (§ 44 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG). Eine entscheidende Bedeutung in der Genehmigungspraxis hat das Tötungs- und Verletzungsverbot, welches sich auf alle besonders und streng geschützten, wild lebenden Tiere bezieht. Da der Bau von WEAs im Außenbereich ein privilegiertes Vorhaben darstellt, ist dieser zulässig, obwohl Kollisionen mit geschützten Tierarten nicht ausgeschlossen werden können. Dazu wurden Grenzen der Hinnehmbarkeit in dem Bundesverwaltungsgesetz (BVerwG) festgelegt (Sprötge et al., 2018, S. 16 ff.). Ein Tatbestand des Tötungsverbots besteht erst dann, wenn das Kollisionsrisiko einer betroffenen Tierart signifikant erhöht ist (grundlegend BVerwG, Urt. v. 09.07.2008,- 9 a 14.07; BVerwG, Urt. v. 28.03.2013 - 9 a 22/11 – mit weiteren Nachweisen). Die Bewertungsmaßstäbe für einen Tatbestand unterscheiden sich jedoch auf der Länderebene (UBA, 2019b, S. 16 f.). Um diese Bewertung einheitlich zu gestalten, haben die Umweltminister*innen der Länder im Rahmen der Umweltministerkonferenz im Dezember 2020 den „Standardisierten Bewertungsrahmen zur Ermittlung einer signifikanten Erhöhung des Tötungsrisikos im Hinblick auf Brutvogelarten an Windenergieanlagen (WEA) an Land“ beschlossen, welcher jedoch bisher nicht verbindlich ist (Rosenkranz, 2021, S. 9 ff.).

Akzeptanz

Die Akzeptanz der Bevölkerung gilt als eines der Schlüsselemente bei dem Windenergieausbau, um die angestrebten Energieziele umzusetzen (Masurkowski, 2016, S. 89). Eine besondere Herausforderung stellt die Umsetzung von EEs in GSGs dar. Denn aktuell besteht keine Einigkeit darüber, ob EEs dem Naturschutz eher dienen oder schaden und ob sie Bestandteil einer nachhaltigen Regionalentwicklung sind (Weber & Jenal, 2018, S. 217). Zwar wird die WEN von der Bevölkerung grundsätzlich positiv bewertet und schneidet besser ab als viele andere Formen der Energiegewinnung, jedoch führt der Ausbau der Windenergie immer wieder zu lokalen Widerständen und Protesten (Bernhardt, 2013, S. 23; Hübner, 2020; Weber & Jenal, 2018, S. 2017). Dabei wird sie als Landschaftsverhandlung bezeichnet und die lokale Bevölkerung sorgt sich über Gesundheitsprobleme oder Wertverluste der Immobilien (Pohl et al., 2014; Weber et al., 2017). Um die Akzeptanz von WEAs zu steigern, sollten die negativen Auswirkungen auf den Menschen und die Umwelt möglichst gemindert werden. Das kann durch technische und genehmigungsrechtliche Entwicklungen oder Maßnahmen erfolgen (UBA, 2019b, S. 6 ff.).

Windenergiekonflikte werden oftmals als Konflikte der Landschaftsänderung bezeichnet (Bues, 2019). Veränderungen des gewohnten Umfeldes werden von den Bewohner*innen abgelehnt

und führen zu Forderungen oder Protesten der Anwohner*innen (Weber et al., 2017, S. 215; Wiehe et al., 2020, S. 745). Ob eine WEA jedoch als modern, ästhetisch oder hässlich und landschaftsverschandelnd bezeichnet wird, ist von der Wahrnehmung und der subjektiven Bewertung des Betrachters abhängig (FA Wind, o. D.d; Weber & Jenal, 2018, S. 221 ff.). Sie unterliegt einem gesellschaftlichen Prozess, der durch mehrere Faktoren beeinflusst wird. Besonders im Fokus stehen hier mediale Berichterstattungen sowie Websites von Bürgerinitiativen (Weber & Jenal, 2018, S. 221 ff.).

Um die Akzeptanz der WEN zu steigern und Widerständen entgegenzuwirken, konnten infolge der Einführung der Länderöffnungsklausel (§ 249 Abs. 3 BauGB) Bundesländer eigene Mindestabstände zwischen WEAs und Wohnbebauungen festlegen (Hübner & Pohl, 2015, S. 4). Folglich wurde in verschiedenen Studien der Einfluss von Mindestabständen auf die Akzeptanz der Anwohner*innen untersucht. Die Ergebnisse fallen sehr unterschiedlich aus, wodurch sich in Summe kein eindeutiger Zusammenhang feststellen lässt (Hübner & Pohl, 2015, S. 6 ff.; Masurkowski, 2016, S. 89). In Bezug auf die Akzeptanz kann somit auf pauschale Abstandsregelungen verzichtet werden, wodurch die Flächenpotenziale nicht weiter eingeschränkt werden würden. Akzeptanzsteigernde Maßnahmen, die stattdessen umgesetzt werden sollten, sind zum einen die frühe und transparente Beteiligung von den Betroffenen am Planungsprozess (UBA, 2019a, S. 150). So können sich Projektentwickler*innen schon während der Flächensicherung vor Ort vorstellen und Gespräche mit der Öffentlichkeit führen. Ebenso wichtig ist das Vertrauen zu den am Planungsprozess beteiligten Personen. Zum anderen stellt die Transparenz einen grundlegenden Faktor da, um Vertrauen aufzubauen. Investor*innen und Projektierer*innen müssen glaubwürdig herüberkommen, offen kommunizieren und faire Beteiligungsmöglichkeiten schaffen (FA Wind, o. D.e; Hübner, 2020).

Die finanzielle Gewinnbeteiligung ist für eine Steigerung der Akzeptanz ebenso bedeutsam (Hübner & Pohl, 2015). Bei dem Windenergieausbau profitieren oftmals nur die Flächeneigentümer*innen und Betreiber*innen der WEAs, was mancherorts als ungerechtes Lasten-Nutzen-Verhältnis empfunden wird, wodurch in Form der finanziellen Teilhabe die Verteilungsgerechtigkeit verbessert werden sollte. Diese kann in aktiver oder passiver Form umgesetzt werden. Bei der aktiven finanziellen Teilhabe produzieren die Bürger*innen z. B. durch ein Bürger*innenwindrad aktiv mit oder können sich finanziell z. B. durch eine Inhaberschuldverschreibung direkt beteiligen. Durch eine passive finanzielle Teilhabe profitieren die Anwohner*innen vor Ort z. B. durch gemeinwohlorientierte Ausgleichszahlungen oder vergünstigte Strompreise (FA Wind, o. D.e). Auch durch kommunale Betreiber*innen kann die regionale Wertschöpfung gestärkt werden, welche für eine Akzeptanzsteigerung ebenfalls wichtig ist (Erneuerbare Energien, 2016; UBA, 2019a, S. 150). Zudem wird in dem EEG 2021 die regionale Wertschöpfung durch den § 6 einbezogen. Wonach Betreiber*innen von WEAs den

betroffenen Gemeinden Beiträge ohne Gegenleistung von bis zu 0,2 Ct/kWh eingespeistem Strom zahlen dürfen.

Neben den genannten Konflikten zeigen sich bereits vorher bestehende Einstellungen und soziale Aspekte als ausschlaggebende Einflussfaktoren auf die Akzeptanz der Bevölkerung. Je positiver eine Person zu den wirtschaftlichen Auswirkungen vor Ort durch den Windenergieausbau und insgesamt zur Energiewende steht, desto höher ist die Akzeptanz. Einen weiteren Aspekt stellt die soziale Norm dar, denn die Meinung anderer spielt eine wesentliche Rolle. Einzelpersonen befürworten den Bau von WEAs eher, wenn das generelle Meinungsbild der Bürger*innen vor Ort positiv gestimmt ist (Hübner, 2020).

Im Rahmen einer Umfrage von dem Meinungsforschungsinstitut forsa im Jahr 2021 wurden etwa 1.000 Menschen deutschlandweit zur WEN befragt. Die Umfrageteilnehmer*innen wurden nach einem systematischen, mehrstufigen Zufallsverfahren ausgewählt. Es zeigte sich, dass der Großteil der Befragten (80 %) den Ausbau der Windenergie als eher/sehr wichtig empfinden. Der Anteil an Befragten, die den Ausbau der Windenergie als sehr wichtig empfinden, ist im Vergleich zum vorigen Jahr um 7 % gestiegen. Etwa 18 % der Umfrageteilnehmer*innen sieht den Ausbau der Windenergie als nicht wichtig oder unwichtig an (Abbildung 5; FA Wind, 2021b, S. 4 f.).

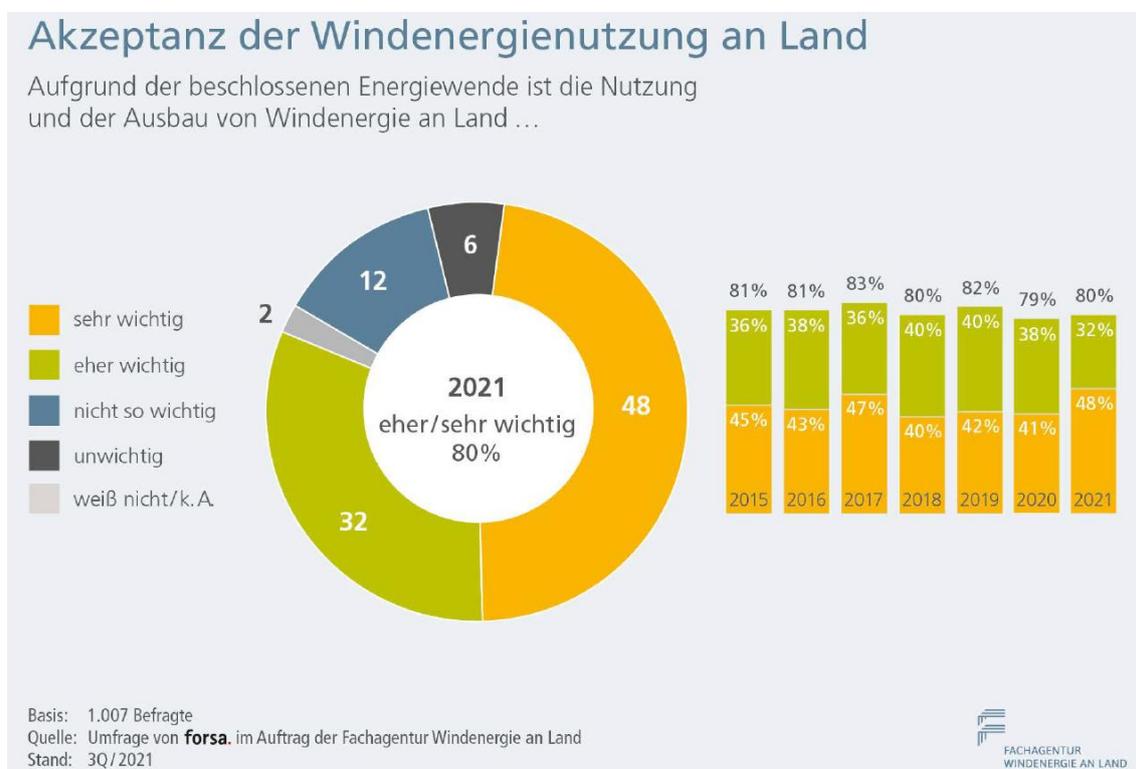


Abbildung 5: Akzeptanz der Windenergienutzung an Land
Quelle: FA Wind (2021b)

Um eine Einschätzung der Meinungen zur Umsetzung von WEAs in dem eigenen Wohnumfeld zu bekommen, wurden Bewohner*innen befragt, die in der direkten Nähe von WEAs wohnen. 78 % der Umfrageteilnehmer*innen sind mit WEAs in ihrem Wohnumfeld voll und ganz oder eher einverstanden, wobei 20 % mit WEAs in deren Wohnumfeld (eher) nicht einverstanden sind. Bei Personen, die aktuell nicht in der Nähe von WEAs wohnen, haben 74 % gar keine bis weniger große Bedenken, wenn in ihrem Wohnumfeld WEA gebaut werden würden, 25 % hingegen hätten (sehr) große Bedenken (Abbildung 6; FA Wind, 2021b, S. 4 ff.).

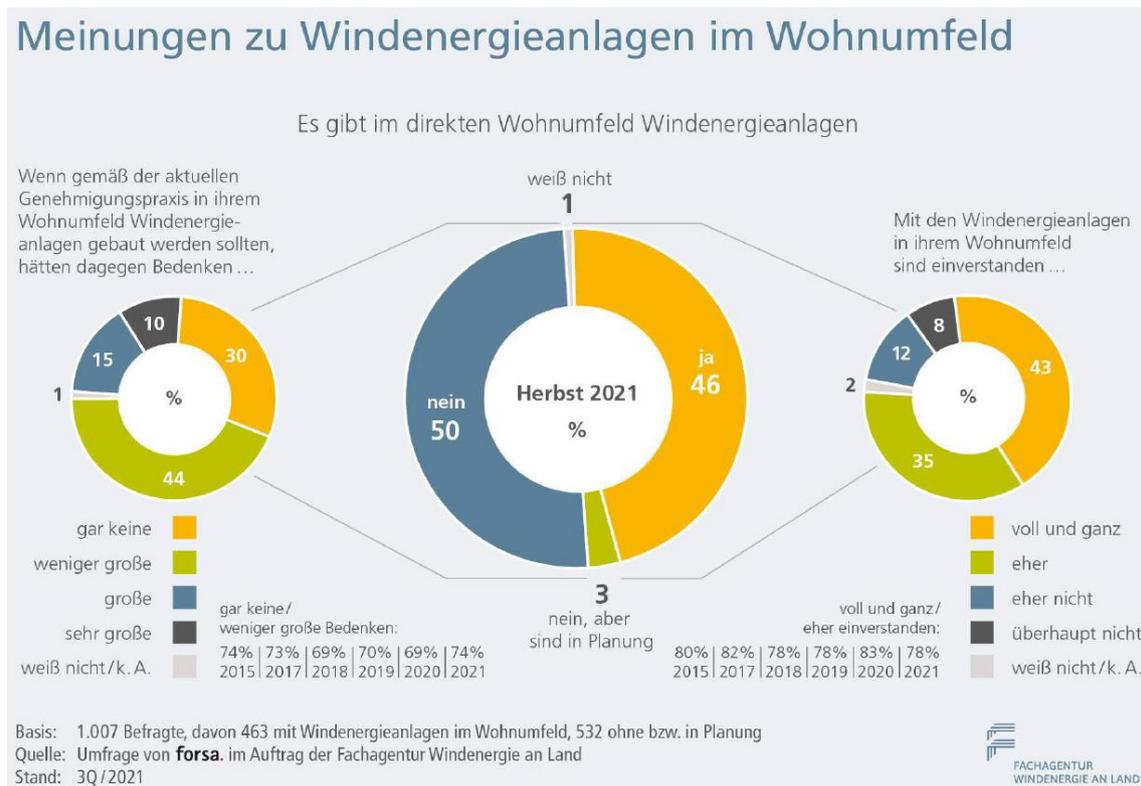


Abbildung 6: Meinungen zu Windenergieanlagen im Wohnumfeld
 Quelle: FA Wind (2021b)

Zudem zeigte sich in den Umfragen, dass es fast allen Befragten (91 %), die nicht in der direkten Nähe zu WEAs wohnen, wichtig ist, frühzeitig über eine geplante Errichtung von WEAs in ihrer Gemeinde oder einer Nachbargemeinde informiert zu werden. Etwa 80 % der Befragten ist es eher/sehr wichtig, dass Kommunen vor Ort die Umsetzung von Windenergieprojekten mitgestalten können und sie durch eine finanzielle Beteiligung an den WEAs profitieren. Eine Umsetzung durch Bürgerenergieprojekte empfinden 57 % der Umfrageteilnehmer*innen als wichtige Maßnahme (FA Wind, 2021b, S. 9 f.).

Gesundheit

Bei dem Windenergieausbau werden immer wieder Bedenken über gesundheitliche Auswirkungen geäußert (Hübner & Pohl, 2015). Dazu zählen Themen wie „Hörbarer Schall“,

„Tieffrequenter Schall“, „Schattenwurf und Stroboskopeffekt“, „Lichtemissionen durch Hinderniskennzeichnung“, „Eiswurf“ und „Indirekte Belästigung“ (UBA, 2016, S. 2). Deshalb müssen für eine Akzeptanzsteigerung die negativen Auswirkungen auf den Mensch möglichst minimiert werden (UBA, 2019b, S. 6).

Von Teilen der Bevölkerung werden die Geräuschemissionen, also der hörbare Schall, der durch WEAs verursacht wird, als ein maßgeblicher Belästigungsfaktor wahrgenommen (UBA, 2019b, S. 7). Somit wurden Immissionsschutzrichtwerte in der „Technischen Anleitung zum Schutz gegen Lärm – TA Lärm“ festgelegt, die in dem immissionsschutzrechtlichen Genehmigungsverfahren eingehalten werden müssen (Koch, 2014, S. 224). Durch eine Immissionsprognose werden zu erwartende Schallpegel für die jeweiligen Orte berechnet, um nachzuweisen, dass die Richtwerte eingehalten werden. Die Minderung der Geräuschemissionen können durch verschiedene technische Optionen vermindert werden. So können z. B. durch die Auskleidung des Maschinenhauses mit schalldämmenden Materialien mechanische Geräusche reduziert werden. Zusätzliche Modifikationen an der Blattkante, der Blattspitze oder dem Blattprofil führen zu geringeren aerodynamischen Geräuschen. Während des Betriebes der WEAs kann zudem die Rotordrehzahl verringert oder die maximale Leistungsabgabe gedrosselt werden, wodurch jedoch der Energieertrag der Anlage reduziert wird (UBA, 2019b, S. 7 ff.).

Neben dem hörbaren Schall werden durch WEAs tieffrequente Geräusche (unter 100 Hz), wie der Infraschall (0,1 bis 20 Hz) erzeugt. Infraschall kann z. B. durch natürliche Quellen wie Wind, Wasserfälle, Meeresbrandungen, aber auch durch künstliche Quellen wie Verkehr, Klimaanlage, Lautsprechersysteme und WEAs erzeugt werden (LUBW & LGA, 2020, S. 4). Die Wahrnehmungsschwelle des tieffrequenten Schalls variiert sehr stark, wobei unterhalb von 20 Hz die Tonhöhenwahrnehmung physiologisch nicht gegeben ist. Sie kann jedoch durch Pulsation oder Druckgefühl wahrgenommen werden (UBA, 2019b, S. 10). Untersuchungen haben gezeigt, dass Infraschall Auswirkungen auf den Menschen hat, wenn dieser einer hohen Intensität oberhalb der Wahrnehmungsschwelle ausgesetzt wird. Das kann die Leistungsfähigkeit beeinflussen sowie Müdigkeit, Kopfschmerzen, Schlafstörungen und Konzentrationsminderungen hervorrufen (LUBW & LGA, 2020, S. 7; UBA, 2016, S. 3). WEAs sind jedoch keine „lauten“ Infraschallquellen und liegen weit unterhalb der menschlichen Wahrnehmbarkeitsgrenze. Bereits in 100 m Entfernung zu den WEAs wird der von den Anlagen ausgehende Infraschall von anderen natürlichen Geräuschen überdeckt (FA Wind, o. D.c). Wissenschaftliche Studien haben bisher nicht nachgewiesen, dass der Infraschall von Windrädern negative Auswirkungen auf die Gesundheit hat (FA Wind, o. D.c; LUBW & LGA, 2020; UBA, 2016, S. 3).

In Abhängigkeit von meteorologischen Voraussetzungen können WEAs periodischen Schattenwurf verursachen (UBA, 2019b, S. 11). Dieser wird von Betroffenen als belästigend empfunden und kann zu Auswirkungen auf deren Verhaltensweisen führen, wobei die Intensität mit der Beschattungsdauer zunimmt (Pohl et al., 1999). Um diese gesundheitliche Beeinträchtigung einzuschränken, muss im Rahmen des Genehmigungsantrages nachgewiesen werden, dass eine Beschattungsdauer von 30 min/d und 8 h/a nicht überschritten wird. Bei Nichteinhalten der Grenzwerte wird eine Abschaltautomatik vorgeschrieben (UBA, 2016, S. 3). Dadurch stellt der Schattenwurf mittlerweile keinen relevanten Faktor in Bezug auf die Akzeptanz mehr dar. Auch der Stroboskopeffekt, welcher durch die Reflexion der Sonne an den Rotorblättern ausgelöst wird, stellt eher ein Problem bei älteren WEAs dar. Heute werden solche Reflexionen durch die Verwendung von matten Farben mit einem geringen Glanzgrad vermieden (UBA, 2019b, S. 11 f.).

Die Lichtemission durch Hinderniskennzeichnung erfolgt gemäß der „Allgemeinen Verwaltungsvorschrift zur Kennzeichnung von Luftfahrthindernissen (AVV)“ bei WEAs, die eine Höhe von 100 m überschreiten, um dem Luftverkehr Hindernisse zu kennzeichnen. Dazu werden Hindernisfeuer am Turm installiert, welche nachts rot blinken und ab einer Gesamthöhe der WEA von über 150 m konstant leuchten. Besonders die Nachtkennzeichnung wird von Anwohner*innen als belästigend empfunden. Gemäß AVV gibt es zulässige technische Ansatzpunkte, um die Belastung zu reduzieren. Durch die Bildung von WEA-Blöcken, das heißt mehrere WEAs auf einer bestimmten Fläche, reicht es aus, nur die äußeren Anlagen zu kennzeichnen. So wird insgesamt die Anzahl der blinken der Feuer reduziert. Überdies wirkt das versetzte Blinken der Anlagen belästigend, weshalb die Synchronisierung der Blinkfolge seit 2015 von der AVV vorgeschrieben wird (Hübner & Pohl, 2010, S. 12 f.; UBA, 2019b, S. 12 f.). Das größte Potenzial zur Emissionsminderung liegt im Einsatz von „Bedarfsgerechten Nachtkennzeichnungen (BNK)“. Eine Befeuern der Anlagen erfolgt nur dann, wenn sich ein Luftfahrzeug in dem Wirkungsraum der WEA befindet. Das heißt außerhalb dieser Zeiten ist die Kennzeichnung deaktiviert (UBA, 2019b, S. 13). Die hohen Kosten des flächendeckenden Einsatzes von BNK sind jedoch aktuell ein maßgebliches Hemmnis, wodurch eine gesetzlich verpflichtende Installation kritisch zu betrachten ist (FA Wind, 2016a). Durch das 2018 beschlossene Energiesammelgesetz soll der Einsatz von BNK für alle WPs verpflichtend werden, da künftig kostengünstigere Radarsysteme eingesetzt werden können (UBA, 2019b, S. 14).

Bei ungünstigen Wetterbedingungen kann sich an den Rotorblättern der WEA Eis bilden, welches sich bei der Rotation ablösen kann (UBA, 2016, S. 5). Der sogenannte Eiswurf birgt Gefahrenpotenzial, weshalb es verschiedene technische Möglichkeiten gibt, um den Eiswurf zu mindern. WEAs können bei drohender oder tatsächlicher Vereisung durch Eiserkennungssysteme abgeschaltet werden. Der Eiswurf bei einem stillstehenden Windrad

beschränkt sich auf den unmittelbaren Bereich unterhalb des Rotors. Dafür werden Warnschilder aufgestellt und Mindestabstände zu Verkehrswegen und Gebäuden müssen eingehalten werden. Diese Abstände sind anderthalb Mal so groß wie die Summe aus Nabenhöhe und Rotordurchmesser. In Regionen mit einem hohen Vereisungsrisiko werden zusätzlich Enteisungssysteme eingesetzt (UBA, 2019b, S. 14 ff.).

Des Weiteren sind indirekte Belästigungen, die durch eine subjektive Bewertung der WEAs seitens der betroffenen Bevölkerung entstehen, nicht zu unterschätzen. Diese können zu Stressreaktionen führen und sich negativ auf die psychische und physische Gesundheit auswirken, indem das Erwarten von negativen Symptomen zu einer Wahrnehmung dieser führt (Crichton et al., 2014, S. 2 ff.; FA Wind, o. D.c; UBA, 2016, S. 5).

Landschaftsbild

Der Windenergieausbau hat Auswirkungen auf das Landschaftsbild, wodurch eine differenzierte Standortwahl wichtig ist. Zwar soll der Eingriff in die Landschaft für den Menschen nicht zu einer Beeinträchtigung der Lebensqualität führen, jedoch ist die Bewertung des Landschaftsbildes subjektiv (FA Wind, o. D.d). Sie wird durch individuelle Präferenzen und Vorstellungen, aber auch die Generation und Kultur, in der man lebt, beeinflusst. Empirische Untersuchungen zeigen, dass für die Mehrheit der Bevölkerung WEAs als störend empfunden werden, jedoch verändert sich die Wahrnehmung im Laufe der Zeit. Für Menschen, die mit WEAs aufgewachsen sind, gehören WEAs zur Landschaft (Gemeinde Kleines Wiesental, 2019).

Der Schutz des Landschaftsbildes ist auf bundesgesetzlicher Ebene in dem § 1 Abs. 1 Nr. 3 BNatSchG verankert. Erhebliche Beeinträchtigungen der Schutzgüter sind weitestgehend zu vermeiden (§ § 13 ff. BNatSchG). Unvermeidbare Eingriffe müssen ausgeglichen oder ersetzt werden (§ 15 Abs. 2 BNatSchG). Die Form und Höhe der Kompensationsmaßnahmen für Eingriffe in das Landschaftsbild durch WEAs werden in den Bundesländern unterschiedlich gehandhabt. Da diese unterschiedlichen Bewertungsverfahren auch zu unterschiedlichen Ersatzgeldzahlungen führen, wird eine bundeseinheitliche Vorgehensweise angestrebt. So sollen nach § 15 Abs. 7 BNatSchG der Inhalt, Art und Umfang von Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen sowie die Höhe der Ersatzzahlungen und das Verfahren zur Erhebung einheitlich geregelt werden. Diese Standardisierung soll durch die Bundeskompensationsverordnung umgesetzt werden, welche bereits als Entwurf vorliegt (FA Wind, o. D.d).

Durch die Veränderung des Landschaftsbildes stehen Vertreter*innen aus dem Tourismus dem Ausbau der Windenergie häufig kritisch gegenüber, da so die Attraktivität für den Tourismus sinken kann (Mautz & Byzio, 2004, S. 118). Diese negative Beeinträchtigung des Tourismus durch WEAs wurde jedoch durch belastbare Untersuchungen nicht bestätigt (Landkreis Lörrach, 2016).

Im Rahmen einer Untersuchung von 2015 zum Reiseverhalten in Deutschland wurde festgestellt, dass 99,2 % der Tourist*innen sich nicht durch das Vorkommen von WEAs in einer Region abhalten lassen würden, diese erneut zu bereisen. Viele Tourist*innen sehen die Windenergie als Zeichen des Klimaschutzes und des ökologischen Fortschrittes. Somit können Angebote zur Windenergie in Regionen Anreize für den Tourismus schaffen, z. B. durch Baustellenführungen, Lehr- und Erlebnispfade oder Themenspielplätze (ABO Wind, o. D.).

Flächenmangel

Ein wesentlicher Grund für den starken Rückgang des Windenergieausbaus in den letzten Jahren ist der Mangel an verfügbaren Flächen. Denn Flächen sind nur begrenzt verfügbar und oftmals liegen konkurrierende Nutzungsansprüche vor. Mehr als 90 % der Fläche Deutschlands stehen für die WEN nicht zur Verfügung. Ursächlich sind Wohngebiete, Freizeit, Industrie, Gewerbe, Verkehr, aber auch Gewässer und NSGs (BWE, 2019b, S. 13).

Trotz der ausreichenden Flächenpotenziale in Deutschland wurden 2017 nur 0,9 % der Gesamtfläche für die Windenergie ausgewiesen. Dies entspricht weitaus weniger Flächen, als zur Erreichung der Klimaneutralität benötigt wird (Kapitel 3.1.4; Stiftung Klimaneutralität, 2021b, S. 1). Einen besonders großen Einfluss auf das Flächenpotenzial haben die Schutzabstände zu sensiblen Bereichen, besonders zu Wohngebieten (Masurkowski, 2016, S. 6; UBA, 2013, S. 2 ff.). Laut UBA (2013, S. 2 ff.) reduziert sich das Flächenpotenzial bei einer Erhöhung des Mindestabstandes von 600 m auf 800 m um ein Drittel. Bei der Verdopplung des angenommenen Mindestabstandes auf 1.200 m zur Wohnbebauung würde das Flächenpotenzial sich sogar um 75 % reduzieren (ebd., S.2 ff.). Ein pauschaler Mindestabstand von 1.000 m würde laut IASS (2019) den Ausbau der Windenergie bereits zum Erliegen bringen. Das zeigt, dass eine geringe Änderung der Mindestabstände erhebliche Auswirkungen auf die Flächenpotenziale aufweist (Masurkowski, 2016, S. 142). Pauschale Abstandsregelungen schränken somit die Flächenpotenziale massiv ein, obwohl sie nicht zwingend zu einer verbesserten Akzeptanz führen. Dadurch sollte auf pauschale Siedlungsabstände verzichtet werden (UBA, 2019a, S. 150).

Außerdem gibt es auf Bundesebene bisher keine Zielvorgaben für Flächenausweisungen. Selbst bei einer Zielfestlegung wird sich die tatsächliche Flächenausweisung aufgrund der langen Planungsprozesse zeitlich verzögern. Deshalb müssen die Prozesse besser aufeinander abgestimmt und frühzeitig Ziele festgelegt werden. Um die Flächenverfügbarkeit sicherzustellen, könnten beispielsweise verbindliche Flächenziele von den Bundesländern formuliert werden (UBA, 2019a, S. 150).

Ein hoher Anteil an Potenzialflächen wird nicht oder nur teilweise genutzt, was die Energiepotenziale erheblich reduziert. Gründe für diese Nicht-Nutzbarkeit stellen

genehmigungsrechtliche (z. B. Artenschutz), wirtschaftliche (z. B. Windhöffigkeit) oder privatrechtliche (z. B. fehlende Nutzungsrechte) Restriktionen dar. Wirtschaftliche Restriktionen sind von den Standortbedingungen abhängig. Sie werden besonders durch die Windhöffigkeit, aber auch durch Einschränkungen im Rahmen des Genehmigungsverfahrens z. B. durch Abschaltzeiten beeinflusst. Für eine verbesserte Nutzbarkeit sollte auf den ausgewiesenen Flächen eine Mindest-Windhöffigkeit gegeben sein. Dazu müssen jedoch die technischen Möglichkeiten vor Ort betrachtet werden, da moderne Anlagen bei vergleichsweise geringen Windhöffigkeiten wirtschaftlich betrieben werden. Um die technischen Möglichkeiten optimal nutzen zu können, sollten deshalb Bauhöhenbeschränkungen vermieden werden (UBA, 2019a, S. 150).

Auch die Verfügbarkeit an Daten stellt ein Problem dar, da sie einen großen Einfluss auf die Planbarkeit von Windenergiestandorten hat. Ein Großteil der Daten kann durch bereits vorhandene Unterlagen für eine Flächenanalyse genutzt werden. Andere Daten, wie z. B. aus dem Artenschutz, müssen zuerst aufwendig erhoben werden. Manche Daten wie überregionale Flugkorridore von Vögeln oder Fledermäusen können im Rahmen eines einzigen Windenergievorhabens nicht erhoben werden. Ein weiteres Problem stellen Daten dar, die nicht öffentlich zugänglich sind (z. B. militärische Tiefflugstrecken) und erst bei der förmlichen Beteiligung im Rahmen des Genehmigungsverfahrens offenbart werden (Koch, 2014, S. 227 f.). Um die Datenverfügbarkeit zu verbessern, sollte die aktuelle Flächenkulisse zentral und kontinuierlich erfasst werden. Neue Flächenausweisungen und Entwurfsflächen sollten meldepflichtig sein und Daten sollten zentral auf Bundesebene erfasst werden (UBA, 2019a, S. 153 f.).

4 Fallbeispiel Biosphärenreservat Bliesgau

4.1 Lage und Naturraum

Das BR Bliesgau liegt im Südwesten Deutschlands im Saarland und grenzt im Südosten an Frankreich und Rheinland-Pfalz (Stadt St. Ingbert & BZV Bliesgau, 2014, S. 14). Mit einer Fläche von 360 km² entspricht es ungefähr 14 % der Fläche des Saarlandes und befindet sich auf 200 m bis 400 m ü. N. N. (Kubiniok, 2018, S. 208). Im Mai 2009 wurde das BR Bliesgau durch die UNESCO anerkannt (Gehrlein et al., 2017, S. 8).

Das BR befindet sich zum Großteil im Saarpfalz-Kreis, wobei ein kleiner Teil der Gemeinde Kleinbittersdorf im Regionalverband Saarbrücken liegt. Die Gemeinden Kirkel, Mandelbachtal und Kleinbittersdorf sowie die Städte Blieskastel und St. Ingbert liegen vollständig in dem BR (Abbildung 7). Die Verwaltung erfolgt durch den Biosphärenzweckverband (BZV), welcher aus den sieben Kommunen Blieskastel, Mandelbachtal, Gersheim, Kleinbittersdorf, Kirkel, Homburg

und St. Ingbert sowie dem Saarpfalz-Kreis und dem Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz des Saarlandes (MUV) besteht (Gehrlein et al., 2017, S. 8; Stadt St. Ingbert & BZV Bliesgau, 2014, S. 14).

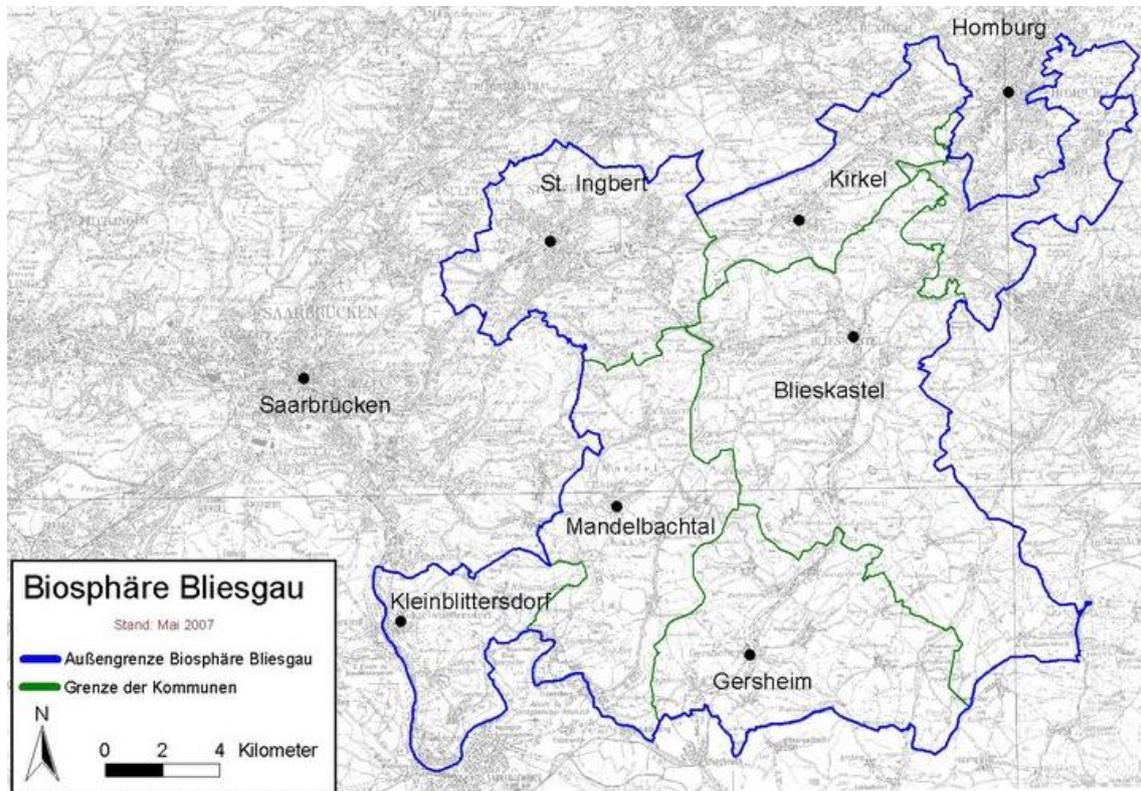


Abbildung 7: Karte des Biosphärenreservats Bliesgau inklusive der Abgrenzung der Kommunen
Quelle: MUV Saarland (o. D.a)

Das BR wird durch Streuobstwiesen, Buchenwäldern, artenreiche Trockenrasen und Auenlandschaften geprägt (BfN, o. D.a). Etwa ein Drittel des BRs sind mit Wald bedeckt, welche zum Großteil naturnah sind (Dorda, 2006a, S. 9 ff.). Das BR zeichnet sich besonders durch die hohe Dichte an schützenswerten Lebensräumen aus, wodurch das BR ein Lebensraum für seltene Tier- und Pflanzenarten ist (Dorda, 2006a, S. 9 ff.; Popp, 2006). Auch die hohe Bestandsdichte der Greifvögel, wie dem Rotmilan, ist von großer Bedeutung (Dorda, 2006a, S. 9 ff.) Insgesamt gibt es innerhalb des BRs eine Vielfalt an NSGs, LSGs, Fauna-Flora-Habitat- (FFH) und europäischen Vogelschutzgebieten (EU-VSGs) (Gehrlein et al., 2017, S. 16 ff.).

Das BR Bliesgau ist im Vergleich zu anderen deutschen BRs überdurchschnittlich urban geprägt (Gehrlein et al., 2017, S. 9). In dem BR lebten 2012 etwa 102.500 Einwohner*innen, was eine Einwohner*innendichte von 284 Einwohner*innen/km² ergibt (Kubiniok, 2018, S. 208; Stadt St. Ingbert & BZV Bliesgau, 2014, S. 16 ff.). Somit ist die Einwohner*innendichte im BR etwas höher als die der Bundesrepublik Deutschland, welche bei etwa 230 Einwohner*innen/km² liegt (Kubiniok, 2018, S. 208).

4.2 Rechtliche und planerische Grundlagen im Saarland

Bei der Umsetzung von WEAs sind im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach BImSchG ein bis zwei WEAs nicht UVP-pflichtig. Diesbezüglich wurde in den Expert*inneninterviews hinterfragt, ob dies in BRs ebenso gilt oder eine UVP erforderlich ist. Bei der Genehmigung von WEAs in BRs wird laut BZV B1 Bliesgau (2022) nicht unterschieden, ob der Bau in einem BR oder außerhalb des BRs stattfindet. Somit wird überall nach den gleichen Kriterien vorgegangen. Ein bis zwei WEAs sind nicht UVP VP-pflichtig, wobei eine UVP-Pflicht in einem BR trotzdem als sinnvoll erachtet werden kann (EnBW, 2022).

Zur Steuerung und Umsetzung der Windenergie hat die saarländische Landesregierung im Jahr 2004 den Landesentwicklungsplan (LEP) erstellt, bei dem der Teilabschnitt „Umwelt“ die Planung von WEAs thematisiert (FA Wind, 2021a, S. 4). Der LEP hat die Aufgabe, die Nutzungsansprüche an den Raum und deren räumliche Verteilung zu koordinieren. Zudem werden Ziele der räumlichen Entwicklung, wie die WEN, festgelegt (MUV Saarland, 2004, S. 6). Unter Berücksichtigung des Konzentrationsgebotes wurden Vorranggebiete für das Saarland ausgeschrieben. Die Errichtung von WEAs außerhalb der Vorranggebiete war nach dem LEP von 2004 ausgeschlossen (MUV Saarland, 2004, S. 18 f.). Dieser Ausschluss wurde 2011 aufgehoben, um den weiteren Ausbau der Windenergie zu begünstigen, da bereits 2010 fast alle Vorranggebiete mit WEAs belegt waren, aber auch um den Städten und Gemeinden bei der Flächennutzung einen größeren Spielraum zu ermöglichen (FA Wind, 2021a, S. 4; MWAEV Saarland, 2011, S. 11 f.). Infolge der Aufhebung der Ausschlusswirkung können Kommunen die WEN durch den Planvorbehalt nach § 35 BauGB steuern. Dazu werden im Rahmen der Flächennutzungsplanung Konzentrationszonen für die WEN ausgewiesen. Regionalpläne sind im Saarland nach § 8 Abs. 1 S. 3 Raumordnungsgesetz entbehrlich (FA Wind, 2021a, S. 5 ff.).

Bei der Planung, Errichtung und dem Betrieb von WEAs müssen die Belange des Naturschutzes beachtet werden. Dazu wurde der „Leitfaden zur Beachtung artenschutzrechtlicher Belange beim Ausbau der Windenergienutzung im Saarland“ erstellt, um einvernehmliche Lösungen zwischen der WEN und dem Naturschutz zu finden. In diesem Leitfaden wurden unter anderem die rechtlichen Rahmenbedingungen auf Bundes- und Landesebene zusammengefasst sowie windenergieempfindliche Vogel- und Fledermausarten gelistet und die Abstandsempfehlungen und Prüfbereiche definiert (MUV Saarland, 2013, S. 4 ff.).

Die rechtliche Grundlage des BRs stellt § 10 des Saarländischen Naturschutzgesetzes (SNG) sowie die Verordnung über das BR Bliesgau dar (Gehrlein et al., 2017, S. 15). Der § 10 SNG bezieht sich auf das BR Bliesgau und geht näher auf die Ziele sowie die Zonierung und deren Funktionen ein, welche vergleichbar zu den Vorgaben der Deutsche UNESCO-Kommission (o.

D.a) sind (Kapitel 3.2). Die Pflegezonen im BR Bliesgau sind von der Windenergie freizuhalten (VO LSG 2013, § 5a; BZV B2 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022).

Zur Förderung von Klimaschutzprojekten erschien 2014 im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit der „Masterplan 100 % Klimaschutz“ (IZES gGmbH, o. D.b). Es wurde ein Konzept entwickelt, in welchem näher auf EEs eingegangen wird (IZES gGmbH, o. D.a). Das BR Bliesgau strebt an, bis 2050 die Treibhausgasemissionen um 95 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Im Vordergrund stehen eine nachhaltige Bereitstellung und Nutzung von Energien, welche im Einklang mit den naturschutzfachlichen Anforderungen umgesetzt werden soll. In dem BR soll auf EEs umgestellt werden, da dieses für den Ausbau der EEs unter anderem freie Windpotenziale aufweist (Stadt St. Ingbert & BZV Bliesgau, 2014, S. 2 ff.). Der Windenergieausbau soll in dem BR mit möglichst geringen Auswirkungen auf Natur und Landschaft umgesetzt werden (Gehrlein et al., 2017, S. 35; Stadt St. Ingbert & BZV Bliesgau, 2014).

4.3 Status Quo des Windenergieausbaus

Das Saarland hat das gesetzte Ausbauziel, bis 2020 einen Anteil von 20 % an EEs am Stromverbrauch zu decken, erreicht. Mit dem nächsten Ziel soll dieser bis 2030 auf 40 % ansteigen. Damit diese Ziele erreicht werden können, müssen die potenziellen Flächen für WEAs im Saarland verdoppelt werden. Eine Ausweisung von etwa 6 % der Landesfläche als Konzentrationszonen für die WEN ist nötig, um auf 2 % der Landesfläche WEAs realisieren zu können (MWAEV Saarland, 2021b). 2020 konnten durch die WEN im Saarland etwa 9,6 % des Strombedarfs gedeckt werden (MWAEV Saarland, 2021a). Im Jahr 2021 lag die Anlagenzahl im Saarland insgesamt bei 221 WEAs, wodurch die Anlagendichte 0,09 WEAs/km² ergab. (Deutsche WindGuard GmbH, 2021, S. 7).

Überdies hat sich das BR Bliesgau verpflichtet, bis 2050 klimaneutral zu sein, wozu der gesamte Energiebedarf aus EEs abzudecken ist (Kubiniok, 2018). Im Jahr 2012 lag der Stromverbrauch im BR bei 497 GWh, welcher zu 9,5 % aus EEs gedeckt werden konnte. Dadurch lag die Nutzung von EEs zwar im saarländischen Durchschnitt, allerdings weit unter dem bundesweiten Anteil von etwa 24 % (Stadt St. Ingbert & BZV Bliesgau, 2014, S. 24 f.).

Aktuell gibt es im BR acht WEAs an drei Windenergiestandorten, davon sind zwei Standorte WPs und einer mit einer einzelnen WEA besetzt. Beide WPs befinden sich im Nordosten des BRs (Abbildung 8). Der WP Kirrberg liegt in dem Stadtteil Kirrberg der Kreisstadt Homburg und der WP Webenheim auf der Gemarkung Webenheim, einem Stadtteil von Blieskastel (EnBW, 2017, o. D.a). Die einzelne WEA Blieskastel-Brenschelbach befindet sich im Südwesten des BRs an der

Grenze zu Rheinland-Pfalz und Frankreich in dem Stadtteil Benschelbach der Stadt Blieskastel (Abbildung 8; LVGL Saarland, o. D.).

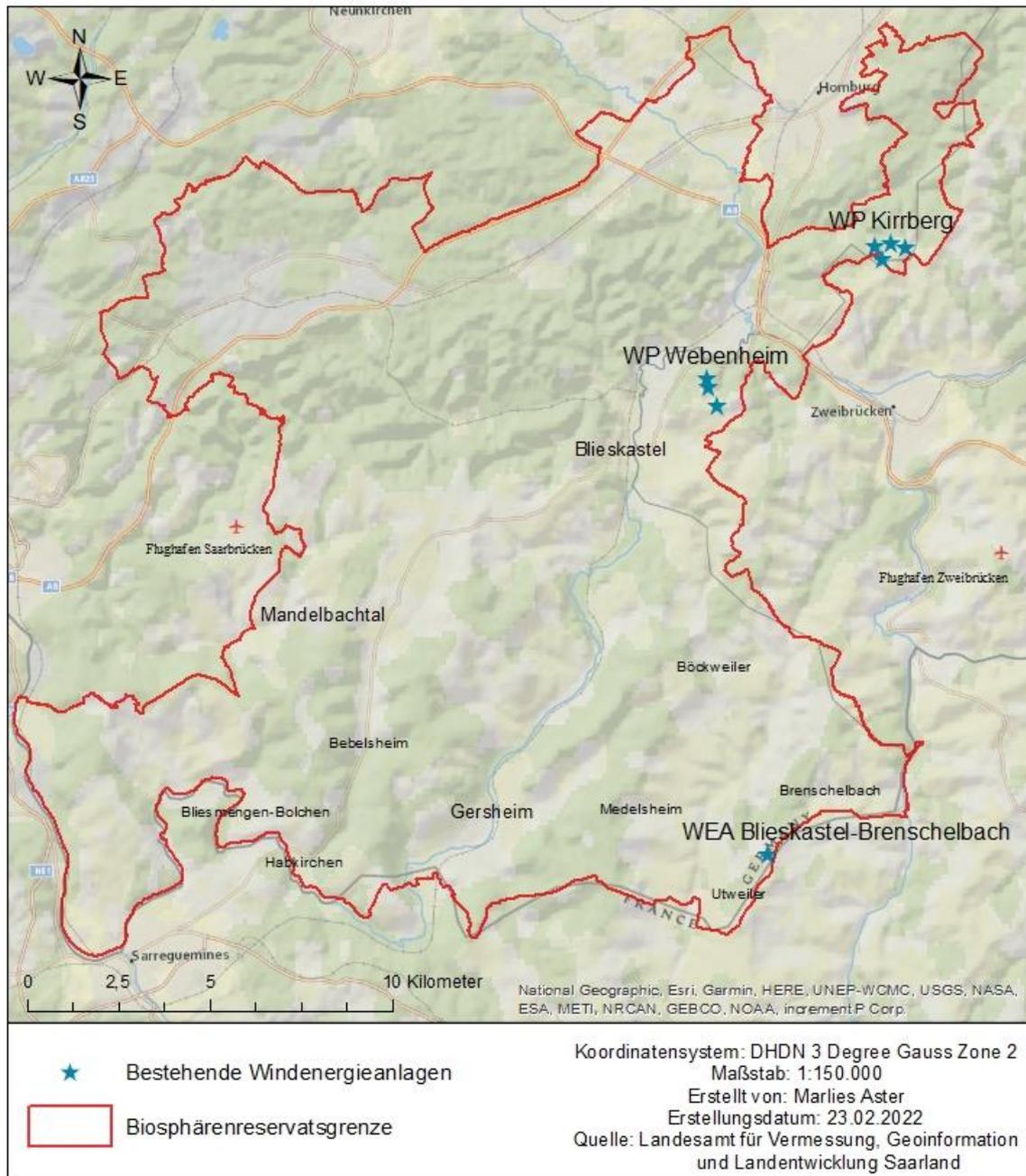


Abbildung 8: Bestehende Windenergieanlagen im Biosphärenreservat Bliesgau (WEA=Windenergieanlage, WP=Windpark)

Innerhalb des BRs wurde 1999 die WEA Blieskastel-Benschelbach in der Stadt Blieskastel mit einer Gesamthöhe von 65 m und einer Generatorleistung von 0,25 MW errichtet. In dem Jahr 2016 entstand der WP Webenheim mit drei Anlagen, die mit einer Gesamthöhe von 146 m eine Leistung von 2,05 MW erbrachten. Betrieben wird der WP durch die ENBW (Energie Baden-Württemberg AG). Der WP Kirrberg besteht aus vier WEAs und wurde im März 2017 in Betrieb

genommen. Die Anlagen sind insgesamt 199 m hoch und haben eine Leistung von 2,4 MW (Tabelle 7; LVGL Saarland, o. D.). Insgesamt ergibt sich für das BR Bliesgau eine Anlagendichte von 0,02 WEAs/km² (Kubiniok, 2018, S. 208; LVGL Saarland, o. D.). In den Expert*inneninterviews wurden die Angaben nach BZV B2 Bliesgau (2022) bestätigt. Dazu wurde ergänzt, dass die WEAs in dem BR Bliesgau insgesamt etwa 35 GWh/a an Strom erzeugen, wodurch etwa 7 % des Stromverbrauchs von 2015 gedeckt werden könnte (BZV B2 Bliesgau, 2022; BZV Bliesgau, 2015).

Tabelle 7: Daten zu den errichteten Windenergieanlagen im Biosphärenreservat Bliesgau

(WEA=Windenergieanlage, WP=Windpark)

Quellen: BZV Bliesgau (2019), EnBW (2017), , LVGL Saarland (o. D.)

	Generatorleistung in MW	Gesamthöhe in Meter	Inbetriebnahme	Anlagenzahl
WEA Blieskastel- Brenschelbach	0,25	65	Januar 1999	1
WP Webenheim	2,05	146	Dezember 2016	3
WP Kirrberg	2,4	199	März 2017	4

In dem BR Bliesgau sind aktuell mehrere WEAs in Planung (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). In der Gemeinde Mandelbachtal befinden sich beim Allenberg drei WEAs in der Vorplanung, wovon mindestens eine der WEAs als Bürgerwindrad umgesetzt werden soll (BZV B2 Bliesgau, 2022; juwi AG & BEG, 2021). Jedoch sollen die WEAs auf kommunalen Flächen umgesetzt werden, was auf Konflikte mit dem Gemeinderat stoße, da dieser die Flächen nicht für die WEN freigeben möge (BZV B2 Bliesgau, 2022). Beim Allenberg wurden bereits auf einer nördlicher gelegenen Fläche WEAs beantragt, welche aufgrund des Vogelschutzes abgelehnt wurden (Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022). In der Gemeinde Gersheim plant juwi AG einen WP bei Utweiler mit drei WEAs, einer Gesamtleistung von 18 MW und einer Höhe von ca. 250 m. Das Unternehmen überprüft aktuell die Machbarkeit, wobei es Verzögerungen durch Konflikte mit der Bauschutzzone vom Flughafen Zweibrücken gibt. Es wurden noch keine genehmigungsrechtlichen Schritte eingeleitet (BZV B2 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022; juwi AG, 2021). Zudem gibt es in der Gemeinde Gersheim eine WP-Planung bei Medelsheim (Gersheim B1 Bliesgau, 2022). In Blieskastel finden bei Brenschelbach weitere Planungen zum Ausbau der Windenergie statt (BZV B1 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022). Auch bei Böckweiler waren zwei WEAs geplant, welche jedoch aufgrund von Konflikten mit dem Artenschutz und der Nähe zum Flughafen Zweibrücken abgelehnt wurden (NABU Bliesgau a, 2022; Saarbrücker Zeitung, 2019).

4.4 Potenziale der Windenergie

Um das vom Saarland verfolgte Ziel bis 2030 zu erreichen, müssen die EEs weiter ausgebaut werden. Im Saarland sind weniger als 1 % der Landesfläche von WPs belegt, obwohl 2 % als Konzentrationszonen ausgewiesen sind. Etwa ein Drittel dieser Flächen sind aufgrund verschiedener Restriktionen nicht realisierbar. Deshalb ist es wichtig, mehr Flächen für die Windenergie bereitzustellen. Somit könnte eine Ausweisung von 6 % der Landesfläche ausreichen, um den Windenergieausbau auf etwa 2 % der Landesfläche zu realisieren. Der Anteil der Windenergie am Stromverbrauch könnte von 11 % auf 35 % ansteigen (MWAEV Saarland, 2020, S. 4). Im Saarland sind nach BWE (2012, S. 11) die Windpotenziale im Vergleich zu anderen Bundesländern relativ gering und es gibt keine restriktionsfreien Flächen, wie es in den meisten anderen Bundesländern der Fall ist. Der Anteil an nutzbaren Flächen für die Windenergie liegt dennoch bei 10 % der Landesfläche (ebd.). Nach MWAEV Saarland (2011, S. 6) stellen etwa 3 bis 10 % des Landes potenzielle und ertragreiche Windstandorte dar.

Im BR Bliesgau lasse sich im Vergleich zum restlichen Saarland kein großer Unterschied in den Windpotenzialen erkennen (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Nach Kubiniok (2018, S. 210) befinden sich 143 potenzielle Standorte im BR, woraus sich eine generierbare Energie von maximal 358 GWh/a ergibt. Bei den Analysen wurden harte Tabukriterien wie Siedlungsgebiete oder NSGs ausgeschlossen (ebd.). Nach dem „Masterplan 100 % Klimaschutz“ gibt es im BR ein Potenzial von etwa 20 WEAs, wodurch ungefähr 100 GWh/a an Strom erzeugt werden könnten, was etwa 20 % des Strombedarfes entspricht. Bei den Untersuchungen wurden die Ziele der Raumplanung, aber auch Belange des Immissionsschutzes, der Luftsicherung und des Natur- und Artenschutzes beachtet (BR Bliesgau, 2015; BZV Bliesgau, 2015; Stadt St. Ingbert & BZV Bliesgau, 2014, S. 70 ff.). Nach BZV B1 Bliesgau (2022) würden in dem BR Bliesgau etwa drei bis vier Standorte für die WEN infrage kommen, auf denen insgesamt etwa fünf oder sechs Anlagen realisiert werden könnten. In der Stadt Blieskastel wurde ein TFNP Windenergie erstellt, bei dem 0,6 % der kommunalen Fläche für die WEN ausgeschrieben wurden. Aufgrund der geringen Ausweisung an Flächen solle dieser novelliert werden (BZV B2 Bliesgau, 2022). In der Gemeinde Mandelbachtal und Gersheim sollte ebenfalls ein TFNP Windenergie aufgestellt werden, allerdings sei dieser aufgrund zu weniger Potenzialflächen zum Erliegen gekommen (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022).

Ob eine WEA wirtschaftlich betrieben werden kann, hängt besonders von den potenziellen jährlichen Windgeschwindigkeiten ab (BR Bliesgau, 2015). Nach BR Bliesgau (2015) befindet sich das BR jedoch in einem Gebiet mit einer hohen Windgeschwindigkeit, im Vergleich zum restlichen Saarland, wodurch dieses zu den günstigen Windenergiestandorten zählt. In dem BR

gibt es zahlreiche und großflächige Potenzialflächen für die WEN (AL-PRO, 2011; BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Das BR verfügt über viele Standorte mit Windgeschwindigkeiten zwischen 6 und 7 m/s in 150 m über Grund (Abbildung 9; BZV B2 Bliesgau, 2022). Besonders hohe Potenziale lassen sich im Westen in der Gemeinde Mandelbachtal, sowie im Südosten des BRs in der Gemeinde Gersheim und dem Süden der Stadt Blieskastel nachweisen. Im Norden des BRs sind die Windgeschwindigkeiten mit ungefähr 5 bis 6 m/s im Vergleich zum restlichen BR gering (Abbildung 9).

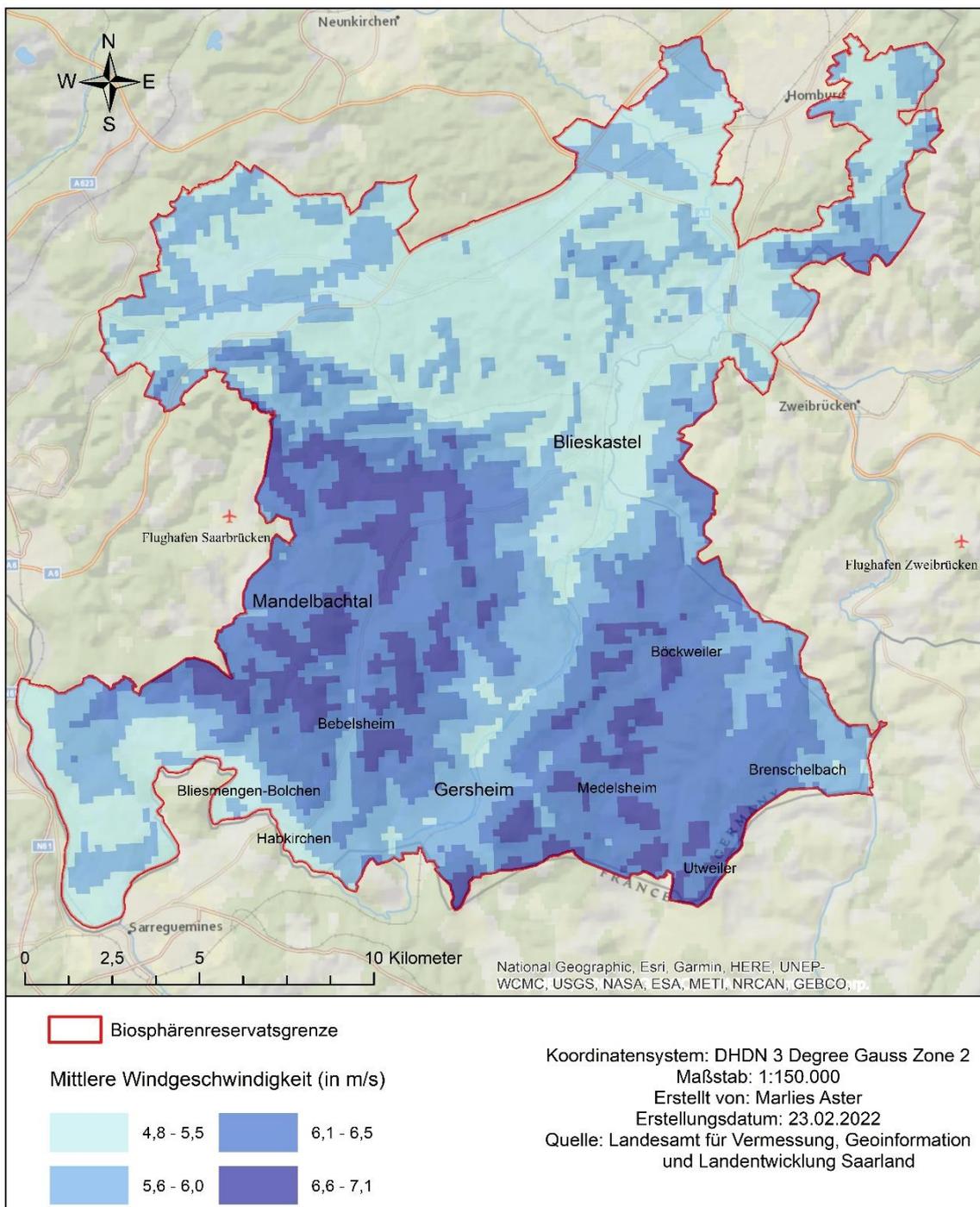


Abbildung 9: Mittlere Windgeschwindigkeiten in dem Biosphärenreservat Bliesgau in 150 m über Grund

4.5 Konflikte, Hindernisse und Lösungsansätze beim Windenergieausbau

Bei dem Ausbau von WEAs kommen in dem BR verschiedene Konflikte auf, die sich negativ auf die Potenzialflächen auswirken. Zentrale Konfliktfelder sind der Arten- und Landschaftsschutz sowie die mangelnde Akzeptanz der Bevölkerung vor Ort (MWAEV Saarland, 2020, S. 4; Stadt St. Ingbert & BZV Bliesgau, 2014). Aber auch die Flugsicherung stellt in dem Gebiet einen erheblichen Einflussfaktor dar (Gehrlein et al., 2017, S. 28 ff.). Auch in den Interviews wurden als Hauptkonflikte der Naturschutz und die Akzeptanz genannt. Des Weiteren wurde das Landschaftsbild und ein Flächenmangel bei dem Windenergieausbau angesprochen. Somit stelle der Windenergieausbau ein konfliktreiches Thema dar, weshalb die aufkommenden Konflikte möglichst minimiert oder ggf. verhindert werden müssten (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022).

Naturschutz

Das BR Bliesgau ist durch wertvolle und schützenswerte Biotope geprägt und verfügt über eine hohe Dichte an Schutzgebieten (BR Bliesgau, 2015; BZV B1 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau b, 2022). Deshalb wurde im Rahmen der Interviews der Naturschutz als ein Hauptkonflikt bei dem Windenergieausbau genannt. Dieser wurde von mindestens einem*r Vertreter*in jeder Akteursgruppe als einer der wesentlichen Konflikte bezeichnet (BZV B1 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022; Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022). Somit seien bei einem Windenergieausbau im BR besonders Natur-, Landschafts- und Artenschutzbelange betroffen, auf die bei einem Windenergieausbau Rücksicht genommen werden müsse (BZV B1 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau b, 2022). Nach BZV B1 Bliesgau (2022) würden die WEAs im BR einen geringen Einfluss auf die Natur haben, wohingegen sie sich nach NABU Bliesgau a (2022) stark auf diese auswirken würden.

Der Ausbau von WEAs in Wäldern werde beim Windenergieausbau oft thematisiert, da sich windhöffige Potenzialflächen häufig auf Waldstandorten befinden (BZV B1 Bliesgau, 2022). Bei einem Windenergieausbau in Wäldern sei es wichtig, diese näher zu betrachten, denn z. B. in schadhaften Wäldern sei die Errichtung von WEAs durchaus möglich (BZV B2 Bliesgau, 2022). Nach NABU Bliesgau a (2022) werde der Ausbau der Windenergie in Wäldern grundsätzlich als kritisch empfunden, da Wälder z. B. als CO₂-Senken fungieren.

Einen Konflikt stellt der große Artenreichtum in dem Gebiet dar, besonders durch die Gefährdung der Avifauna (BR Bliesgau, 2015). In dem BR gibt es aufgrund des Struktureichtums auch ein großes Artenreichtum, welches bei dem Windenergieausbau berücksichtigt werden muss (BR Bliesgau, 2015; BZV B2 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022). Eine besondere

Gefährdung gilt der Avifauna (BR Bliesgau, 2015). Vorkommende kollisionsgefährdete Arten sind z. B. der Graureiher, Rotmilan, Schwarzmilan, Uhu und Weißstorch (Stadt St. Ingbert & BZV Bliesgau, 2014, S. 71). In dem BR befinden sich verschiedene Dichtezentren von Greifvögeln, wie dem Rotmilan, sowie eine IBA (Important Bird Area), welche zum Teil von bundesweiter Bedeutung sind (Dorda, 2006b, S. 85 ff.; NABU Bliesgau a, 2022). Der NABU Saarland fordert eine Tabuzone in IBAs und Dichtezentren von windenergiesensiblen Arten, denn besonders die betrieblichen Auswirkungen der WEAs seien auf die Avifauna gravierend (NABU Bliesgau a, 2022; NABU Bliesgau b, 2022). Im Rahmen verschiedener Studien, wie der PROGRESS Studie zum Mäusebussard, sei ein Zusammenhang zwischen dem Windenergieausbau und einem Populationsrückgang festgestellt worden (NABU Bliesgau a, 2022). In der Gemeinde Mandelbachtal sowie der Gemeinde Gersheim stelle besonders der Vogelschutz einen Konflikt bei dem Windenergieausbau dar (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022). Aufgrund des Vorkommens verschiedener Vogelarten, wie dem Rotmilan, sei in der Gemeinde Mandelbachtal bei Allenstein bereits ein Genehmigungsverfahren zum Bau von WEAs abgelehnt worden (Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022).

Bereits vor dem BImSchG-Antrag finden zahlreiche naturschutzfachliche Untersuchungen statt. Dazu werde in der Planung vor dem Genehmigungsverfahren frühzeitig auf den Naturschutz zugegangen, um Informationen und Daten auszutauschen (EnBW, 2022). Naturschutzverbände wie der NABU sind keine Träger öffentlicher Belange, wodurch der NABU in der Bauleitplanung nicht beteiligt werden muss. Die meisten Kommunen beteiligen den NABU trotzdem (NABU Bliesgau a, 2022). Im Rahmen einer UVP hingegen müssen anerkannte Naturschutzvereinigungen, wie der NABU, angehört und beteiligt werden (NABU Bliesgau b, 2022). Nach BZV B1 Bliesgau (2022) gibt es bei dem Landesamt für Umwelt und Arbeitsschutz Saarland, also der Genehmigungsbehörde, eine Abteilung, die sich mit den naturschutzfachlichen Themen auseinandersetzt und diese angemessen einbinden soll. Die Erstellung von artenschutzrechtlichen Gutachten ist umfangreich. Dazu werden intensive Prüfungen wie Lebensraumuntersuchungen durchgeführt, bei denen großräumig ermittelt wird, wo sich z. B. Horste des Rotmilans befinden und wie das Flugverhalten der Individuen ist. Deshalb müssen bei dem Bau von WEAs Mindestabstände zu Brutvorkommen eingehalten und Prüfbereiche kontrolliert werden (MUV Saarland, 2013).

Laut den Expert*inneninterviews ist die Mehrheit der Befragten der Meinung, dass der Windenergieausbau dem Naturschutz grundsätzlich diene (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022). Trotzdem könne dieser lokal betrachtet dem Naturschutz schaden (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau b, 2022). Das Ausmaß eines Windenergieausbauvorhabens auf den Naturschutz hänge vom konkreten Standort ab

(NABU Bliesgau a, 2022; NABU Bliesgau b, 2022). Hingegen werde laut NABU Bliesgau a (2022) durch einen Windenergieausbau dem Naturschutz grundsätzlich geschadet, da dieser immer zu Konflikten mit dem Artenschutz führe.

Um Konflikte mit dem Naturschutz zu reduzieren, können im Rahmen von Genehmigungsverfahren verschiedene Auflagen festgelegt werden, wodurch Risiken für Tiere, wie das Kollisionsrisiko, reduziert werden können. Das erfolgte auch bei den bestehenden WEAs in Homburg. Durch Auflagen müssen z. B. die WEAs zum Vogel- und Fledermausschutz zu bestimmten Zeiten pausiert werden, z. B. in der Sommerzeit, während der Ernte oder wenn der Wuchs unter der Anlage nicht hoch genug ist, da dann der Schutz für den Rotmilan nicht ausreichend gegeben sei. Außerdem gibt es Detektionssysteme, die die WEAs bei Bedarf ausschalten, wenn sich, z. B. ein Rotmilan der WEA nähert. Diese Systeme befinden sich noch in der Einführung, sollten in Zukunft allerdings genutzt werden und als Standard gelten (BZV B2 Bliesgau, 2022). Die Funktionalität der Kamerasysteme wird von NABU Bliesgau a (2022) jedoch angezweifelt und auch eine geeignete Überprüfung werde als schwierig eingeschätzt. Wenn eine Umsetzung technisch möglich wäre, sollten diese Systeme allerdings nicht in Greifvogeldichtezentren erprobt werden (ebd.). Außerdem solle der Natur- und Artenschutz bundeseinheitlich geregelt werden. Dazu solle beispielsweise festgelegt werden, wann ein signifikant erhöhtes Tötungsrisiko eintritt (EnBW, 2022).

Eingriffe in die Natur und Landschaft können durch alternative Formen der Windenergie verhindert werden. Dazu zählen z. B. Kleinwindanlagen, welche bisher wenig berücksichtigt wurden (BZV B1 Bliesgau, 2022). Auch vertikale WEAs könnten vermehrt zum Einsatz kommen, da sie weniger gefährlich für die Umwelt seien. An der Hochschule Flensburg werden WEAs aus Holz erforscht, die besser recyclebar und geräuschärmer als heutige WEAs sind, wobei die Leistung dieser Anlagen aktuell geringer ist (Gersheim B2 Bliesgau, 2022).

Akzeptanz

Zwar gebe es eine gesellschaftlich akzeptierte Energiewende, die demokratisch festgelegt worden sei, trotzdem sei es nicht möglich, die gesamte Bevölkerung von der Energiewende oder der Windenergie zu überzeugen (EnBW, 2022). Die Akzeptanz stellt im BR ein starkes Konfliktfeld dar, wobei Punkte wie der Natur- und Artenschutz, das Landschaftsbild, der Tourismus sowie die Wertschöpfung aufkommen (BR Bliesgau, 2015). Besonders in den letzten Jahren sei der Widerstand gegen die Windenergie stark gestiegen (BZV B1 Bliesgau, 2022). Aus diesem Grund hat der BZV im Jahr 2015 ein Positionspapier veröffentlicht, in welchem die hohe Bedeutung des Windenergieausbaus im BR für eine Umsetzung des Masterplans betont und auf die zentralen Konfliktpunkte näher eingegangen wurde (BR Bliesgau, 2015).

Die Akzeptanz wurde in den Interviews von drei Befragten als ein Hauptkonflikt bei dem Windenergieausbau thematisiert, da der Mensch bei dem Windenergieausbau das größte Hindernis darstelle (BZV B1 Bliesgau, 2022; Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022). Die Mehrheit der Interviewpartner*innen unterstützt jedoch den Ausbau der Windenergie im BR Bliesgau (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022; Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022). Auch wenn der Windenergieausbau im BR nur einen geringen Beitrag zum Klimawandel leisten kann, müsse der Ausbau als Teil des Gesamtpaketes betrachtet und die Verantwortung wahrgenommen werden (BZV B2 Bliesgau, 2022). Im Gegensatz dazu haben laut NABU Bliesgau b (2022) umweltschonende Energieerzeugungsformen in der Entwicklungszone ihre Daseinsberechtigung, wobei ein Ausbau der Windenergie im BR Bliesgau, auch nach NABU Bliesgau a (2022) ausgeschlossen sein solle.

Vor allem in Schutzgebieten fühlen sich Bewohner*innen mit der Umgebung verbunden, da es die lokale Identität der Kommune ausmache (Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022). Jedoch sind persönliche Argumente rechtlich nicht wirksam, wodurch der Mensch andere Argumente wie z. B. den Naturschutz zweckentfremde (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022). Die Sichtweise der Bevölkerung seien im Saarland bereits durch den früheren Umweltminister geprägt worden, der den Slogan „Windkraftfreie Biosphäre“ verbreitete. Dieser sei der Bevölkerung immer noch bewusst und werde als Argument in Diskussionen herangezogen (BZV B2 Bliesgau, 2022). Oftmals blockieren auch die Kommunen oder Bürgermeister*innen den Windenergieausbau, da sie das Thema, besonders wenn Wahlen anstehen, aufgrund der starken Konflikte meiden. Von den meisten Bürgermeister*innen werde das Thema jedoch unterstützt (ebd.). Auch politische Parteien beeinflussen die Akzeptanz der Bevölkerung, z. B. durch das medial bewusste in Szene setzen von Konflikten (Gersheim B1 Bliesgau, 2022).

Die Bevölkerung werde nach BZV B2 Bliesgau (2022) lediglich bei der Vorplanung innerhalb der Städte und Gemeinden eingebunden. Dabei werde die Bevölkerung in Form von Informationsveranstaltungen frühzeitig über die Planungen in Kenntnis gesetzt, wobei das bestehende Instrumentarium der Raumplanung für eine Akzeptanzsteigerung nicht geeignet sei, da die Regionalplanung und die Landesentwicklungsplanung an der Bevölkerung vorbeiplänen. Im Rahmen des Planungsprozesses und im BImSchG-Verfahren stehe die Bevölkerung außen vor, da die Beteiligung zum einen keinen Genehmigungsbestand darstelle, zum anderen beruhe sie auf fachlich und sachlich fundierten Entscheidungen (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Somit wird im Rahmen des Planungs- und Genehmigungsverfahrens keine Beteiligung der Bevölkerung vorgesehen, wodurch der Widerstand möglicherweise am Anfang groß sei, da die Bevölkerung anschließend im Verfahren

keine Einbringungsmöglichkeit mehr habe. Die Bevölkerung kann jedoch durch Einwendungen Bedenken äußern, wobei berechnigte Einwände in Planungsprozesse eingebunden und berücksichtigt werden (BZV B1 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Die Beteiligung der Bevölkerung an den Planungen kann allerdings je nach Projekt unterschiedlich gehandhabt werden, wobei das Interesse an den Planungsprozessen oftmals gering sei (BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Nach der Umsetzung können die Bürger*innen erneut in die Planung einbezogen werden, um die Beteiligungsmöglichkeiten an den WEAs zu thematisieren (EnBW, 2022). Die langen zeitlichen Abstände zwischen den Bürger*innenbeteiligungen im Rahmen der Flächennutzungsplanung und dem anschließenden Planungsverfahren bzw. der Umsetzung würden ebenfalls die Akzeptanz belasten (EnBW, 2022).

Aus der Sicht von BZV B1 Bliesgau (2022) und NABU Bliesgau a (2022) seien die Bürger*innen unzureichend beteiligt worden. Besonders im Laufe der Planung sei die Akzeptanz zu wenig berücksichtigt worden. Auch nach BZV B2 Bliesgau (2022) bestehe bei der Bürger*innenbeteiligung Verbesserungsbedarf. Vor allem bei überregionalen Betreiber*innen gestalte sich eine Beteiligung der Bürger*innen als schwierig (ebd.). In Blieskastel gab es den „Runden Tisch Klimaschutz“ (BZV B2 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022). Bei dem WP Webenheim gibt es bislang keine finanzielle Beteiligung der Bürger*innen oder der Stadtwerke Bliestal (Armbrüster, o. D.). Auch in Homburg haben Veranstaltungen zum WP stattgefunden, allerdings gab es ebenfalls keine finanzielle Beteiligung der Bevölkerung (BZV B2 Bliesgau, 2022). Laut Mandelbachtal B2 Bliesgau (2022), Gersheim B1 Bliesgau (2022) und Gersheim B2 Bliesgau (2022) werden die Bürger*innen bei den Planungen von WEAs in der Gemeinde Mandelbachtal und Gersheim einbezogen. Dazu gab es in der Gemeinde Mandelbachtal z. B. eine Bürgerbefragung, um die Akzeptanz der Windenergie einzuschätzen (Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022). Nach NABU Bliesgau a (2022) seien Bürger*innen in der Gemeinde Mandelbachtal über die Planungen beim Allenberg äußerst gering beteiligt worden. In der Gemeinde Gersheim wurden neben der Beteiligung in der Bauleitplanung Informationsveranstaltungen durchgeführt und auf der Internetseite über das Thema berichtet (Gersheim B2 Bliesgau, 2022). Es wurde beschlossen, eine Gesellschaft zu gründen, um die regenerative Energien durch die Beteiligung der Bevölkerung voran zu bringen und somit die Akzeptanz zu steigern (Gersheim B1 Bliesgau, 2022).

Ein Akzeptanzproblem sieht Gersheim B1 Bliesgau (2022) darüber hinaus in dem international unterschiedlichen Umgang mit Energieträgern. In Deutschland wird die Atomenergie zurückgebaut und in anderen Ländern, wie Frankreich, wird sie als grüne Energie weiter ausgebaut (ebd.). Die variierende Unterstützung sowie ein unterschiedlich starker Ausbau der Windenergie in den einzelnen Kommunen führe zu einer ungleichen Behandlung der Bevölkerung, was die Akzeptanz belastet (BZV B2 Bliesgau, 2022).

Der Widerstand im BR sei laut NABU Bliesgau a (2022) groß, wodurch eine Akzeptanzsteigerung nicht möglich und auch das Interesse an einer finanziellen Beteiligung der Bevölkerung gering sei. Auch in Böckweiler gab es große Widerstände, da die Transparenz sowie eine frühe Beteiligung der Bürger*innen nicht gegeben gewesen wären. Ebenso seien in anderen Gebieten negative Erfahrungen bei den Planungen von WEAs gemacht worden, welche medial verbreitet wurden (ebd.). Auch in Bliesmengen-Bolchen sei die Akzeptanz für den Windenergieausbau gering. Die Potenzialfläche befinde sich in einer hochwertigen Landschaft im Wald, die von Bliesmengen-Bolchen aus zu sehen sei und den Blick auf die Landschaft beeinträchtige (Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022). In der Gemeinde Mandelbachtal wurde eine Einwohner*innenbefragung durchgeführt, bei der sich zeigte, dass 55 % der Bewohner*innen eine Errichtung von WEAs ablehnen (Gemeinde Mandelbachtal, 2022).

Um die Akzeptanz der Bevölkerung zu steigern, sei eine frühzeitige, transparente und kontinuierliche sowie großräumige Einbindung der Bevölkerung wichtig (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Bürger*innen müssen auf das Thema aufmerksam gemacht und aufgeklärt werden, z. B. über Homepages oder Informationsveranstaltungen. Oftmals werden BRs rein aus dem Schutzzweck betrachtet, wobei auch die Entwicklungs- und Logistikfunktion von Bedeutung sei und der Bevölkerung nähergebracht werden sollte. Somit sei es wichtig, die Bevölkerung über die verschiedenen Funktionen und Ziele von BRs zu informieren (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022). Zudem solle der Mehrwert der Energiewende für die Bevölkerung, z. B. durch die Wertschöpfung, thematisiert werden. Denn die dezentrale Energieerzeugung Sorge für eine Stabilität im Netz, sodass Gemeinden, die vorausschauend, dezentral und regional EEs ausbauen, einen immensen Standortvorteil besitzen (EnBW, 2022). Im Rahmen eines Konfliktmanagements sollten Konfliktlösungsmöglichkeiten modellhaft erstellt werden, worüber die Bevölkerung informiert werde und an der sich beteiligt werden könne (BZV B1 Bliesgau, 2022). Bewährte Methoden zur Beteiligung der Bevölkerung seien Bürger*innenrunden, runde Tische sowie Bürger*innen- und Planungswerkstätten, bei denen in einem breiten demokratischen Prozess diskutiert werde, z. B. an welchen Standorten sich die Region oder Kommune eine Errichtung von WEAs vorstellen könne (BZV B1 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Auf der Grundlage sollen durch eine breite Beteiligung gut abgestimmte TFNPs Windenergie entstehen. Aber auch nach der Erstellung des TFNPs Windenergie sollten Bürger*innen weiterhin angehört werden, sodass sie die Möglichkeit haben, sich am gesamten Prozess zu beteiligen (BZV B1 Bliesgau, 2022). Besonders im Rahmen der Projektentwicklung müsse stärker und früher auf die Bevölkerung zugegangen und Informationsangebote gemacht werden (BZV B2 Bliesgau, 2022). Des Weiteren müsse der Prozess bei einem Windenergieausbau für eine Akzeptanzsteigerung verkürzt werden (EnBW, 2022).

Laut NABU Bliesgau b (2022) könne die Akzeptanz durch eine regionale Wertschöpfung gesteigert werden, sodass die Bevölkerung von den Anlagen profitiert. Die Wertschöpfung wird allein durch die Pachteinnahmen und Gewerbesteuer generiert, weshalb kommunale Flächen bei einem Windenergieausbau bevorzugt werden. Die Einnahmen der Kommune werden mittel- bis langfristig den Bürger*innen zugutekommen. Einen weiteren positiven Faktor stellt § 6 EEG dar, wodurch die Kommunen mit 0,2 Ct/kWh beteiligt werden sollen (BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Zur Beteiligung der Bevölkerung an der Windenergie gibt es verschiedene Beteiligungsmodelle (EnBW, 2022). Dazu ist eine direkte Beteiligung, z. B. der Stadtwerke oder Bürgergesellschaften, aber auch von einzelnen Bürger*innen möglich. Diese können sich direkt über ein Darlehen oder indirekt, z. B. durch Bürgerstrom, beteiligen (EnBW, 2022; Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau b, 2022). Die regionale Wertschöpfung werde somit durch den Windenergieausbau positiv beeinflusst, besonders wenn regionale Betreiber*innen, kommunale Versorgungsunternehmen oder Bürger*innen an den WEAs beteiligt sind (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022; Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau b, 2022). Nach Gersheim B1 Bliesgau (2022) sei es jedoch wichtig, die Gemeinde zuerst über mögliche Beteiligungen bei einem Windenergieausbau zu informieren und erst im Anschluss solle näher auf potenzielle Flächen eingegangen werden.

Überdies beeinflussen Vertreter*innen der Wirtschaft, aber auch der Politik die Akzeptanz der Windenergie, indem sie sich z. B. für diese aussprechen und die Bedeutung schildern (BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Die Herausforderung bestehe darin, die nachhaltige Energiewende im Interesse der Bevölkerung zu gestalten. Dazu müsse Rücksicht aufeinander genommen werden, was durch Planungsgrundsätze, z. B. bei dem Lärm und Schattenwurf oder Abständen zu Siedlungen, erfolge (EnBW, 2022).

Landschaftsbild

Des Weiteren wurde in zwei Interviews das Landschaftsbild als Hauptkonflikt bei dem Windenergieausbau genannt, denn besonders die Größe und Sichtbarkeit von WEAs führe bei einem Ausbau zu Konflikten mit dem Landschaftsbild (EnBW, 2022; NABU Bliesgau a, 2022). Allerdings sei eine Bewertung der Landschaft schwierig, weil jede Region für sich beanspruche, eine besonders hochwertige Landschaft zu besitzen (EnBW, 2022). Viele Menschen seien in das BR gezogen, um die Ruhe und Landschaft zu genießen und diese möchten sie unverändert wissen (NABU Bliesgau a, 2022). Nach NABU Bliesgau a (2022) und NABU Bliesgau b (2022) werde das Landschaftsbild durch die WEN stark verändert und entwertet. Besonders problematisch sei eine starke Streuung von WEAs, welche durch den Entfall der Ausschlusswirkung begünstigt werde (NABU Bliesgau b, 2022).

Flächenmangel

Durch verschiedene Einflussfaktoren werden die Flächenpotenziale so stark eingeschränkt, dass es bei dem Windenergieausbau in dem BR zu einem Flächenmangel komme. Beide Vertreter*innen der Kommunen sprachen in den Interviews den Mangel an Potenzialflächen als einen zentralen Konflikt bei dem Windenergieausbau an (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022). In dem BR Bliesgau gebe es aufgrund verschiedener Restriktionen nur wenige potenzielle Standorte für die WEN (Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau b, 2022).

Ein Teil der Potenzialflächen im BR sei nicht nutzbar, da sich viele windhöffige Flächen in Ausschlussgebieten, wie der Kernzonen oder in Schutzgebieten, befinden (BZV B2 Bliesgau, 2022; Gehrlein et al., 2017, S. 28; MUV Saarland, 2013, S. 5; NABU Bliesgau b, 2022). Auch raumplanerisch wird die WEN durch die Nähe zum Flughafen Saarbrücken-Ensheim und dem Flugplatz Zweibrücken eingeschränkt, da ein Großteil der Flächen für die WEN durch die Bauschutzzonen ausgeschlossen ist (BZV B2 Bliesgau, 2022; Gehrlein et al., 2017, S. 28; Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022). Bei der Errichtung von Bauwerken in dem Bereich von Flughäfen bedarf es nach § 12 Luftverkehrsgesetz der Zustimmung der Luftfahrtbehörde (Stadt St. Ingbert & BZV Bliesgau, 2014, S. 70 ff.). In Deutschland sind die Vorgaben zur Luftsicherheit besonders streng. International gilt ein Abstandsradius zwischen WEA und Drehfunkfeuer von 10 km, welcher in Deutschland bei 15 km liegt. In diesem Umkreis wurden WEAs häufig abgelehnt, nur durch eine gesonderte Prüfung ist eine Freigabe dieser Flächen möglich (Naturstrom AG, 2021).

In dem BR würden die Potenzialflächen außerdem durch Natur- und Vogelschutzbelange beeinflusst (BZV B2 Bliesgau, 2022; Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022). Aber auch der Widerstand der Bevölkerung stelle einen weiteren Einflussfaktor dar, der die Ausweisung von Flächen erschwert (BZV B2 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022). Denn das Saarland ist dicht bewohnt, was zudem durch die erforderlichen Siedlungsabstände zu einem Ausschluss vieler Flächen führe (EnBW, 2022).

Um den Flächenmangel zu reduzieren, müsse eine Standortsuche viel breiter und offener hinsichtlich der Windhöffigkeit, des Naturschutzes, aber auch der Akzeptanz umgesetzt werden (BZV B1 Bliesgau, 2022). Dazu müssten alle potenziellen Flächen, auf denen die WEN nicht ausgeschlossen wird, in Betracht gezogen werden (EnBW, 2022). Zudem würde eine Verringerung der Abstände zu Wohnbebauungen zu mehr potenziellen Flächen für die WEN führen (Gersheim B2 Bliesgau, 2022). Außerdem werden bundeseinheitliche Regelungen benötigt, die für alle Bundesländer verbindlich sind. Eine Festlegung von Flächenzielen wäre möglich, z. B. durch die Verpflichtung der Länder mindestens 2 % der Landesflächen für die WEN aususchreiben (BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022).

Tourismus

Nach BZV B1 Bliesgau (2022) werde der Tourismus durch den Windenergieausbau nicht negativ beeinflusst. WEAs können sich im Sinne einer nachhaltigen Entwicklung positiv auf den Tourismus auswirken, da diese Regionen fortschrittlich seien. Bestenfalls gehen sie offen mit dem Thema um und stellen sich den Herausforderungen des Klimawandels (BZV B1 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Das BR stelle zudem keinen touristischen Hotspot in der nationalen und internationalen Betrachtung dar (EnBW, 2022). Dem widersprechend werde der Tourismus laut NABU Bliesgau a (2022) durch einen Windenergieausbau negativ beeinflusst. Viele Besucher*innen kommen in das BR aufgrund der Ruhe, der schönen Landschaft und der Natur. Es gebe bereits Rückmeldungen, dass einzelne Besucher*innen Gebiete in denen WEAs installiert sind, für touristische Zwecke nicht mehr nutzen möchten (ebd.). Um diese Konflikte zu minimieren, könne die Windenergie in den Tourismus eingebunden werden, um diesen zu fördern (EnBW, 2022).

Planung

Innerhalb des langen Planungszeitraums von WEAs könne es zu Veränderungen kommen, wodurch Konflikte verstärkt würden oder weitere Konflikte entstehen könnten. Das könnten unter anderem rechtliche oder kommunale Veränderungen sein, sodass z. B. Entscheidungsträger*innen, die an dem Prozess beteiligt waren, nicht mehr in der Region beschäftigt sind (EnBW, 2022). Dazu müssten auf Bundesebene die Planungsprozesse von WEAs gestrafft sowie zentralisiert, standardisiert, digitalisiert und Vorschriften entschlackt werden (EnBW, 2022; Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022). Denn auch das Ziel der Bundesregierung sei es, die Planungszeit der Genehmigungsverfahren zu halbieren (Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022).

Ein weiteres Problem stelle die Aufhebung der überregionalen Steuerung im Saarland dar, welche zuvor durch den LEP gegeben war. Seither sind die Kommunen aufgefordert, im Rahmen des TFNPs Windenergie eigene Planungen nach § 35 BauGB durchzuführen und Flächen auszuweisen (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022). Somit würde eine überregionale Steuerung den Windenergieausbau vereinfachen und fördern (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022). Dazu wäre es möglich, landesplanerisch, z. B. in Form eines neuen LEPs, Flächen für die WEN auszuweisen, allerdings ohne Ausschlusswirkung. Die Kommunen könnten sich somit auf diese Flächen konzentrieren, was sie entlasten würde (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022). Außerdem wäre es in dem Rahmen möglich landesplanerisch festzulegen, ob der Windenergieausbau im BR Bliesgau grundsätzlich erfolgen solle oder ausgeschlossen werde (Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022).

Zur Förderung der Windenergie wäre es außerdem möglich, NSGs nicht grundsätzlich als Ausschlussgebiete festzulegen, sondern die Schutzkriterien und Schutzziele in dem jeweiligen

Gebiet genauer zu betrachten. Wenn diese mit der Windenergie verträglich sind, wäre ein Ausbau auch in den NSGs möglich (Gersheim B1 Bliesgau, 2022). Nach NABU Bliesgau a (2022) und NABU Bliesgau b (2022) könne eine Förderung der Windenergie nur auf Kosten des Arten- oder Landschaftsschutzes erfolgen, was unbedingt verhindert werden solle.

5 Fallbeispiel Biosphärenggebiet Schwarzwald

5.1 Lage und Naturraum

Das BG Schwarzwald befindet sich im Südwesten Deutschlands im Dreiländereck Deutschland-Frankreich-Schweiz und liegt im Südwesten BWs im Südschwarzwald (BG Schwarzwald, o. D.c). Es ist 632 km² groß und reicht von 310 m bis auf 1.415 m über Normalhöhennull in Bernau auf dem Herzogenhorn (BG Schwarzwald, o. D.b; Nationale Naturlandschaften e.V., o. D.) Das BG erhielt im Juni 2017 die UNESCO-Anerkennung (Kanold, 2020, S. 267).

Das BG Schwarzwald liegt im Südwesten von Baden-Württemberg (BW) in den drei Landkreisen Lörrach, Waldshut und Breisgau-Hochschwarzwald sowie der Stadt Freiburg (Abbildung 10). Es umfasst 29 Gemeinden mit einer Gesamtbevölkerung von 38.000 Einwohner*innen, was etwa 60 Einwohner*innen/km² ergibt (Kanold, 2020, S. 267; Nationale Naturlandschaften e.V., o. D.). Das Management des BGs erfolgt durch die Geschäftsstelle des BG Schwarzwald mit Sitz in Schönau im Schwarzwald, welche organisatorisch an das Regierungspräsidium Freiburg (RPF) angegliedert ist (Kanold, 2020, S. 279).

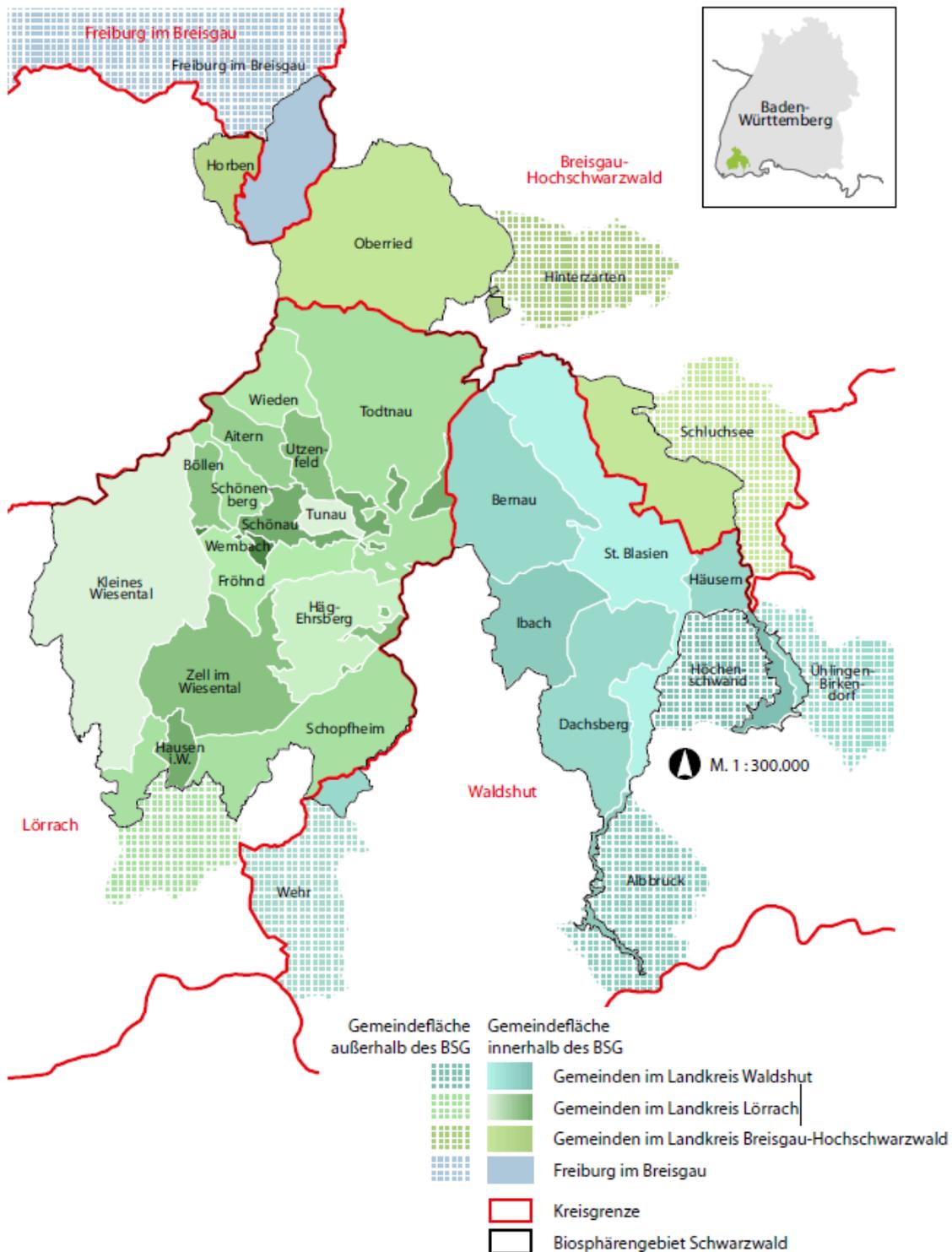


Abbildung 10: Lage des Biosphärengebiet Schwarzwald in Baden-Württemberg inklusive Landkreise und Kommunen

Quelle: RPF Schwarzwald (2021, S. 17)

Die Landschaft des BG Schwarzwald ist besonders durch die Bergmischwälder im Wechsel mit Almendweiden geprägt, auf welchen sich artenreiche Lebensräume für seltene Tier- und Pflanzenarten entwickelt haben (BG Schwarzwald, o. D.b; Nationale Naturlandschaften e.V., o. D.). Einen großen Anteil der BG-Fläche nehmen mit etwa 68 % die Wälder ein (Kanold, 2020, S.

269). Das BG trägt eine besondere Verantwortung gegenüber Tierarten, die im Zielartenkonzept des Landes BW gelistet sind, wozu unter anderem die Wildkatze, der Biber sowie verschiedene Fledermaus- und Vogelarten, wie das Auerhuhn, gehören (RPF Schwarzwald, 2021, S. 30 ff.). Auch Greifvögel wie der Rotmilan und der Wespenbussard wurden in dem Gebiet vergleichsweise häufig nachgewiesen (RPF Schwarzwald, 2019).

5.2 Rechtliche und planerische Grundlagen in Baden-Württemberg

Zur Erreichung der Klimaschutzziele des Landes BW muss der Ausbau der EEs in den nächsten Jahren steigen. Das größte Ausbaupotenzial verfügt neben der Photovoltaik die Windenergie (MUKE BW, 2021). Mit den Änderungen des Landesplanungsgesetzes (LplGs) und weiteren Handreichungen wurde in BW die Grundlage für den Ausbau der Windenergie geschaffen, um die einhergehenden Prozesse zu unterstützen (MUKE BW, 2022).

Bei der Umsetzung von WEAs sind im Rahmen des Genehmigungsverfahrens nach BImSchG ein bis zwei WEAs nicht UVP-pflichtig, was nach RPF Schwarzwald a (2022) und EnBW (2022) für BRs ebenso gelte, da es keine speziellen Vorgaben gebe. Aufgrund der hohen artenschutzfachlichen Bedeutung im BG seien jedoch alle neueren Verfahren mit einer UVP abgelaufen. Bei dem bestehenden WP in Gersheim und dem genehmigten WP am Taubenkopf wurde beispielsweise eine UVP durchgeführt (RPF Schwarzwald a, 2022). Somit könne trotzdem eine UVP-Pflicht in einem BR als sinnvoll erachtet werden (EnBW, 2022). Der Ausbau der Windenergie kann durch die räumliche Planung gesteuert werden. Diese erfolgt nach einem dreistufigen System, welches aus der Landesplanung, der Regionalplanung und der Bauleitplanung der einzelnen Kommunen und Verwaltungsgemeinschaften durch TFNPs Windenergie und Bebauungspläne besteht (MUKE BW, 2015, S. 10). Nach dem LplG von 2003 wurden im Rahmen der Regionalplanung Vorranggebiete ausgewiesen, wobei übrige Flächen für die WEN ausgeschlossen waren. Diese Ausschlusswirkung wurde aufgrund zu weniger Flächen 2012 aufgehoben. In den Regionalplänen können aktuell nur noch Vorrang-, aber keine Ausschlussgebiete mehr festgelegt werden. Außerhalb von Vorranggebieten sind WEAs als privilegiertes Vorhaben zulässig, wenn keine kommunale Planung dem Vorhaben entgegensteht. Die Öffentlichkeit muss informiert werden und Bürger*innen haben die Möglichkeit, eine Stellungnahme zum Planentwurf abzugeben (MUKE BW, 2015, S. 10 f.). Die ausgewiesenen Windflächen werden in BW zentral durch das Ministerium für Wirtschaft, Arbeit und Wohnungsbau erfasst und sind über das Geoportal Raumordnung BW einsehbar (UBA, 2019a, S. 154).

Im Rahmen der Bauleitplanung besteht durch das LplG 2012 für Städte und Gemeinden die Möglichkeit, Konzentrationszonen in ihren TFNPs Windenergie auszuweisen, um somit die WEN selbst zu steuern. Vorranggebiete der Regionalplanung müssen von den Gemeinden bei der

Planung beachtet werden, da sie die Ziele der Raumordnung darstellen. Gemeinden sind jedoch nicht zur Aufstellung von TFNPs Windenergie verpflichtet. So wird ohne TFNPs im Einzelfall über die Zulässigkeit des Vorhabens entschieden. Auch in der Bauleitplanung müssen die Bürger*innen beteiligt werden. Dies erfolgt im Rahmen eines zweistufigen Beteiligungsverfahrens. Im ersten Schritt werden die Bürger*innen zu einem möglichst frühen Zeitpunkt über Ziele und Nutzen sowie die Auswirkungen informiert. Zudem soll der Öffentlichkeit die Möglichkeit gegeben werden, schon frühzeitig bei der Planung mitzuwirken. In dem zweiten Schritt wird der TFNP Windenergie und wesentliche Informationen der Öffentlichkeit ausgelegt. Die Gemeinden können ebenfalls Stellungnahmen abgeben, welche in die gemeindlichen Abwägungen einfließen. Zuletzt wird der FNP von dem Gemeinderat beschlossen (MUKE BW, 2015, S. 10 f.).

Für die Pflegezonen von BGs gilt in BW ein Erlaubnisvorbehalt für die Errichtung von baulichen Anlagen. Im Rahmen einer Einzelfallentscheidung kann eine Befreiung nach § 67 Abs. 1 Nr. 1 BNatSchG erfolgen, bei der eine Abwägung des öffentlichen Interesses zwischen dem Natur- und Landschaftsschutz und dem Interesse des Klimaschutzes und der Versorgung mit EEs erfolgt (Ministerien BW, 2012). Im Rahmen der Interviews gehen die Meinungen zum Ausbau der Windenergie in der Pflegezone auseinander, da nach RPF Schwarzwald a (2022) ein Ausbau der WEN in der Pflegezone nicht möglich sei, da von der UNESCO klar zum Ausdruck gebracht wurde, dass diese von WEAs freizuhalten sind, wohingegen nach EnBW (2022) und NABU Schwarzwald (2022) ein Ausbau der Windenergie auch in der Pflegezone möglich sei.

5.3 Status Quo des Windenergieausbaus

Der Anteil an EEs an der Bruttostromerzeugung lag in BW 2020 bei 41 %. Die Windenergie erreichte einen Anteil von 6,6 % (MUKE BW, 2020, S. 3 ff.). Das von der Landesregierung BW gesetzte Ziel, bis 2020 mindestens 10 % des Stroms aus der Windenergie zu gewinnen, konnte nicht erreicht werden (MUKE BW, 2015). Um die räumlichen Voraussetzungen für einen Windenergieausbau zu schaffen, wurde im Koalitionsvertrag 2021-2026 ein Mindestflächenziel von 2 % für die WEN festgelegt (MUKE BW, 2021). Ende des Jahres 2021 lag der Anlagenbestand in BW bei 781 WEAs mit einer Anlagendichte von 0,02 WEAs/km² (Deutsche WindGuard GmbH, 2021, S. 7).

Ein wichtiges Ziel des BG Schwarzwald ist eine ökologisch verträgliche Energieversorgung. Es soll sich zu einer klimaneutralen Region entwickeln, in der Strom und Wärme aus regionaler und regenerativer Energie bezogen wird (NABU BW, 2012). In dem BG Schwarzwald nahm in den letzten Jahren die Bedeutung der Windenergie zu (MUKE BW, 2016, S. 29 ff.). Aktuell gibt es im

BG drei WPs mit insgesamt acht WEAs. Im Nordwesten des BGs befindet sich der WP Holzschlägermatten, der zur Stadt Freiburg gehört. Die beiden anderen WPs wurden in dem Landkreis Lörrach errichtet. Der WP Fröhnd besteht aus einer WEA und liegt in der Gemeinde Fröhnd im Südwesten des BGs. In der Gemeinde Gersheim im Süden des BGs befindet sich der WP Rohrenkopf mit fünf WEAs (Abbildung 11; LUBW, o. D.c).

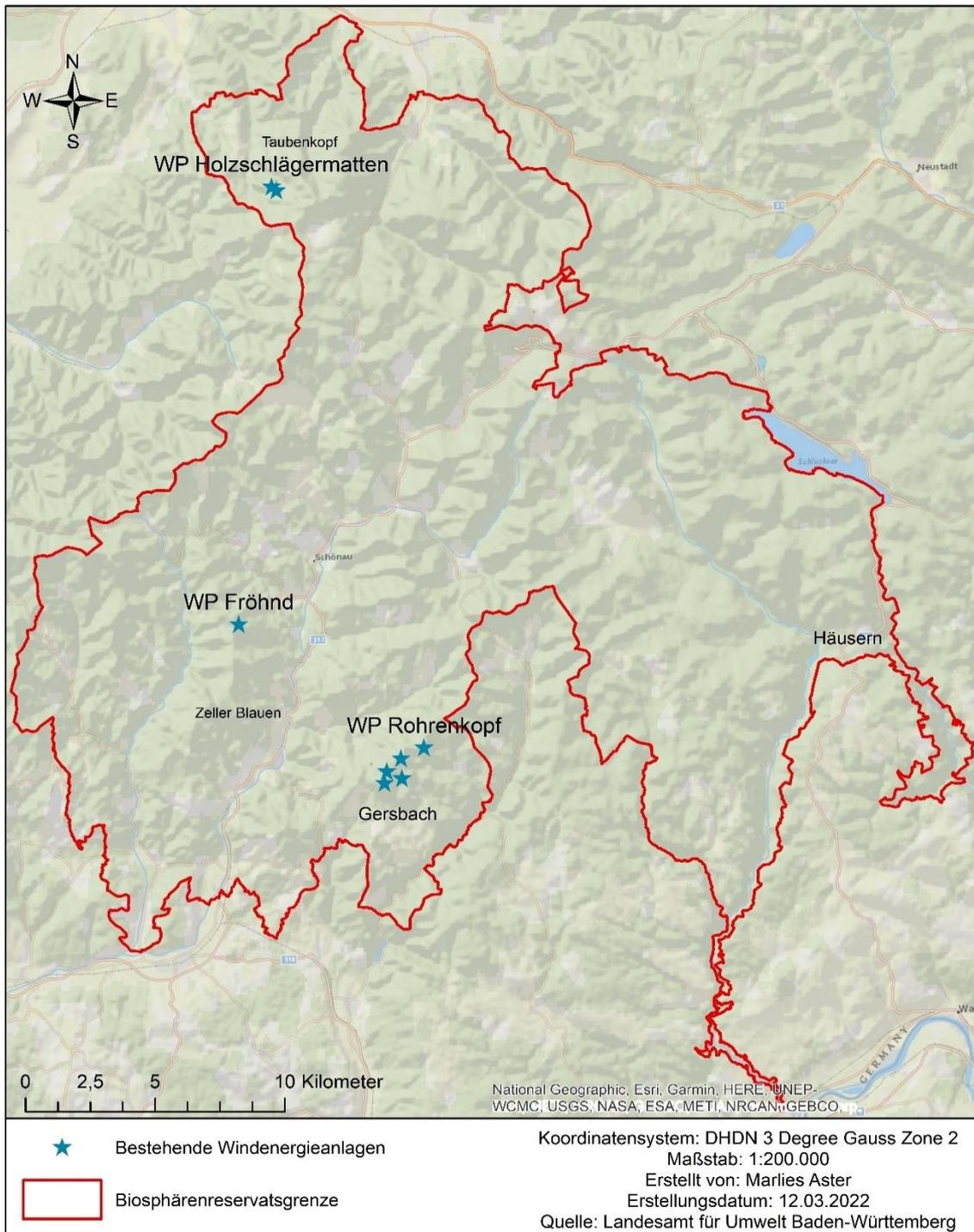


Abbildung 11: Bestehende Windenergieanlagen im Biosphärengebiet Schwarzwald (WEA=Windenergieanlage, WP=Windpark)
 Quelle: LUBW (o. D.c)

Im Jahr 2003 wurde der WP Holzschlägermatten mit zwei WEAs, die eine Leistung von je 1,8 MW haben und insgesamt 133 m hoch sind, errichtet (LUBW, o. D.c). Der WP Fröhnd besteht aus einer WEA und wurde 2005 mit einer Gesamthöhe von 121 m und einer Generatorleistung von 2 MW in Betrieb genommen (Tabelle 8; LUBW, o. D.c). Im Jahr 2016 wurde der WP Rohrenkopf in Gersbach, einem Stadtteil von Schopfheim, mit fünf WEAs, die je eine Generatorleistung von 3 MW und einer Gesamthöhe von 207 m erreichen, in Betrieb genommen (Tabelle 8; LUBW, o. D.c). Diese Angaben zu den Bestandsanlagen im BG Schwarzwald wurden durch RPF Schwarzwald a (2022) bestätigt. Durch den WP Fröhnd und den WP Rohrenkopf können insgesamt etwa 34 GWh/a an Strom erzeugt werden (EWS, o. D.; Ökostromgruppe Freiburg, o. D.). Insgesamt ergibt sich für das BG Schwarzwald eine Anlagendichte von 0,01 WEAs/km² (LUBW, o. D.c; Nationale Naturlandschaften e.V., o. D.). Der Schwerpunkt liege in dem BG aktuell auf dem Repowering, da drei Anlagen schon älter sind. Diese solle in den nächsten zwei Jahren durch eine neuere und bessere Technik sowie modernere Generatoren aufgerüstet werden (RPF Schwarzwald a, 2022).

*Tabelle 8: Daten zu den errichteten Windenergieanlagen im Biosphärengebiet Schwarzwald (WP=Windpark)
Quelle: LUBW (o. D.c)*

	Generatorleistung in MW	Gesamthöhe in m	Inbetriebnahme	Anlagen- zahl
WP Holzschlägermatten	1,8	133	Januar 2003	2
WP Fröhnd	2	121	Juni 2005	1
WP Rohrenkopf	3	207	Januar 2017	5

In dem BG Schwarzwald sind aktuell mehrere WEAs in Planung (RPF Schwarzwald a, 2022). In dem südlichen Gebiet der Stadt Freiburg im Bereich Schauinsland am Taubenkopf wurden 2021 zwei WEAs genehmigt. Sie sollen von der Ökostrom Consulting Freiburg GmbH mit einer Gesamthöhe von 246 m und einer Leistung von jeweils 5,5 MW errichtet werden (Ökostromgruppe Freiburg, 2020, S. 7 ff.; RPF Schwarzwald a, 2022; Unser Schauinsland e.V., o. D.). Außerdem werden nördlich von Häusern am Standort Gießbacher Kopf ein WP von der Energiedienst AG und der EnBW Windkraftprojekte GmbH geplant. Dort sollen zwei WEAs mit einer Gesamthöhe von 212 m und einer Leistung von 3,3 MW errichtet werden (EnBW, 2022, o. D.b; Häusern Schwarzwald, 2022). Die Genehmigung erfolgte im März 2021 von dem Landratsamt Waldshut. Die Gemeinde Schluchsee und die Landschafts- und Naturschutzinitiative ordneten eine aufschiebende Wirkung der Rechtsbehelfe ein, welche

jedoch im Januar 2022 abgelehnt wurden (Landkreis Waldshut, 2022). Ein weiterer potenzieller Standort für die Windenergie befindet sich im Kleinen Wiesental auf dem Höhenrücken des Zeller Blauen, wo die EWS Schönau einen WP mit neun WEAs plant (Gemeinde Kleines Wiesental, 2019; RPF Schwarzwald b, 2022). Bei den Planungen stellt der Vogelschutz aufgrund des Vorkommens von windenergiesensiblen Arten einen Konflikt dar (Gemeinde Kleines Wiesental, 2019).

5.4 Potenziale der Windenergie

Grundsätzlich ist das Windpotenzial aufgrund des Nord-Süd-Gefälles in BW vergleichsweise gering, allerdings führt die Geländekomplexität zu deutlichen Unterschieden in den Windverhältnissen. In Hochlagen des Schwarzwaldes lässt sich ein Windangebot feststellen, das mit dem norddeutschen Küstenbereich vergleichbar ist (MUKE BW, 2019, S. 39). Auf etwa 47 % der Landesfläche ist eine Windgeschwindigkeit von mehr als 6 m/s vorzufinden (UBA, 2019a, S. 88).

Die Potenzialanalysen des Windatlas BW von 2019 zeigten, dass es in BW etwa 4.190 km² an potenziellen Flächen für die WEN gibt. Dies entspricht circa 11,8 % der Landesfläche, wovon 6,2 % der Flächen als geeignet und 5,6 % als geeignete Flächen mit Flächenrestriktionen eingestuft wurden (LUBW, o. D.b; MUKE BW, 2019). Laut Masurkowski (2016) liegt der potenzielle Flächenanteil für den Windenergieausbau in BW bei etwa 7,3 %. Das Ertragspotenzial für diese potenziellen Flächen liegt bei etwa 93 TWh/a (Masurkowski, 2016, S. 76 ff.). Die Untersuchungen der EnBW zeigten, dass sich in BW nur 2,1 % der Flächen für die WEN eignen, wodurch alle Flächen, auch der Pflegezonen von BRs, betrachtet werden müssen (EnBW, 2022).

Das BG Schwarzwald befinde sich nach EnBW (2022) in einem windhöffigen Gebiet, wodurch es ein großes Windpotenzial aufweist. Laut RPF Schwarzwald a (2022) und Schopfheim B3 Schwarzwald (2022) hingegen seien die Windhöffigkeiten, aufgrund der vorgelagerten Vogesen, im BG relativ gering. Das BG Schwarzwald weist auf Landesebene zwar die höchsten, aber auch die niedrigsten Windgeschwindigkeiten auf, welche in dem BG zwischen 3 und 10 m/s liegen (Abbildung 12; LUBW, o. D.c). Das Windaufkommen ist besonders in den Höhenlagen des BGs hoch (MUKE BW, 2019, S. 42; RPF Schwarzwald a, 2022). Die höchsten Windgeschwindigkeiten befinden sich mit 8 bis 10 m/s im Nordwesten des BGs, hauptsächlich im zur Stadt Freiburg gehörenden Teil sowie im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald. Mittlere Windgeschwindigkeiten von 5 bis 8 m/s sind im Norden und Osten vorzufinden und großflächig über die Gemeinden im Landkreis Waldshut und im Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald sowie im Norden und Südosten des Landkreis Lörrach verteilt (Abbildung 12). Allerdings sind die WEAs

durch die technische Weiterentwicklung in den letzten Jahren effektiver und effizienter geworden, wodurch die WEN auch an Standorten mit niedrigeren Windgeschwindigkeiten wirtschaftlich betrieben werden könne (RPF Schwarzwald a, 2022).

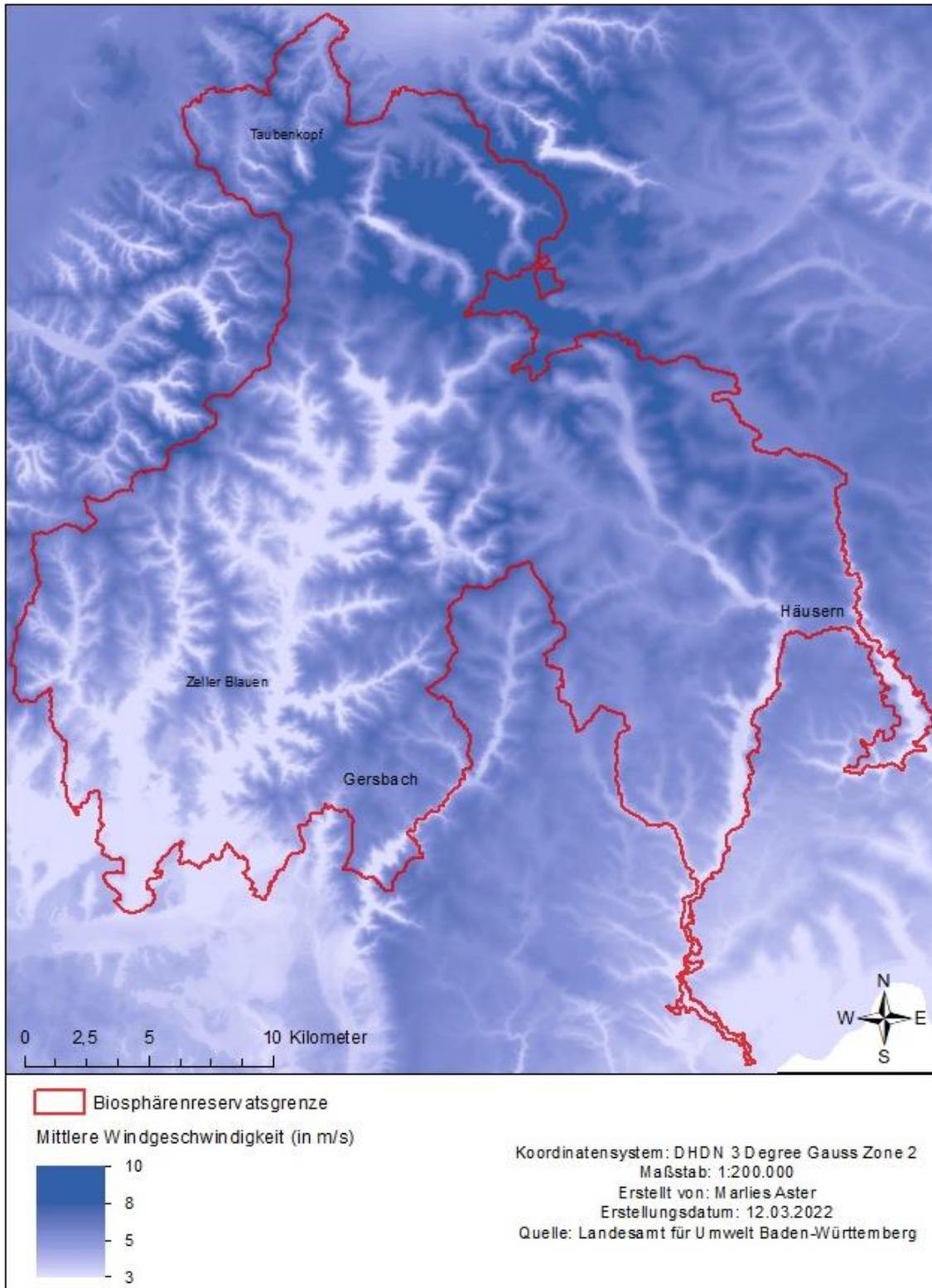


Abbildung 12: Mittlere Windgeschwindigkeiten in dem Biosphärengebiet Schwarzwald in 160 m über Grund

In Bezug auf die Windpotenziale sei das BG aufgrund der geographischen Lage nicht ideal für die WEN geeignet, wodurch es in BW Standorte gebe, auf denen sich die WEN deutlich besser umsetzen ließe (RPF Schwarzwald a, 2022). Im Rahmen des Klimaschutzkonzeptes des Landkreises Lörrach, der einen Großteil des BRs einnimmt, aber nicht komplett im BG liegt, wurde eine Potenzialstudie für die Stromerzeugung durch EEs durchgeführt. Im Jahr 2015 liegt der Gesamtenergieverbrauch in dem Landkreis bei 6.700 GWh/a. Zu dem Zeitpunkt wurden etwa 47 GWh/a an Strom durch die Windenergie erzeugt, was etwa 0,7 % des Gesamtenergieverbrauchs entspricht. Es besteht ein Ausbaupotenzial von 123 GWh/a, wodurch insgesamt, inklusive Bestandsanlagen, 2,5 % des Gesamtstromverbrauchs durch die WEN gedeckt werden könnte (Energieagentur Landkreis Lörrach GmbH, 2018, S. 29 ff.; RPF Schwarzwald, 2021, S. 94 f.). In der Stadt Freiburg wurde ein TFNP Windenergie erstellt, bei dem eine Fläche von 1,1 km² für die WEN ausgewiesen wurde, was etwa 0,7 % der Fläche Freiburgs einnimmt (Stadt Freiburg, 2018, 2021). In der Stadt Schopfheim seien die Windpotenziale nach Schopfheim B3 Schwarzwald (2022) bereits ausgeschöpft.

Auf Basis des Windatlas BW 2019 wurden landesweit Potenzialflächen ermittelt, bei denen eine ausreichende Windhöffigkeit für die WEN gegeben ist. Dazu wurden zum einen geeignete Potenzialflächen dargestellt, dessen Flächen außerhalb von Restriktions- oder Ausschlussflächen liegen. Zum anderen wurden Potenzialflächen beschrieben, die sich nicht in Ausschlussflächen befinden, deren Nutzungsmöglichkeit jedoch aufgrund von Flächenrestriktionen im Einzelfall zu überprüfen ist. Somit wurden 1,6 km² der Fläche des BGs als geeignete Flächen für die WEN bezeichnet. Diese liegen ausschließlich in dem Südwesten des BGs in dem Landkreis Lörrach. Zudem sind 26 km² in dem BG für die WEN geeignet, jedoch weisen diese Flächenrestriktionen auf (Abbildung 13; LUBW, o. D.c). Von dem Regionalverband Hochrhein-Bodensee wurden in dem BG bereits vor den Untersuchungen 1,6 km² ausgewiesen (MUKE BW, 2016, S. 88; RPF Schwarzwald b, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022).

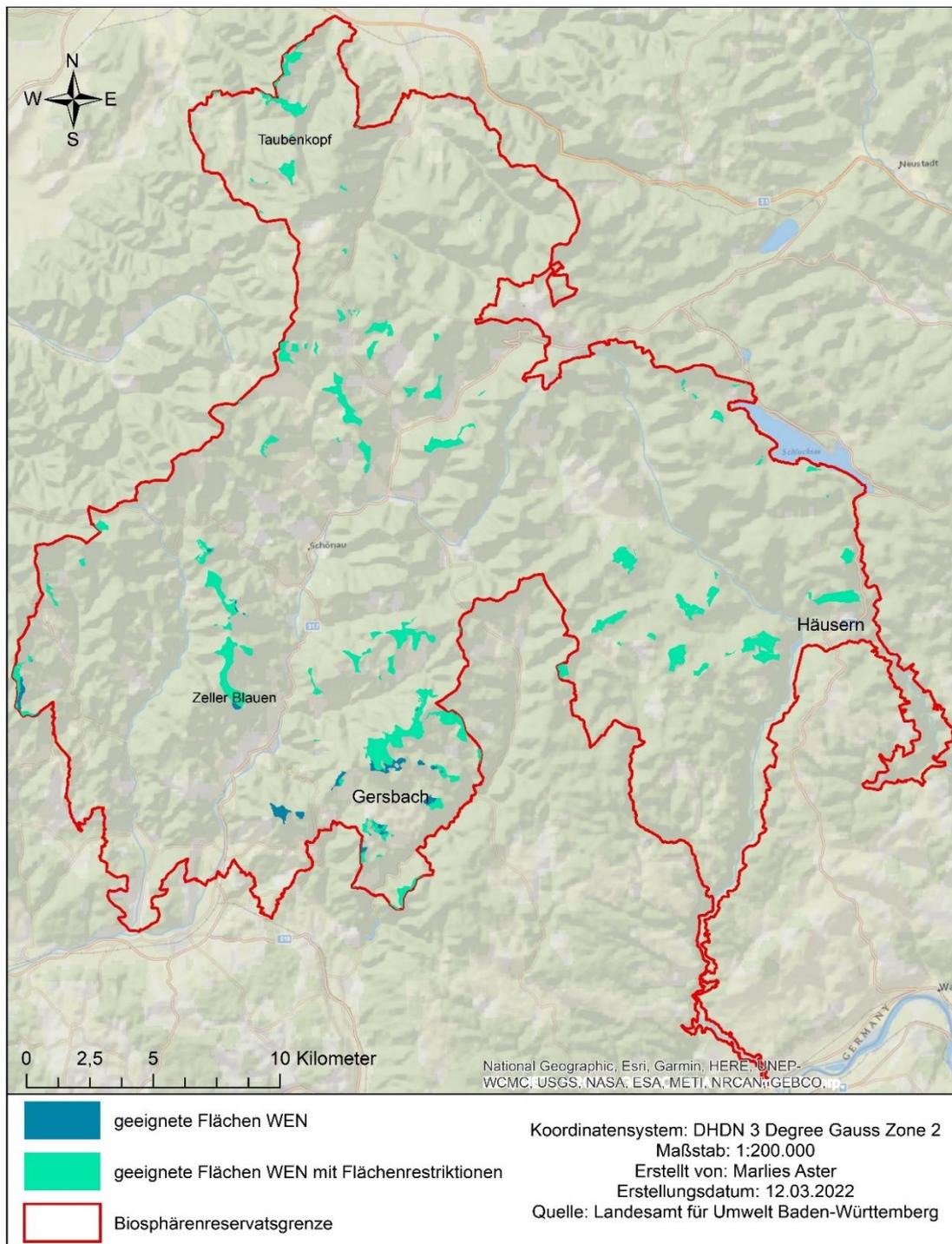


Abbildung 13: Potenzielle Flächen für die WEN im Biosphärengebiet Schwarzwald
 Quelle: LUBW (o. D.c)

5.5 Konflikte, Hindernisse und Lösungsansätze beim Windenergieausbau

Hauptkonfliktpunkte stellen in dem BG bei einem Windenergieausbau der Naturschutz, die Akzeptanz, die Beeinträchtigung des Landschaftsbildes sowie der Tourismus dar (EnBW, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022; Landkreis Lörrach, 2016; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Die aufkommenden Konflikte sollten möglichst minimiert werden, um einen verträglichen Windenergieausbau in BRs zu

gewährleisten (NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022).

Naturschutz

In dem BG Schwarzwald wurde der Naturschutz im Rahmen der Interviews von jeder Akteursgruppe als ein wesentlicher Konflikt genannt und stellt somit den am häufigsten angesprochenen Hauptkonflikt dar (EnBW, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Auch nach RPF Schwarzwald a (2022) bestehen die meisten Konflikte bei dem Windenergieausbau mit dem Natur- und Artenschutz, da das Gebiet einen Hotspot der Biodiversität darstelle und eine Umsetzung nicht zu Lasten des Natur- und Artenschutzes realisiert werden dürfe. Um Konflikte mit dem Naturschutz zu reduzieren, müssten Standorte so ausgewählt werden, dass der Einfluss auf den Naturschutz möglichst gering ist (ebd.).

Das Thema Wald ist bei dem Windenergieausbau in BW von großer Bedeutung, da BW zu 40 % von Waldflächen bedeckt ist (NABU Schwarzwald, 2022). Dabei seien geschädigte Fichtenmonokulturen, z. B. durch einen Käferbefall, keine schützenswerten Waldstücke und würden somit potenzielle Windstandorte darstellen (Häusern Schwarzwald, 2022; NABU Schwarzwald, 2022). Bei naturnahen Wäldern hingegen werden Flächenversiegelungen durch den Bau von WEAs nicht unterstützt (NABU Schwarzwald, 2022). In dem BG leben zahlreiche Tiere wie Vögel und Fledermäuse, auf welche bei einem Windenergieausbau Rücksicht genommen werden muss (RPF Schwarzwald a, 2022). Es gibt Dichtezentren des Rotmilans und die letzte zusammenhängende Population des Auerhuhns (NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Bei der WEN besteht besonders ein Konflikt durch das Kollisionsrisiko mit Fledermäusen und Vögeln wie dem Rotmilan. Außerdem werden viele Arten durch den Bau und Betrieb von WEAs gestört oder vergrämt. In der Gemeinde Häusern wird der Vogel- und Fledermausschutz ebenfalls thematisiert, da unter anderem der Wespenbussard und verschiedene Fledermausarten erfasst wurden (Häusern Schwarzwald, 2022). Im Rahmen von Monitorings in dem BG wurden, trotz des Windenergieausbaus, in den letzten fünf Jahren keine Veränderungen von Populationen festgestellt (RPF Schwarzwald a, 2022). Nach Häusern Schwarzwald (2022) würden sich die vorkommenden Tiere in dem Bereich von WEAs an diese gewöhnen.

Im Rahmen der Planungen werden bereits vor dem BImSchG-Antrag die Belange des Naturschutzes durch zahlreiche naturschutzfachliche Untersuchungen berücksichtigt (EnBW, 2022). Die Daten werden von dem RPF gesammelt und ausgewertet sowie anschließend bei der Erstellung von rechtlichen Rahmenbedingungen oder im Rahmen der Genehmigung berücksichtigt (RPF Schwarzwald a, 2022). Laut RPF Schwarzwald a (2022) seien die Naturschutzverbände bei den Planungen eingebunden worden. Die EnBW setze sich für eine

frühzeitige Kommunikation mit dem Naturschutz ein, um z. B. Informationen auszutauschen (EnBW, 2022). Eine Einbindung der Naturschutzverbände sei laut NABU Schwarzwald (2022) je nach Projekt unterschiedlich. Mit manchen Projektierer*innen und Kommunen funktioniere die Zusammenarbeit gut und Naturschutzverbände würden frühzeitig einbezogen. In anderen Projekten laufe die Einbringung weniger gut, da die Naturschutzverbände spät über Vorhaben informiert worden seien oder Unterlagen nur kurz zur Einsicht ausgelegt hätten. Es bestehe jedoch ein zunehmendes Interesse der Projektierer*innen, die Naturschutzverbände frühzeitig einzubinden, da die Erfahrungen zeigen, dass Projekte somit besser laufen. Aufgrund dessen solle der Naturschutz bereits zum Beginn der Planung einbezogen werden (ebd.).

Zur Verringerung der Konflikte mit dem Artenschutz sei mit Vermeidungs- und Kompensationsmaßnahmen zu arbeiten. Um den Kontakt zwischen WEAs und Greifvögeln wie dem Rotmilan zu mindern, könne, z. B. der Anlagenfuß, unattraktiver oder von den WEAs entfernte Gebiete attraktiver gestaltet werden. Alternative Brutplätze könnten geschaffen werden, z. B. durch das Aufhängen von Nistkästen. Auch durch eine ökologische Baubegleitung oder Abschaltzeiten, z. B. während der Mahd, würden Artenschutzkonflikte vermieden oder minimiert (NABU Schwarzwald, 2022). Mithilfe von Kamera- und Radarsystemen könnten WEAs bei Bedarf, wenn sich ein Vogel der WEA nähert, durch technische Abschaltlogarithmen gedrosselt werden (NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Identiflight ist das erste Gerät, welches bereits eine Zulassung, ausschließlich für den Rotmilan, bekommen hat. Solche Detektionssysteme müssen intensiv an WEAs getestet werden, um festzustellen, inwiefern sich die Systeme zum Vogelschutz eignen. Die Dichtezentren sollten nach NABU Schwarzwald (2022) grundsätzlich von der WEN freigehalten werden. Zum Fledermausschutz werden Abschaltzeiten eingesetzt, welche zuerst pauschal, in Abhängigkeit von Faktoren wie der Windgeschwindigkeit, festgelegt werden. Anschließend werden diese durch ein Gondelmonitoring angepasst, bei dem zwei Jahre die Fledermausaktivität rund um die Anlage aufgenommen wird (ebd.).

Der Windenergieausbau habe laut Schopfheim B1 Schwarzwald (2022) immer Auswirkungen auf Natur und Landschaft, da sich diese nicht gänzlich verhindern lassen würden. Deshalb müsse zwischen den Auswirkungen des Windenergieausbaus und den Folgen des Klimawandels abgewogen werden (ebd.). Um dem Klimawandel entgegenzuwirken, müsse die Beeinflussung der Natur durch die WEN in Kauf genommen werden (Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022).

Ein Großteil der Befragten ist der Meinung, dass WEAs dem Naturschutz grundsätzlich dienen (Häusern Schwarzwald, 2022; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald b, 2022; Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Bei einer Berücksichtigung der Naturschutzbelange würden sich WEAs mittel- oder langfristig positiv auf

den Artenschutz auswirken (RPF Schwarzwald b, 2022). Lokal gesehen, schade der Windenergieausbau jedoch dem Naturschutz (Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Nach RPF Schwarzwald a (2022) stelle die Entscheidung einen Abwägungsprozess zwischen den Auswirkungen des Windenergieausbaus und des Klimawandels dar. Jedoch lassen sich die Auswirkungen auf Natur- und Artenschutz bei einem Windenergieausbau verringern. Zudem seien bisher keine gravierenden Veränderungen durch den Windenergieausbau festgestellt worden (ebd.).

Akzeptanz

Die Akzeptanz wurde in drei Expert*inneninterviews als Hauptkonflikt bei dem Windenergieausbau thematisiert, da der Ausbau der Windenergie zu Konflikten und Widerständen in der Bevölkerung führt (EnBW, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Alle Akteursgruppen sprachen sich jedoch grundsätzlich für einen Windenergieausbau im BG aus (EnBW, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Laut Schopfheim B1 Schwarzwald (2022) und Schopfheim B3 Schwarzwald (2022) spielt es keine Rolle, ob der Bau von WEAs in einem BG oder außerhalb umgesetzt wird. Allerdings seien besonders in den BRs die Auswirkungen des Klimawandels festzustellen, wodurch sich diese den Klimaschutzzielen vorwiegend verpflichtet fühlen (RPF Schwarzwald b, 2022). Im BG Schwarzwald bestehe jedoch eine enge regionale Verbundenheit, was die Akzeptanz beeinträchtigt und Widerstand hervorruft (EnBW, 2022). Somit werde die Akzeptanz bei einem Windenergieausbau immer ein Thema darstellen, weshalb akzeptanzfördernde Maßnahmen bedeutsam sind (ebd.).

Im Zuge des Windenergieausbaus wird von der Bevölkerung häufig eine Wertminderung von Grundstücken und Immobilien sowie gesundheitliche Folgen durch die Auswirkung von Infraschall oder Lärm befürchtet (Landkreis Lörrach, 2016; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Jedoch konnten bisher keine gesundheitlichen Einflüsse auf den Menschen nachgewiesen werden. Aufgrund der geringen Geräusche bei neuen WEAs werde die Lärmbelästigung in Zukunft eine weniger wichtige Rolle annehmen (RPF Schwarzwald a, 2022). Bei dem Bau von WEAs in BW wird von der Landesregierung ein Richtwert für einen Mindestabstand zu Wohnhäusern von 700 m empfohlen (Gemeinde Kleines Wiesental, 2019).

In diesem Kontext lasse sich beobachten, dass bei Argumentationen für oder gegen den Windenergieausbau häufig passende Argumente herausgesucht werden würden, die zur eigenen Meinung passen, und Gegenpositionen anzweifeln (RPF Schwarzwald a, 2022). Zudem würden Argumente der Gegner*innen wie z. B. der Naturschutz oftmals zweckentfremdet werden, da diese nicht den eigentlichen Grund der Ablehnung darstellen. Die meisten Probleme

bereiten jedoch umliegende Gemeinden, da sie nicht wie die betroffene Gemeinde von dem Windenergieausbau profitieren (Häusern Schwarzwald, 2022).

In dem BG Schwarzwald würden die Bürger*innen umfänglich, transparent und frühzeitig bei der Planung einbezogen und informiert (EnBW, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Dazu würden in den Gemeinden Bürger*innenversammlungen, sowie Mediations- und Moderationsprozesse durchgeführt (EnBW, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Bei einem Windenergieausbau spreche sich etwa die Hälfte der Bevölkerung für und die andere gegen den Windenergieausbau aus, wobei der Anteil an Gegner*innen in verschiedenen Gemeinden unterschiedlich ausfalle (RPF Schwarzwald a, 2022). In der Gemeinde Häusern seien etwa 70 % mit dem Windenergieausbau einverstanden, 20 % würden die Entscheidung des Gemeinderats unterstützen und 10 % seien gegen die Windenergie. Der Gemeinderat sowie der Bürgermeister stehe in Häusern hinter dem Windenergieausbau. Es zeige sich in der Gemeinde, dass Gegner*innen sich oftmals nicht nur gegen den Windenergieausbau stellen, sondern auch gegen andere Vorhaben seien und grundsätzlich Veränderungen ablehnen. Um die Akzeptanz zu steigern, wurde in der Gemeinde eine Wanderung zum Anlagenstandort durchgeführt. Für die Bürger*innenbeteiligung müsse sich Zeit genommen werden, sodass sich die Bürger*innen über das Thema ausreichend informieren können. Zudem sei eine Partizipation der Bürger*innen an den WEAs durch ein Beteiligungsmodell der EnBW möglich (Häusern Schwarzwald, 2022). Bei dem WP Rohrenkopf würden den Bürger*innen durch die Elektrizitätswerke Schönau verschiedene Beteiligungsmodelle angeboten, wodurch sich diese bei dem Vorhaben finanziell beteiligen konnten (Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Aufgrund einer geringen Beteiligung werde zudem eine jährliche Summe an die betroffenen Gemeinden ausgezahlt, wodurch die regionale Wertschöpfung gewährleistet wird, da sie allen zugutekommt. Durch diese Gelder sollen von den Bürger*innen favorisierte Klimaschutzprojekte finanziert werden (Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Trotzdem sei es durch den Windenergieausbau zu starken Widerständen und sogar zu Drohungen gegen städtische Verantwortliche gekommen (Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). In den Planungsprozessen können Bewohner*innen Einwendungen einreichen, welche fachlich geprüft und ggf. in die Planungsprozesse eingebunden werden (EnBW, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Das BG Schwarzwald sei sogar bei dem UNESCO-Antrag aufgrund der vielen im Vorfeld durchgeführten Partizipation gelobt worden. Unabhängig von der Vielzahl der Beteiligungsmöglichkeiten werde es jedoch immer Gegner*innen geben, die grundsätzlich gegen den Bau von WEAs sind (RPF Schwarzwald a, 2022). Allerdings werde die Akzeptanz der WEAs mit der Zeit steigen, da sich die Menschen an die WEAs gewöhnen und diese in Zukunft zu dem Landschaftsbild der Bevölkerung gehören werden. Aus diesem Grund wird die fehlende Akzeptanz in Zukunft ein

geringeres Problem darstellen (Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Da die Bevölkerung vom Strom abhängig ist, solle sich die Bevölkerung für geeignete Energiequellen entscheiden (RPF Schwarzwald a, 2022).

Zur Akzeptanzsteigerung müsse die Bevölkerung frühzeitig, transparent und umfänglich einbezogen und informiert werden (EnBW, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Zudem vermittelt das „Forum Energiedialog“ über den Windenergieausbau und beteiligt verschiedene Parteien, Projektplaner*innen, Kommunen sowie die Öffentlichkeit (NABU Schwarzwald, 2022). Für die Beteiligung der Öffentlichkeit wurde außerdem bei dem RPF ein Team aufgestellt, das ebenfalls über das Thema berichtet und die Bevölkerung in die Planungsprozesse einbindet (RPF Schwarzwald a, 2022). Ein möglichst großes Mitspracherecht fördere die Akzeptanz der Bevölkerung (NABU Schwarzwald, 2022). Dazu können Bürger*innenrunden, runde Tische, Bürger*innenwerkstätten, Planungswerkstätten oder auch Workshops mit allen Akteur*innen ausgerichtet werden (EnBW, 2022; RPF Schwarzwald b, 2022). Eine Steigerung der regionalen Wertschöpfung trage ebenfalls zu einer Akzeptanzsteigerung bei, welche bereits durch die Pachteinnahmen, Gewerbesteuer und Konzessionen wie das Wegerecht generiert werde (EnBW, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Auch durch die Schaffung von Arbeitsplätzen bei einem Windenergieausbau werde die regionale Wertschöpfung gesteigert (Häusern Schwarzwald, 2022).

Außerdem würde die regionale Wertschöpfung durch regionale Betreiber*innen sowie eine finanzielle Beteiligung der Stadtwerke, Bürgergesellschaften oder Bürger*innen gesteigert, da vor Ort Einnahmen generiert würden (Häusern Schwarzwald, 2022; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; RPF Schwarzwald b, 2022; Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022). Die Beteiligung der Bürger*innen könne direkt oder indirekt erfolgen (Kapitel 4.5 Akzeptanz; EnBW, 2022). Dazu müsse von den Projektierer*innen und Projektvorhabensträger*innen ein Konzept entwickelt werden, inwieweit eine Beteiligungsmöglichkeiten bestehe (NABU Schwarzwald, 2022).

Nach Häusern Schwarzwald (2022) sei es zu Beginn wichtig, dass sich Vertreter*innen der Kommunen in der Öffentlichkeit positiv zum Windenergieausbau äußern und besonders Gegner*innen einbeziehen. Es sei zudem von Vorteil, wenn der Gemeinderat den Windenergieausbau unterstütze und ein Vertrauen zwischen Gemeinderat und Bürger*innen bestehe (ebd.).

Landschaftsbild

Das Landschaftsbild werde durch den Bau von WEAs verändert (Gemeinde Kleines Wiesental, 2019). In drei der Expert*inneninterviews wurde das Landschaftsbild als Hauptkonflikt bei dem Windenergieausbau angesprochen (EnBW, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Es werde besonders durch die Höhe der WEAs, welche in den letzten Jahren weiter zugenommen hat, visuell beeinträchtigt (Häusern Schwarzwald, 2022; Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022). Ob die Veränderung des Landschaftsbildes durch die WEN jedoch als positiv oder negativ empfunden wird, sei subjektiv und hänge von dem*der Betrachter*in ab (RPF Schwarzwald a, 2022). Jede Region beanspruche für sich die Schönste zu sein, deshalb solle die Schönheit einer Landschaft anhand von festen Kategorien, wie Besucherzahlen oder einem Punktesystem, erfolgen (EnBW, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Um Einflüsse auf das Landschaftsbild zu reduzieren, könnten WEAs optisch in die Landschaft integrieren werden, z. B. durch hängende Anlagen zwischen Brücken. Bei der Betrachtung des Einflusses von WEAs auf das Landschaftsbild sei jedoch zu beachten, dass sich dieses auch durch den Klimawandel verändere (Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022).

Flächenmangel

Bei der Ausschreibung von Potenzialflächen kommen verschiedene Restriktionen auf, welche den Windenergieausbau einschränken und zu einem Flächenmangel führen können. Bereits durch die Zonierung des BGs werden die Windpotenziale eingeschränkt (RPF Schwarzwald a, 2022). Des Weiteren würden die Windpotenziale durch die Windhöflichkeit im BG beeinflusst (EnBW, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). In dem Gebiet entstehen durch die Topographie Verwirbelungen und Verschattungseffekte, die den Windausbau windtechnisch sowie planerisch vor eine Herausforderung stelle und die Kosten erhöhe (EnBW, 2022). Auch Schutzfaktoren, wie der Natur- und Artenschutz oder Immissionsschutz würden sich auf die Potenziale der WEN auswirken (RPF Schwarzwald a, 2022; RPF Schwarzwald b, 2022). Zudem gebe es in dem Schwarzwald viele Aussiedlerhöfe, welche aufgrund der Siedlungsabstände die potenziellen Flächen einschränke (EnBW, 2022). Die Akzeptanz der Bevölkerung sei ein weiterer Faktor, der die Windpotenziale prägt (Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Durch eine Verkürzung der Einspruchsfristen sowie der Abstände zu Wohnbebauungen und eine Lockerung der Artenschutzbestimmungen könne der Windenergieausbau gefördert werden, wobei die Akzeptanz infolgedessen abnehmen könne (Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022).

Tourismus

Der Tourismus wurde im Rahmen der Interviews von zwei Befragten als ein Hauptkonflikt bei dem Windenergieausbau beschrieben (EnBW, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Durch den Windenergieausbau und der daraus resultierenden Veränderung des Landschaftsbildes werde

der Tourismus beeinflusst, auch wenn der Effekt gering sei (RPF Schwarzwald a, 2022). Das Gebiet stelle einen Hotspot für Tourist*innen dar und die Region lebe von dem Tourismus (NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Nach EnBW (2022) gebe es Spannungen zwischen dem Windenergieausbau und touristischen Akteur*innen, wie dem Schwarzwaldverein, Touristikverein oder Hoteliers, da durch WEAs negative Auswirkungen auf den Tourismus befürchtet werden. Es gibt jedoch Untersuchungen, bei denen keine Korrelation zwischen dem Windenergieausbau und dem Tourismus festgestellt werden konnte (NABU Schwarzwald, 2022). Der Windenergieausbau könne sich auch positiv auf Besucher*innen auswirken, wenn diese im Urlaub einen hohen Wert auf Nachhaltigkeit legen (NABU Schwarzwald, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Besonders bei neugebauten WEAs sei das Interesse der Besucher*innen groß, die Anlagen zu besichtigen (Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). In manchen Kommunen werde der Windenergieausbau in den Tourismus eingebunden, wozu eine Umgestaltung des Tourismus notwendig sei (EnBW, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022).

Planung

Der lange Planungsprozess bei dem Windenergieausbau führe zu vermehrten Konflikten. Neben personellen Veränderungen in einer Gemeinde können auch technische Veränderungen Konflikte verursachen (Kapitel 4.5 Planung; EnBW, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022). Die verzögerten Planungsprozesse führten in der Gemeinde Häusern zu einem Einsatz von größeren WEAs als zuvor geplant, was aufgrund der besseren Sichtbarkeit zu erneuten Konflikten führte, besonders mit den Umlandgemeinden (Häusern Schwarzwald, 2022). Es sei wichtig, Planungsprozesse und Genehmigungsverfahren deutlich zu verkürzen und zu vereinfachen (Häusern Schwarzwald, 2022; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Dazu müssen Vorschriften entschlackt sowie Planungsprozesse zentralisiert, standardisiert und digitalisiert werden (EnBW, 2022). Mit der Beschleunigung von Planungsprozessen beschäftigt sich in BW aktuell die *Taskforce Windenergie*, um die Windenergie voranzutreiben und neue Konzepte zu entwickeln (NABU Bliesgau a, 2022). Zudem würden für eine Förderung des Windenergieausbaus bundeseinheitliche Regelungen benötigt werden, die für alle Bundesländer verbindlich sind (EnBW, 2022).

6 Diskussion

Im Rahmen dieser Arbeit wurden die Potenziale, Konflikte und Hindernisse sowie deren Lösungsansätze beispielhaft an dem BR Bliesgau und dem BG Schwarzwald untersucht. Dabei zeigte sich, dass in beiden BRs Windpotenziale für einen weiteren Windenergieausbau bestehen,

wobei in den Kommunen zu wenig Flächen der WEN zur Verfügung gestellt werden. Ursächlich sind verschiedene Konflikte und Hindernisse, wie der Naturschutz, die Akzeptanz und das Landschaftsbild. In dem BR Bliesgau ist speziell der Flächenmangel und im BG Schwarzwald der Tourismus ein weiterer wesentlicher Konflikt. Es ist jedoch möglich, diese Konflikte durch verschiedene Maßnahmen zu reduzieren, die es in den BRs bei einem Windenergieausbau gilt umzusetzen.

6.1 Ziele und Status Quo des Windenergieausbaus

Im Zuge der Energiewende soll es zu einer Umstellung auf erneuerbare Energieträger kommen, um den negativen Folgen des Klimawandels entgegenzuwirken, wobei die Windenergie eine der wichtigsten Energiequellen darstellt (Bundesregierung, 2021a, S. 209; Stiftung Klimaneutralität, 2021b). Ein zentrales Steuerungsinstrument bei dem Windenergieausbau ist das EEG 2021, in welchem unter anderem für den Windenergieausbau Ziele festgelegt wurden, um den Windenergieausbau zu fördern (BWK, o. D.b). Eine Veränderung des EEGs wirkt sich auf den Windenergieausbau aus, z. B. durch das Ausschreibungsmodell und die davon abhängige Vergütungshöhe (Kapitel 3.1.3). Auch die Anpassung des § 6 EEG zur Beteiligung von Kommunen an dem Windenergieausbau habe positive Auswirkungen auf die regionale Wertschöpfung (BZV B2 Bliesgau, 2022).

In den Bundesländern, in denen sich die Fallbeispiele befinden, ist der Windenergieausbau unterschiedlich stark vorangeschritten. Dieses lässt sich anhand der Anlagendichte erkennen, welche im Saarland etwas höher ist als der deutschlandweite Durchschnitt. In BW ist diese hingegen weit unter der saarländischen und deutschen Anlagendichte (Kapitel 3.1.3, 4.3 & 5.3; Deutsche WindGuard GmbH, 2021, S. 7). Das zeigt, dass die Windenergie in BW anteilig eine weitaus geringere Fläche einnimmt und demnach ein höherer Ausbaubedarf besteht. Der unterschiedlich starke Windenergieausbau in den Bundesländern ist anhand des Windenergieanteils an der Bruttostromerzeugung zu erkennen. Im Saarland wurden 2020 durch die WEN etwa 9,6 % und in BW ungefähr 7 % des Strombedarfs gedeckt, wobei beides weit unter dem deutschen Anteil von 23 % liegt (BDEW, 2021; MUKE BW, 2020, S. 3 ff.; MWAEV Saarland, 2021a). Es ist jedoch auffällig, dass der Anteil der Windenergie am Bruttostromverbrauch im Saarland, trotz der zu Deutschland vergleichbaren Anlagendichte, gering ist. Ursächlich können die hohe Bevölkerungsdichte sowie der daraus resultierende höhere Stromverbrauch im Saarland sein. Dieses lässt darauf schließen, dass in beiden Bundesländern die Windenergie weiter ausgebaut werden sollte.

In den BRs sind die Anlagendichten weitaus geringer als die nationale und die landesweiten Anlagendichten. Im BG Schwarzwald ist die Anlagendichte nur halb so groß wie im BR Bliesgau, somit liegt hier, wie auf Landesebene, eine geringere Dichte vor (Kapitel 3.1.3, 4.3 & 5.3). In dem

BR Bliesgau werden durch die bestehenden WEAs etwa 7 % des Strombedarfs von 2015 gedeckt, wohingegen in dem BG Schwarzwald im Landkreis Lörrach 2018 nur etwa 0,7 % des Strombedarfs gedeckt wurden (BZV B2 Bliesgau, 2022; BZV Bliesgau, 2015; Energieagentur Landkreis Lörrach GmbH, 2018, S. 29 ff.; RPF Schwarzwald, 2021, S. 94 f.). Es zeigen sich in beiden Fallbeispielen, im Vergleich zu Deutschland, geringe Beiträge der Windenergie am Strommix. Ein weiterer Windenergieausbau ist in beiden Ländern für die Erreichung der Klimaziele notwendig, weshalb auch die BRs als potenzielle Flächen für die WEN betrachtet werden sollten.

In beiden BRs befinden sich aktuell acht WEAs (Abbildung 8 & 11; Kapitel 4.3 & 5.3). In dem BR Bliesgau wurde ausschließlich die WEA Blieskastel-Brenschelbach vor der UNESCO-Anerkennung 2009 errichtet, alle anderen WEAs in dem BR wurden nach der Anerkennung gebaut (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; Gehrlein et al., 2017; LVGL Saarland, o. D.). In dem BG Schwarzwald entstanden hingegen alle WEAs vor der UNESCO-Anerkennung 2017 (Kanold, 2020, S. 267; LUBW, o. D.c; RPF Schwarzwald a, 2022). Somit stellen die zwei WPs Webenheim und Kirrberg im BR Bliesgau zwei Beispiele für eine Umsetzung von WEAs in BRs dar. Laut Schopfheim B1 Schwarzwald (2022) und Schopfheim B3 Schwarzwald (2022) spiele es jedoch bei der Umsetzung von WEAs keine Rolle, ob der Bau in einem BR oder außerhalb realisiert wird. Daraus lässt sich schließen, dass die UNESCO-Anerkennung des Status als BR nicht zu einem Ausschluss der WEN führt.

6.2 Umsetzung und Planung

Zur Umsetzung von WEAs müssen verschiedene rechtliche Vorgaben berücksichtigt werden. Dazu werden im Rahmen des Genehmigungsverfahrens gemäß BImSchG alle erforderlichen Genehmigungen für den Bau von WEAs überprüft (FA Wind, 2020, o. D.b; Helmes, 2021, S. 3 ff.). Durch die Genehmigung nach dem BImSchG soll einerseits sichergestellt werden, dass der Bau keine schädlichen Umweltauswirkungen oder sonstige Gefahren hervorruft. Andererseits sollen dem Vorhaben keine anderen öffentlich-rechtlichen Belange entgegenstehen (FA Wind, 2020, o. D.b). WEAs können als privilegierte Anlagen überall im Außenbereich errichtet werden, wenn keine öffentlichen Belange dem gegenüber stehen (MUKE BW, 2015, S. 11). Im Rahmen des Genehmigungsverfahrens wird zudem überprüft, ob eine UVP-Pflicht besteht, um bereits vor der Realisierung von WEAs mögliche Auswirkungen auf Mensch und Umwelt festzustellen (FA Wind, 2018). Ein bis zwei WEAs sind grundsätzlich in einem BR nicht UVP-pflichtig, allerdings könne trotzdem eine UVP als sinnvoll erachtet werden (BZV B1 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Nach RPF Schwarzwald a (2022) sei in dem BG Schwarzwald bei neueren WEAs aufgrund der artenschutzfachlichen Bedeutung des BGs immer eine UVP durchgeführt worden, wie auch bei

den zwei WEAs am Taubenkopf. Wenn Konflikte bei einem Vorhaben entstehen, können im Rahmen des Genehmigungsverfahrens einschränkende Nebenbestimmungen festgelegt oder Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen angeordnet werden (Helmes, 2021, S. 17). Um den Windenergieausbau zu vereinfachen oder fördern, werden bundeseinheitliche Regelungen benötigt, die für alle Bundesländer verbindlich sind. Dazu wäre eine Festlegung von Flächenzielen möglich, z. B. durch die Verpflichtung der Länder mindestens 2 % der Landesflächen für die WEN auszuscheiden (BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Eine solche Festlegung könnte auch auf Landesebene förderlich sein. Das ist in BW bereits im Koalitionsvertrag 2021-2026 erfolgt, indem ein Mindestflächenziel von 2 % für die WEN festgelegt wurde (MUKE BW, 2021). Eine solche Festlegung könnte im Saarland den Windenergieausbau zusätzlich fördern. Eine einheitliche Regelung sollte auch im Natur- und Artenschutz erfolgen, z. B. durch die genaue Definition eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos (EnBW, 2022). Dazu wurde bereits ein Bewertungsrahmen von den Umweltminister*innen der Länder beschlossen, welcher jedoch noch nicht verbindlich ist (Rosenkranz, 2021, S. 9 ff.)

In beiden Fallbeispielen wird die lange Planungs- und Genehmigungsdauer von Windenergieprojekten als Konfliktpunkt genannt, welche sich zudem auf die Akzeptanz negativ auswirke. Aufgrund dessen sei eine Kürzung und Vereinfachung der Planungsprozesse wichtig (EnBW, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Das Ziel der Bundesregierung sei es, die Planungszeit der Genehmigungsverfahren zu halbieren (Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022). Dazu müssen Vorschriften entschlackt sowie Planungsprozesse zentralisiert, standardisiert und digitalisiert werden (EnBW, 2022). Mit der Beschleunigung von Planungsprozessen beschäftige sich in BW aktuell die „Taskforce Windenergie“ (NABU Bliesgau a, 2022). Durch eine Verkürzung der Einspruchsfristen sowie der Abstände zu Wohnbebauungen könne der Windenergieausbau gefördert werden, wobei die Akzeptanz negativ beeinflusst werden könne (Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Zudem wäre es möglich, Artenschutzbestimmungen zu lockern oder NSGs nicht grundsätzlich als Ausschlussgebiete festzulegen (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022). Nach NABU Bliesgau a (2022) und NABU Bliesgau b (2022) dürfe eine Förderung der Windenergie jedoch nicht zu Lasten des Arten- oder Landschaftsschutzes erfolgen. Zudem ließen sich Planungsprozesse durch eine verbesserte Datenverfügbarkeit vereinfachen, indem Daten zentral und kontinuierlich auf Bundesebene erfasst werden würden (UBA, 2019a, S. 153 f.). Ein erster Ansatz sind die Geoportale der Länder, über die bereits verschiedene Daten, wie WEAs oder Windhöflichkeiten, öffentlich einsehbar sind (LUBW, o. D.c; LVGL Saarland, o. D.).

Planungsrechtlich gibt es zwei Möglichkeiten, den Bau von WEAs im Außenbereich einzuschränken (Helmes, 2021, S. 7). Zum einen haben die Bundesländer die Möglichkeit, im

Landesgesetz einen Mindestabstand zur Wohnbebauung festzulegen (Länderöffnungsklausel, § 249 Abs. 3 BauGB; Helmes, 2021, S. 7; Masurkowski, 2016, S. 90). Dazu wird in BW von der Landesregierung ein Mindestabstand zu Wohnhäusern von 700 m empfohlen (Gemeinde Kleines Wiesental, 2019). Allerdings wurden in beiden Bundesländern keine Mindestabstände im Landesgesetz festgeschrieben. Hierzu könnte ein angemessener Mindestabstand auf Bundesebene festgelegt werden, der auf den immissionsschutzrechtlichen Vorgaben basiert.

Zum anderen können die Gemeinden und Regionalplanungsgemeinschaften im Rahmen der Regionalplanung oder der kommunalen Flächennutzungsplanung bestimmte Gebiete für die WEN ausweisen und somit den Ausbau steuern (Helmes, 2021, S. 7). Im Saarland und in BW wurden durch den LEP und das LplG Vorranggebiete mit Ausschlusswirkung ausgewiesen, welche in beiden Bundesländern aufgehoben wurde, da ein weiterer Windenergieausbau ansonsten nicht möglich gewesen wäre (FA Wind, 2021a, S. 5 ff.; MUKE BW, 2015, S. 10 f.; MWAEV Saarland, 2011, S. 12). Im Rahmen der Regionalplanung können in BW Vorranggebiete ohne Ausschlusswirkung für die WEN festgelegt werden, welche auf Ebene der Bauleitplanung bei der Ausweisung von Konzentrationszonen beachtet werden müssen. Da es im Saarland keine Regionalplanung gibt, wird die Windenergie im Rahmen des TFNPs Windenergie durch die Kommunen in Form von Konzentrationszonen gesteuert (FA Wind, 2021a, S. 5 ff.). Somit fehle im Saarland eine überregionale Steuerung der Windenergie, welche zuvor durch den LEP erfolgte (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022). Um diese zu ermöglichen, wäre es möglich, landesplanerisch, z. B. in Form eines neuen LEPs, Vorranggebiete auszuweisen, allerdings ohne eine Ausschlusswirkung für die anderen Flächen (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022).

BRs fungieren als Modellregion für eine nachhaltige Entwicklung, in denen eine ausgewogene Beziehung zwischen Mensch und Umwelt entstehen soll (BfN, 2010, S. 15; Dogsé, 2017; MAB-Nk, 2021, S. 2). Außerdem sind BRs verpflichtet, bei der Zielerreichung der Agenda 2030 und dem Pariser Klimaabkommens einen Beitrag zu leisten, wodurch die Windenergie für BRs unerlässlich ist (Dogsé, 2017). Somit hat der Windenergieausbau in BRs eine zentrale Funktion für den Windenergieausbau. In den BRs ist die Umsetzung der WEN in den Kernzonen nach den bundesgesetzlichen Vorgaben verboten (FA Wind, 2017, S. 5 ff.). Im BR Bliesgau sind zudem die Pflegezonen von der Windenergie freizuhalten (VO LSG 2013, § 5a; BZV B2 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022). Hingegen besteht im BG Schwarzwald in den Pflegezonen ein Erlaubnisvorbehalt für die Errichtung von WEAs, wodurch eine Einzelfallentscheidung zu einer Befreiung führen kann. Dementsprechend gehen in den Expert*inneninterviews ebenfalls die Meinungen zu dem Ausbau der Windenergie in der Pflegezone auseinander. Nach RPF Schwarzwald a (2022) sei ein Ausbau der WEN in der Pflegezone nicht möglich, da von der

UNESCO klar zum Ausdruck gebracht wurde, dass diese von WEAs freizuhalten sind, wohingegen nach EnBW (2022) und NABU Schwarzwald (2022) ein Ausbau der Windenergie in der Pflegezone möglich sei. Die Einzelfallentscheidung führt zwar einerseits zu Unstimmigkeiten in der Bevölkerung, andererseits ist dadurch eine breitere Flächenbetrachtung für den Windenergieausbau gegeben. In der Entwicklungszone ist die WEN nach MAB-Nk (2021) unter Einhaltung hoher Standards möglich. Im Rahmen der Interviews machten nahezu alle Befragten deutlich, dass die Windenergie zu einer nachhaltigen Entwicklung gehöre und in der Entwicklungszone von BRs und somit auch in dem BR Bliesgau und dem BG Schwarzwald umzusetzen sei. Dabei müssen die potenziellen Standorte jedoch genau betrachtet und Schutzfunktionen berücksichtigt werden (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022; Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022; Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Laut NABU Bliesgau b (2022) habe die Windenergie in der Entwicklungszone zwar ihre Daseinsberechtigung, allerdings sei der Ausbau im BR Bliesgau trotzdem nicht zu unterstützen. NABU Bliesgau a (2022) spricht sich grundsätzlich gegen eine Umsetzung von WEAs in BRs aus. Um Klarheit bei dem Windenergieausbau zu schaffen und diesen einheitlich anzugehen, könne für BRs auf Landesebene festgelegt werden, ob ein Windenergieausbau grundsätzlich möglich sei (Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022).

Für den Ausbau der Windenergie sei in dem BR Bliesgau ausschließlich von der Stadt Blieskastel ein TFNP Windenergie erstellt worden, bei dem nur 0,6 % der kommunalen Fläche für die WEN ausgeschrieben worden seien, weshalb dieser novelliert werden solle (BZV B2 Bliesgau, 2022). Auch in den Gemeinden Mandelbachtal und Gersheim sollten TFNPs Windenergie aufgestellt werden, welche jedoch aufgrund zu weniger Potenzialflächen gescheitert seien (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022). In dem BR Bliesgau sind vier WPs geplant, wovon es bei zwei WPs bereits genauere Planungen gibt. Auf diesen zwei Flächen sind insgesamt sechs WEAs in der Gemeinde Mandelbachtal und Gersheim geplant. Jedoch treten bei den Planungen im BR Bliesgau besonders Probleme mit dem Artenschutz und Bauschutz zonen auf (Kapitel 4.3). Aus diesen Gründen wurde der Bau von WEAs in Böckweiler abgelehnt (Saarbrücker Zeitung, 2019). Es befinden sich bisher keine WEAs im Genehmigungsverfahren (BZV B2 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022; juwi AG, 2021). Die Ausweisung von Flächen erweist sich in dem Gebiet als schwierig, was die gescheiterten TFNPs Windenergie sowie die geringe Ausschreibung von Flächen in Blieskastel zeigt. Aktuell befinden sich keine Vorhaben in der Genehmigung und auch die laufenden Planungen geraten durch auftretende Konflikte ins Stocken.

In dem BG Schwarzwald wurde in der Stadt Freiburg ein TFNP Windenergie erstellt, bei dem 0,7 % der Fläche Freiburgs für die WEN ausgewiesen wurden (Stadt Freiburg, 2018, 2021). In dem südlichen Gebiet Freiburg am Taubenkopf, sowie in der Gemeinde Häusern am Gießbacher Kopf sind insgesamt vier WEAs genehmigt (EnBW, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022; Landkreis Waldshut, 2022; Ökostromgruppe Freiburg, 2020, S. 7 ff.; RPF Schwarzwald a, 2022). Zudem befindet sich in der Gemeinde Kleines Wiesental ein WP mit neun WEAs in Planung (Gemeinde Kleines Wiesental, 2019; RPF Schwarzwald b, 2022). Es zeigt sich, dass ein Ausbau der Windenergie im BG Schwarzwald aktuell stattfindet und eine weitere Planung offen ist. Allerdings ist der Ausbau auf wenige Flächen beschränkt, was sich auch bei dem TFNP Windenergie in Freiburg zeigt. Dabei muss jedoch berücksichtigt werden, dass die Stadt Freiburg nur einen geringen Teil des BGs einnimmt.

6.3 Windpotenziale

Zu den Windpotenzialen in Deutschland wurden verschiedene Analysen durchgeführt, bei denen sich Flächenpotenziale von 4-12 % ergaben, wodurch etwa das Zwei- bis Fünffache des jährlichen Bruttostromverbrauchs von 2020 in Deutschland gedeckt werden könnte (Tabelle 6; UBA, 2022). Nach Bofinger et al. (2011, S. 4 ff.) und Wiehe et al. (2020, S. 751) wird eine Umsetzung von WEAs auf etwa 2 % der Bundesfläche als realistisch bzw. mit einem geringen Raumwiderstand gesehen. Somit wäre es möglich, etwa 70 % des deutschen Bruttostromverbrauchs durch die Onshore-Windenergie zu decken (Bofinger et al., 2011, S. 4 ff.; UBA, 2022). Anhand der Ergebnisse wird deutlich, dass es in Deutschland ausreichend potenzielle Flächen für die WEN gibt, um die Energieziele erreichen zu können (Masurkowski, 2016, S. 83; UBA, 2013, S. 41). Nach MWAEV Saarland (2020, S. 4) ist jedoch zu beachten, dass bei einer Realisierung von WEAs auf 2 % der Landesfläche etwa 6 % der Landesflächen für eine WEN auszuweisen sind. Es sei wichtig, ausreichend potenzielle Standorte für die Windenergie auszuweisen und diese zielstrebig umzusetzen (Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022).

In dem Saarland und in BW gibt es zahlreiche Potenzialflächen für die WEN (BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022; MUKE BW, 2019). Der Anteil an Potenzialflächen liegt im Saarland zwischen 3 und 10 % und in BW zwischen 2 und 12 % der Landesfläche (BWE, 2012, S. 11; EnBW, 2022; LUBW, o. D.b; Masurkowski, 2016, S. 76 ff.; MWAEV Saarland, 2011, S. 6). Jedoch stehen im Saarland keine restriktionsfreien Flächen für die WEN zur Verfügung, wohingegen es in BW Standorte außerhalb von Restriktionsflächen gibt (BWE, 2012, S. 11; LUBW, o. D.b; MUKE BW, 2019). Somit lassen sich trotz des Nord-Süd-Windgefälles in Deutschland in den beiden südlich gelegenen Bundesländern nach den Potenzialstudien keine eindeutig niedrigeren Flächenpotenziale als in der Gesamtbetrachtung Deutschlands erkennen. Zwischen den beiden

Bundesländern sind die Potenziale in etwa vergleichbar, obwohl im Saarland die Anlagendichte weitaus höher ist. Im Saarland sind die restriktionsfreien Flächen bereits ausgeschöpft, wohingegen es in BW noch Flächen gibt, für die bisher keine Restriktionen bekannt sind. Es ist zu erwarten, dass ein Windenergieausbau in BW mit weniger Restriktionen schneller und einfacher umzusetzen ist.

Zwischen den Windpotenzialen im Saarland und im BR Bliesgau seien keine großen Unterschiede zu erkennen (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Trotzdem nimmt das BR Bliesgau, aufgrund des hohen Flächenanteils des Saarlandes, eine herausragende Bedeutung für die WEN ein (EnBW, 2022; LVGL Saarland, o. D.). Das BR ist gut für eine WEN geeignet und besitzt aufgrund der hohen Windgeschwindigkeiten großflächig potenzielle Standorte (Abbildung 9; AL-PRO, 2011, S. 12; BR Bliesgau, 2015; BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Allerdings sei nach Mandelbachtal B2 Bliesgau (2022) und NABU Bliesgau b (2022) ein Windenergieausbau mit verschiedenen Restriktionen verbunden, wodurch eine Umsetzung nur auf wenigen potenziellen Flächen möglich sei. Die Windpotenziale liegen nach dem „Masterplan 100 % Klimaschutz“ und dem*der Befragten der Biosphärengebietsverwaltung in dem BR bei fünf bzw. zwölf WEAs, die zu den bestehenden WEAs realisiert werden könnten (BZV B1 Bliesgau, 2022; Stadt St. Ingbert & BZV Bliesgau, 2014). Bei einem Zubau von zwölf WEAs würden die insgesamt 20 WEAs im BR etwa 20 % des Strombedarfs durch die WEN bereitstellen. Nach einer Potenzialstudie von Kubiniok (2018, S. 210) wurden weitaus höhere Potenziale festgestellt. Demnach gibt es in dem BR etwa 143 potenzielle Standorte für die WEN, wodurch circa 72 % des Stroms gedeckt werden könnte (BZV Bliesgau, 2015; Kubiniok, 2018, S. 210). Da bei diesen Untersuchungen ausschließlich harte Tabukriterien berücksichtigt wurden, ist die Anzahl an realisierbaren WEAs als geringer einzuschätzen. Insgesamt zeigt sich, dass in dem BR Bliesgau offene Windpotenziale bestehen, welche für eine Erreichung der Ziele des Masterplans von hoher Bedeutung sind und ausgebaut werden müssen (BR Bliesgau, 2015).

In dem BG Schwarzwald ist die Windhöflichkeit divers verteilt, somit eignen sich einige Flächen gut für eine WEN, wohingegen bei anderen Flächen die Windhöflichkeiten für eine wirtschaftliche Nutzung unpassend sind (Abbildung 12). Dementsprechend gehen auch die Meinungen der Befragten zu den Windpotenzialen und Windhöflichkeiten auseinander. Nach EnBW (2022) und MUKE BW (2019) befindet sich das BG in einem windhöflichen Gebiet, wodurch es eine herausragende Bedeutung für die WEN einnimmt. Im Gegensatz dazu sei die Windhöflichkeit im BG laut RPF Schwarzwald a (2022) und Schopfheim B3 Schwarzwald (2022) gering, weshalb das Gebiet im landesweiten Vergleich nicht ideal für die WEN sei. Ausschließlich die höher gelegenen Standorte stellen Potenzialflächen für die WEN dar (MUKE BW, 2019, S. 39; RPF Schwarzwald a, 2022). Die landesweiten Untersuchungen zeigten, dass sich im BG Schwarzwald 4,3 % der Flächen für die WEN eignen, wovon 0,3 % Flächen ohne Restriktion darstellen (Abbildung 13;

LUBW, o. D.c; MUKE BW, 2016). Anhand dieser Untersuchungen ist es nicht möglich, wie vom Saarland empfohlen, 6 % der Landesfläche für die WEN auszuweisen, um das 2 % Ziel erreichen zu können. Dementsprechend müssen die freien Potenzialflächen so effektiv wie möglich genutzt werden. Die Potenzialanalysen im Landkreis Lörrach zeigten, dass ein weiteres Ausbaupotenzial besteht, wodurch mit den bereits existierenden WEAs insgesamt etwa 2,5 % des Stromverbrauchs durch die WEN gedeckt werden könnte (Energieagentur Landkreis Lörrach GmbH, 2018, S. 29 ff.; RPF Schwarzwald, 2021, S. 94 f.). Der Anteil, den die Windenergie in dem Landkreis leisten kann, ist äußerst gering. Allerdings ist dabei zu betrachten, dass der Landkreis Lörrach zwar im windschwachen Südwesten des BGs liegt, aber sich alle der im BG ausgewiesenen restriktionsfreien Flächen in dem Landkreis befinden, auf welchem WEAs prioritär errichtet werden sollten (Abbildung 10,12 & 13; LUBW, o. D.c).

Neben den Potenzialflächen ist für das Windpotenzial der Ausbau der Bestandsanlagen bedeutend (Deutsche WindGuard GmbH, 2020b, S. 37). In dem BG Schwarzwald liegt aktuell der Schwerpunkt auf dem Repowering von WEAs, da in den nächsten zwei Jahren drei ältere WEAs durch bessere Technik und modernere Generatoren aufgerüstet werden sollen (RPF Schwarzwald a, 2022). Die Möglichkeit eines Repowerings sollte im BR Bliesgau ebenfalls überprüft werden, besonders für die WEA Blieskastel-Brenschelbach, da diese nur eine Generatorleistung von 0,25 MW besitzt (LUBW, o. D.c).

Auf dieser Grundlage weisen beide BRs ein weiteres Ausbaupotenzial auf, welches zur Erreichung der Klimaziele genutzt werden sollte. Dabei ist es grundsätzlich wichtig, ausreichend Potenzialflächen der WEN zur Verfügung zu stellen (Stiftung Klimaneutralität, 2021b, S. 1).

6.4 Konflikte, Hindernisse und Lösungsansätze des Windenergieausbaus

Obwohl die Energiewende politisch vereinbart wurde und die Windenergie eine der beliebtesten Formen der Energiegewinnung darstellt, treten beträchtliche Konflikte auf, die den Windenergieausbau hindern (Hüther et al., 2012, S. 34; Otto & Leibenath, 2013, S. 65). Deshalb ist es wichtig, die auftretenden Konflikte möglichst zu minimieren oder zu verhindern (BUND BW & NABU BW, o. D.a, S. 5; BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022; UBA, 2019b, S. 6).

In beiden BRs wurde von allen Vertreter*innen der Akteursgruppen der Naturschutz als Hauptkonflikt bei dem Windenergieausbau genannt. Aber auch die Akzeptanz und das Landschaftsbild seien bedeutend, wobei das Landschaftsbild in dem BG Schwarzwald häufiger als wesentlicher Konflikt genannt wurde. Ursächlich hierfür kann die hohe Relevanz des Tourismus in dem BG Schwarzwald darstellen, welcher nur in dem BG als Hauptkonflikt

angesprochen wurde. In dem BR Bliesgau wurden als weitere wesentliche Konflikte das mangelnde Flächenpotenzial und die Flugsicherheit thematisiert (Kapitel 4.5 & 5.5).

Naturschutz

Das BR Bliesgau und das BG Schwarzwald sind durch wertvolle und schützenswerte Biotope geprägt und verfügen über eine hohe Dichte und Vielfalt an NSGs, LSGs sowie FFH-Gebiete und EU-VSGs (BR Bliesgau, 2015, S. 16 ff.; BZV B1 Bliesgau, 2022; Gehrlein et al., 2017; NABU Bliesgau b, 2022; Nationale Naturlandschaften e.V., o. D.; Popp, 2006; RPF Schwarzwald a, 2022). Deshalb seien beim Windenergieausbau in beiden Gebieten besonders Natur-, Landschafts- und Artenschutzbelange betroffen, welche berücksichtigt werden müssen (BZV B1 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022; NABU Bliesgau b, 2022; NABU Schwarzwald, 2022). Nach Schopfheim B1 Schwarzwald (2022) habe der Windenergieausbau immer Auswirkungen auf Natur und Landschaft, welche sich nicht verhindern lasse. Somit müsse zwischen den Auswirkungen des Windenergieausbaus und den Folgen des Klimawandels abgewogen werden (ebd.). Jedoch wirke sich ein Windenergieausbau mittel und langfristig positiv auf den Natur- und Artenschutz aus, da die zukünftigen Folgen des Klimawandels gravierender sein werden, als die lokale Beeinträchtigung am WEA-Standort (RPF Schwarzwald b, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022).

In den Gemeinden im BR Bliesgau sowie im BG Schwarzwald kam es bei den Planungen von WEAs zu Konflikten mit dem Artenschutz (BZV B2 Bliesgau, 2022; Gemeinde Kleines Wiesental, 2019; Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022; juwi AG & BEG, 2021; Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022). Aufgrund dessen wurden im BR Bliesgau in Allenstein und in Böckweiler bereits Genehmigungsverfahren abgelehnt (Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022; Saarbrücker Zeitung, 2019). Demnach müssen Artenschutz und Planungen von WEAs in enger Abstimmung miteinander stehen, um zum einen den lokalen Artenschutz zu berücksichtigen und zum anderen einen reibungslosen Planungsablauf von WEAs zu gewährleisten, der im Zuge der Energiewende notwendig ist.

Der Bau von WEAs stellt einen Eingriff in die Natur dar, weshalb artenschutzrechtliche Untersuchungen durchgeführt werden müssen, um die Naturschutzbelange ausreichend zu berücksichtigen (EnBW, 2022; Landkreis Lörrach, 2016; RPF Schwarzwald b, 2022). Dazu wurde im Saarland der „Leitfaden zur Beachtung artenschutzrechtlicher Belange beim Ausbau der Windenergienutzung im Saarland“ erstellt, um einvernehmliche Lösungen zwischen der WEN und dem Naturschutz zu finden (MUV Saarland, 2013, S. 4 ff.). Zudem sei eine genaue Standortprüfung bei dem Windenergieausbau wichtig (NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Grundsätzlich sollten WEAs auf möglichst artenarmen Flächen errichtet werden, was in der Regel forst- und landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen sind (BWE, o. D.c). Bei den Genehmigungsverfahren sei eine frühzeitige Einbindung der

Naturschutzverbände bedeutsam, um regionsspezifische Informationen austauschen zu können, welche eine Bewertung der Auswirkungen unterstütze und den Planungsprozess beschleunige (EnBW, 2022). Die Erfahrungen aus dem BR Bliesgau zeige, dass eine Einbindung der Naturschutzverbände für einen besseren Ablauf der Projekte Sorge (NABU Schwarzwald, 2022). Zur Förderung des Informationsaustausches könnten öffentlich zugängliche Datenplattformen eingerichtet werden, wodurch z. B. auf Kartiererergebnisse von Genehmigungsbehörden und Projektierer*innen zugegriffen werden könnte. Dadurch würden sich der Planungsaufwand und die Genehmigungsdauer reduzieren. Eingriffe in Natur und Landschaft können auch durch alternative Formen der Windenergie, wie vertikale WEAs oder Kleinwindanlagen, gemindert werden (BZV B1 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022).

Besonders Wälder stellen aufgrund deren Lage häufig potenzielle Standorte für die WEN dar (BMUV, 2017). In den beiden Fallbeispielen wurde der Windenergieausbau in Wäldern als ein häufig diskutiertes Thema angesprochen (BZV B2 Bliesgau, 2022; Kanold, 2020, S. 269; NABU Schwarzwald, 2022). In dem BR Bliesgau werde der Windenergieausbau in Wäldern von NABU Bliesgau a (2022) als kritisch empfunden, wobei es laut BZV B2 Bliesgau (2022) wichtig sei, sich den Wald näher anzuschauen. Bei schadhafte Wäldern sei die Errichtung von WEAs durchaus möglich (NABU Schwarzwald, 2022). Aufgrund der unterschiedlichen naturschutzfachlichen Bedeutung von Wäldern sollten diese nicht grundsätzlich für die WEN ausgeschlossen werden (BMUV, 2017). Um die Eingriffe in Wäldern möglichst gering zu halten, ist es zudem wichtig, bereits bei der Flächensuche auf bestehende Infrastrukturen zu achten, um z. B. Waldwege als Zuwegungen zu nutzen (BWE, 2019a, S. 6).

Bei dem Windenergieausbau muss auf windenergiesensible Arten Rücksicht genommen werden. Dazu zählen verschiedene Vogelarten, wie der Rotmilan und Wespenbussard, aber auch viele Fledermausarten, da durch WEAs eine Kollisionsgefahr besteht (BfN, o. D.a; BUND BW & NABU BW, o. D.b; BZV B2 Bliesgau, 2022; Gemeinde Kleines Wiesental, 2019; NABU Bliesgau a, 2022; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald, 2019; 2021, S. 30 ff.; RPF Schwarzwald a, 2022). Im Rahmen von Studien wurde ein Ausweichverhalten von Vögeln bei WEAs festgestellt, wenn diese die WEAs jedoch zu spät wahrnehmen, kann es zu Kollisionen kommen (BWE, 2019b; FA Wind, 2016b, S. 24). Auch nach Häusern Schwarzwald (2022) werden sich die vorkommenden Tiere in dem Windenergiegebiet an die WEAs gewöhnen. Es muss, in Bezug auf die Kollisionsgefahr, in Betracht gezogen werden, dass andere Gefahren wie Glasscheiben, Autos oder Hauskatzen gravierendere Folgen für Populationen aufweisen (BWE, 2019b, S. 24 ff.). Daraus lässt sich schließen, dass WEAs zwar eine potenzielle Gefahrenquelle darstellen, jedoch die Folgen von anderen durch den Menschen verursachten Gefahrenquellen weitaus größer sind. Im Rahmen von Genehmigungsverfahren können verschiedene Auflagen, wie Abschaltzeiten, festgelegt werden, um Kollisionsrisiken mit Vögeln und Fledermäusen zu

reduzieren. Dazu können WEAs, z. B bei Bewirtschaftungsereignissen oder während Flugzeiten der Fledermäuse, abgeschaltet werden (BWE, o. D.c; BZV B2 Bliesgau, 2022; NABU Schwarzwald, 2022). Außerdem ist zum Fledermausschutz ein Einsatz eines Gondelmonitorings möglich (NABU Schwarzwald, 2022; UBA, 2019b, S. 19). Zum Vogelschutz können Detektionssysteme eingesetzt werden, welche sich aktuell noch in der Einführung befinden und somit in Genehmigungsverfahren bisher nicht anerkannt werden (BfN, 2020; BZV B2 Bliesgau, 2022, S. 4; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Aus diesem Grund ist es notwendig, die Systeme weiterhin zu testen, damit diese in Zukunft standardmäßig an konfliktreichen Standorten eingesetzt werden können (BZV B2 Bliesgau, 2022).

Einen weiteren Konflikt mit dem Artenschutz stellt die Vergrämung von sensiblen Vogelarten dar, was die Populationen langfristig signifikant schwächt (BUND BW & NABU BW, o. D.b; NABU Schwarzwald, 2022). Im Rahmen von Monitorings konnte im BG Schwarzwald in den letzten fünf Jahren jedoch, trotz des Windenergieausbaus, keine Veränderungen von Populationen festgestellt werden (RPF Schwarzwald a, 2022). Nach verschiedenen Studien, wie der PROGRESS Studie, stehe der Windenergieausbau hingegen mit einem Populationsrückgang im Zusammenhang (NABU Bliesgau a, 2022). Somit lässt sich auf Grundlage der Quellen keine einheitliche Aussage zu der Auswirkung auf die Populationsentwicklung von Vögeln treffen. Hier bedarf es weitere Untersuchungen, welche über einen langen Zeitraum durchgeführt werden sollten, um den tatsächlichen Effekt zu ermitteln. Deshalb müssen präventiv zum Schutz der Avifauna Mindestabstände zu Brutvorkommen eingehalten und Prüfbereiche kontrolliert werden (BZV B2 Bliesgau, 2022; Dorda, 2006b, S. 85 ff.; MUV Saarland, 2013). Um Konflikte mit dem Artenschutz zu minimieren, solle darauf geachtet werden, WEAs nicht an windenergiesensiblen Standorten zu planen und einen Einsatz in Dichtezentren und IBAs zu meiden (NABU Bliesgau a, 2022; NABU Bliesgau b, 2022; NABU Schwarzwald, 2022). Zusätzlich können WEA-Standorte für Greifvögel unattraktiver oder entfernte Gebiete attraktiver gestaltet werden, um den Aufenthalt der Vögel in der Nähe von WEAs zu reduzieren und eine Lenkungswirkung zu erreichen (BWE, o. D.c; NABU Schwarzwald, 2022).

Akzeptanz

Ein Großteil der Bevölkerung spricht sich für einen Windenergieausbau aus, trotzdem führt dieser zu lokalen Protesten und Widerständen (Abbildung 5; Bernhardt, 2013, S. 23; Weber & Jenal, 2018, S. 221 ff.). Häufig genannte Argumente sind der Natur- und Artenschutz, das Landschaftsbild, der Tourismus, eine Immobilienwertminderung sowie die Gesundheit (BR Bliesgau, 2015; Landkreis Lörrach, 2016; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Jedoch ist zu beachten, dass von Gegner*innen häufig Argumente gegen einen Ausbau der Windenergie zweckentfremdet werden, weil persönliche Gründe rechtlich nicht wirksam seien (Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022;

Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022). Das kann dazu führen, dass rechtlich wirksame Gründe in den Vordergrund rücken, wobei diese nicht ursächlich für die Konflikte und Hindernisse sind. Nach BZV B1 Bliesgau (2022) ist der Widerstand in den letzten Jahren gewachsen, wozu die mediale Berichterstattungen und die Verbreitung von Bürgerinitiativen beigetragen haben (Hübner, 2020; NABU Bliesgau a, 2022). Deshalb ist eine Berichterstattung wichtig, die die verschiedenen Meinungsspektren des Windenergieausbaus thematisiert. Besonders Vertreter*innen der Kommunen, der Wirtschaft oder der Politik besitzen einen großen Einfluss auf die Bevölkerung sowie den Windenergieausbau. Aufgrund der Polarisierung bei der Bevölkerung wird vor Wahlen das Thema gemieden, was den Ausbau blockiert (BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022; Gersheim B1 Bliesgau, 2022). Aufgrund dessen ist ein offener Umgang mit den Konflikten notwendig. Zur Steigerung der Akzeptanz sind besonders BRs von hoher Bedeutung, da in den Modellregionen Interessenskonflikte besprochen und diskutiert werden sollen, um einen Interessenausgleich zu schaffen und Lösungsansätze zu erstellen (Dogsé, 2017).

Die Akzeptanz wurde im Rahmen der Interviews in beiden Gebieten als ein wesentlicher Konflikt bei dem Windenergieausbau genannt (BZV B1 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022; Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Einerseits fühlen sich Bewohner*innen in Schutzgebieten besonders mit der Umgebung verbunden, da es die lokale Identität der Kommune ausmache (Mandelbachtal B2 Bliesgau, 2022). Andererseits lassen sich die Auswirkungen des Klimawandels besonders in BRs feststellen, wodurch sich diese den Klimaschutzziele vorwiegend verpflichtet fühlen (RPF Schwarzwald b, 2022). Dementsprechend gehen die Meinungen zu einem Windenergieausbau in BRs auseinander. Im BG Schwarzwald sprachen sich zwar alle Expert*innen grundsätzlich für einen Windenergieausbau aus, wohingegen im BR Bliesgau ausschließlich der NABU gegen einen Windenergieausbau im BR war. Trotzdem wurden in beiden BRs Akzeptanzkonflikte thematisiert, da diese aufgrund unterschiedlicher Erfahrungen und Einstellungen immer ein Thema bei dem Windenergieausbau darstellen werden, weshalb ein Einsatz von akzeptanzfördernden Maßnahmen essenziell sei, um den Windenergieausbau zu fördern (EnBW, 2022).

Im Rahmen der Interviews wurde die Akzeptanz im BR Bliesgau sowie in verschiedenen Gemeinden als gering beschrieben (Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022). Die Windenergie werde außerdem für viele Bewohner*innen als ein negativer Faktor für die Regionalentwicklung gesehen und auch im Mandelbachtal habe sich die Mehrheit der Bevölkerung gegen die Windenergie ausgesprochen (Gemeinde Mandelbachtal, 2022; Weber & Jenal, 2016). Die Bürger*innen seien nach den Vertreter*innen der Gemeinden bei den Planungen einbezogen worden, jedoch laut BZV B1 Bliesgau (2022) und NABU Bliesgau a (2022) unzureichend. Die geringe Akzeptanz im BR Bliesgau sei bereits durch den Slogan des

Umweltministers geprägt worden (BZV B2 Bliesgau, 2022). Des Weiteren ist es möglich, dass sich die höhere Bevölkerungsdichte sowie die höhere Anlagendichte auf die Akzeptanz auswirken könnte. Denn einerseits führt die relativ hohe Anlagendichte dazu, dass die Bevölkerung das Gefühl hat, einen ausreichenden Beitrag zu leisten, besonders im Vergleich zu anderen Regionen. Denn ein variierender Windenergieausbau auf Kommunen-, Landes- aber auch Bundesebene führe zu zunehmenden Konflikten, da dieser bei Kommunen mit einem verstärkten Windenergieausbau für ein Gefühl der Ungerechtigkeit Sorge (BZV B2 Bliesgau, 2022). Darüber hinaus führe der unterschiedliche Umgang auf internationaler Ebene nach Gersheim B1 Bliesgau (2022) ebenfalls zu Akzeptanzproblemen, da keine Einigkeit über die Nachhaltigkeit verschiedener Energieformen besteht. Das könne zu einem Zweifel an dem Windenergieausbau, aber auch einer Unterstützung anderer Energieformen führen. Somit sei es schwieriger, die national vertretene Meinung zu verbreiten und die Unterstützung der Bevölkerung zu gewinnen. Menschen suchen sich die Argumente, die sie benötigen, um die eigene Meinung zu untermauern (RPF Schwarzwald a, 2022). Dabei ist es jedoch von Bedeutung, offen für die Gegenposition zu sein und Vor- und Nachteile abzuwägen. Andererseits kann eine höhere Anlagendichte aufgrund des Gewöhnungseffektes der Bevölkerung die Akzeptanz in Zukunft positiv beeinflussen. Denn es zeige sich, dass sich Personen, in dessen Umfeld bereits WEAs errichtet wurden, weniger von diesen gestört fühlen (Abbildung 6; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Aufgrund des Akzeptanzproblems im BR Bliesgau sei beschlossen worden, eine Gesellschaft zu gründen, um die regenerativen Energien durch die Beteiligung der Bevölkerung voran zu bringen und somit die Akzeptanz zu steigern (Gersheim B1 Bliesgau, 2022). In dem Rahmen sei es zudem möglich, ein Konfliktmanagement zu betreiben, indem Konfliktlösungsmöglichkeiten modellhaft erstellt werden, worüber die Bevölkerung informiert werde und an der sich beteiligt werden könne (BZV B1 Bliesgau, 2022). In dem BG Schwarzwald sei die Bevölkerung durch Bürger*innenversammlungen sowie zahlreiche Mediations- und Moderationsprozesse umfänglich, transparent und frühzeitig bei den Planungen einbezogen worden (EnBW, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Außerdem vermittele in BW das „Forum Energiedialog“ und ein Team beim RPF über den Windenergieausbau und beteilige verschiedene Parteien, Projektplaner*innen, Kommunen sowie die Öffentlichkeit (NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Nach RPF Schwarzwald a (2022) sei etwa die Hälfte der Bevölkerung für und die andere gegen den Windenergieausbau. In Häusern habe sich eine hohe Akzeptanz von WEAs gezeigt, was verschiedene Ursachen haben könne. Der Gemeinderat und besonders der Bürgermeister haben bereits zu Beginn der Planungen hinter dem Windenergieausbau gestanden und sich offen dafür ausgesprochen. Des Weiteren sei eine Wanderung zu den Potenzialflächen durchgeführt worden, wodurch die Gemeinde aktiv einbezogen worden sei. Im

Zuge dessen sei der WP unter Einvernehmen der Kommune genehmigt worden (Häusern Schwarzwald, 2022). Dem gegenüber sei es in der Stadt Schopfheim durch den Windenergieausbau zu starken Widerständen und sogar Drohungen gegen städtische Verantwortliche gekommen, wobei die Verfahren transparent abgelaufen und finanzielle Beteiligungsmöglichkeiten gegeben gewesen seien (Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Das zeigt, dass es trotz umfangreichen Beteiligungen zu Widerständen kommen kann. Somit gibt es auch im BG Schwarzwald Akzeptanzsteigerungsbedarf.

In beiden BRs ist für die Umsetzung weiterer Windenergieprojekte wichtig, die Bevölkerung ausreichend, transparent, frühzeitig und kontinuierlich zu beteiligen und informieren (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; Deutsche UNESCO-Kommission, o. D.a; EnBW, 2022; FA Wind, 2021b, S. 9 f.; Häusern Schwarzwald, 2022; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022; UBA, 2019a). Außerdem muss das Vertrauen zwischen Bevölkerung und den am Prozess beteiligten Personen, besonders im BR Bliesgau, aufgebaut werden, was durch ein glaubwürdiges Auftreten sowie faire Beteiligungsmöglichkeiten erreicht werden kann (FA Wind, o. D.e; Hübner, 2020). Bewährte Methoden zur Beteiligung der Bevölkerung seien Bürger*innenrunden, runde Tische sowie Bürger*innen- und Planungswerkstätten oder Workshops, bei denen in einem breiten demokratischen Prozess, z. B. Windenergiestandorte, diskutiert werden (BZV B1 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022).

Grundlegend für die Akzeptanzbildung sei die Raumplanung, welche jedoch nach den bestehenden Instrumenten nicht geeignet sei, um die Akzeptanz zu steigern (BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022). Die Raumplanung läuft in BW nach einem zweistufigen Modell ab. Dabei werden die Bürger*innen zuerst über die Ziele, Nutzen und Auswirkungen von WEAs informiert und beteiligt. Erst im zweiten Schritt wird der TFNP Windenergie und wesentliche Informationen der Öffentlichkeit ausgelegt. Im Anschluss ist eine Stellungnahme der Bevölkerung möglich (MUKE BW, 2015, S. 10 f.). Der zweistufige Vorgang in der Raumplanung wurde nach Gersheim B1 Bliesgau (2022) ebenfalls als wichtiger Punkt für einen akzeptierten Windenergieausbau benannt. So können sich die Bewohner*innen zunächst ein allgemeines Bild zu dem Thema machen, ohne durch persönliche Interessen beeinflusst zu werden. Im Rahmen der Planung haben Bewohner*innen jedoch nur zu Beginn die Möglichkeit gehabt, ihre Einwendungen auszusprechen, weshalb es zu einem verstärkten Widerstand kommen könne, da die Angst bestehe, sich später nicht mehr einbringen zu können (BZV B1 Bliesgau, 2022). Ein anfänglicher Widerstand kann dazu führen, dass dieser weiter wächst, da nach Hübner (2020) das Meinungsbild einzelner Bewohner*innen stark durch das lokale Meinungsbild beeinflusst wird. Besonders wenn sich die Bevölkerung bereits gegen den Windenergieausbau ausgesprochen habe, sei eine konstruktive Beteiligung am Planungsprozess schwierig. Deshalb

sei es besonders wichtig, akzeptanzsteigernde Maßnahmen anzuwenden und der Bevölkerung ausreichend Zeit zu geben (Häusern Schwarzwald, 2022). Dabei müsse die Bevölkerung über BRs und deren Funktionen, aber auch den Mehrwert des Windenergieausbaus, z. B. durch die Wertschöpfung, aufgeklärt werden (BZV B1 Bliesgau, 2022; BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022).

Die regionale Wertschöpfung werde bereits durch Pachteinnahmen, die Gewerbesteuer und der Schaffung von Arbeitsplätzen generiert (BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022; FA Wind, o. D.e; Häusern Schwarzwald, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Zudem kann die regionale Wertschöpfung durch eine finanzielle Gewinnbeteiligung erfolgen, was für eine Akzeptanzsteigerung ebenfalls wichtig ist (Erneuerbare Energien, 2016; Hübner & Pohl, 2015; NABU Bliesgau b, 2022; NABU Schwarzwald, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022; UBA, 2019a, S. 150). Diese kann in aktiver oder passiver Form sowie durch Ausgleichszahlungen und die Kooperation mit regionalen Betreiber*innen erfolgen (Kapitel 3.3.3 Akzeptanz; EnBW, 2022; FA Wind, o. D.e). Eine finanzielle Beteiligung sei somit für die Akzeptanzsteigerung in beiden BRs bedeutsam. Im BR Bliesgau sei die Bevölkerung bei dem WP Kirrberg nicht finanziell beteiligt worden (BZV B2 Bliesgau, 2022). Jedoch werde nach NABU Bliesgau a (2022) das Interesse der Bevölkerung an Beteiligungsmöglichkeiten, aufgrund der geringen Akzeptanz als niedrig eingeschätzt. Somit müsse das Vertrauen der Bewohner*innen zurückgewonnen werden, indem in zukünftigen Projekten die Bevölkerung besser einbezogen werde. Schließlich könne auch eine finanzielle Beteiligung der Bevölkerung die Akzeptanz steigern. Dazu müsse von Projektierer*innen und Projektvorhabensträger*innen ein Beteiligungsmodell erstellt werden (NABU Schwarzwald, 2022). Im BG Schwarzwald seien bei dem WP Rohrenkopf und dem WP Häusern Beteiligungsmodelle angeboten worden (Häusern Schwarzwald, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Diese könnten in der Gemeinde Häusern zu der hohen Akzeptanz beigetragen haben. In der Stadt Schopfheim kam es trotz der Beteiligungsformate zu Widerständen, allerdings lässt sich nicht ausschließen, dass diese zu einer Akzeptanzsteigerung geführt haben.

Ein weiteres Thema stellt der Abstand von WEAs zur Wohnbebauung dar, weil die Bewohner*innen schädliche gesundheitliche Einflüsse, wie Lärm und Infraschall befürchten (Hübner & Pohl, 2015; Landkreis Lörrach, 2016; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022). Jedoch konnte bisher im Rahmen von Studien kein eindeutiger Zusammenhang zwischen dem Abstand von Wohnbebauung und WEAs auf die Akzeptanz der Bevölkerung festgestellt werden (Hübner & Pohl, 2015, S. 4 ff.). Um gesundheitliche Risiken zu minimieren gibt es einerseits Immissionsschutzrichtwerte, die bei einem Bau von WEAs eingehalten werden müssen, andererseits sollten Einflüsse durch verschiedene technische oder genehmigungsrechtliche Maßnahmen verringert oder sogar

vermieden werden, wodurch das Thema in Zukunft eine geringere Rolle einnehmen wird (Kapitel 3.3.3 Gesundheit; UBA, 2016, S. 2 ff.; UBA, 2019b, S. 6). Gesundheitliche Einflüsse durch WEAs auf den Menschen konnten bisher nicht nachgewiesen werden (FA Wind, o. D.c; LUBW & LGA, 2020; RPF Schwarzwald a, 2022; UBA, 2016, S. 2 ff.). Nicht zu unterschätzen sind aufkommende Symptome in Regionen, in denen WEAs gebaut wurden, die durch Stressreaktionen verursacht wurden, da betroffene Personen negative Symptome erwarteten (Crichton et al., 2014, S. 2 ff.; UBA, 2016, S. 2 ff.). Es zeigt sich, dass die gesundheitlichen Einflüsse größtenteils vermieden werden können und bei den einzuhaltenden Richtwerten, welche im Rahmen des BImSchG-Verfahren überprüft werden, keine Bedenken der Bevölkerung bestehen müssen, was innerhalb des Planungsprozesses offen kommuniziert werden sollte.

Landschaftsbild

Das Landschaftsbild wird durch den Ausbau der Windenergie, aufgrund der Größe und Sichtbarkeit von WEAs, visuell beeinträchtigt (EnBW, 2022; FA Wind, o. D.d; Gemeinde Kleines Wiesental, 2019; Häusern Schwarzwald, 2022; Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022). Ob die Veränderung des Landschaftsbildes durch die WEN jedoch als positiv oder negativ empfunden wird, ist subjektiv (FA Wind, o. D.d; Gemeinde Kleines Wiesental, 2019; RPF Schwarzwald a, 2022). Deshalb müsse die Schönheit einer Landschaft anhand von festen Kategorien, wie den Besucherzahlen oder durch ein Punktesystem erfolgen (EnBW, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Allerdings sei zu beachten, dass sich die Landschaft sowie das Landschaftsbild durch den Klimawandel ebenfalls verändere (Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022).

In beiden BRs wurde das Landschaftsbild mehrfach als Hauptkonflikt bei dem Windenergieausbau genannt, wobei es im BG Schwarzwald häufiger angesprochen wurde (EnBW, 2022; Häusern Schwarzwald, 2022; NABU Bliesgau a, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Dazu könne die starke Verbundenheit der Bevölkerung zum BG Schwarzwald sowie die Bedeutung des Tourismus beigetragen haben (EnBW, 2022). Aber auch im BR Bliesgau wolle die Bevölkerung die Landschaft unverändert wissen, da diese die Region zu einem attraktiven Wohnraum mache (NABU Bliesgau a, 2022). Nach NABU Bliesgau a (2022) und NABU Bliesgau b (2022) werde das Landschaftsbild durch die WEN stark verändert und entwertet. Besonders problematisch sei eine Streuung von WEAs, welche durch den Entfall der Ausschlusswirkung auf Landesebene begünstigt werde (NABU Bliesgau b, 2022). Jedoch ist eine erneute Einführung der Ausschlusswirkung in der Landes- oder Regionalplanung nicht zu empfehlen, da diese zu einem Flächenmangel führen könnte, welcher den Windenergieausbaus behindert. Um Einflüsse auf das Landschaftsbild zu reduzieren, müssen erhebliche Beeinträchtigungen gemäß BNatSchG vermieden und unvermeidbare Eingriffe ausgeglichen oder ersetzt werden. Die Form und Höhe der Kompensationsmaßnahme wird aktuell in den Bundesländern unterschiedlich gehandhabt,

welche jedoch durch die Bundeskompensationsverordnung standardisiert werden soll (Kapitel 3.3.3 Landschaftsbild; FA Wind, o. D.d). Somit ist eine differenzierte Standortwahl wichtig, um Einflüsse auf das Landschaftsbild zu verringern (FA Wind, o. D.d). Außerdem sei es möglich, WEAs optisch in die Landschaft zu integrieren, z. B. durch hängende Anlagen zwischen Brücken (Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022).

Tourismus

Durch die Veränderung des Landschaftsbildes stehen Vertreter*innen aus dem Tourismus dem Ausbau der Windenergie häufig kritisch gegenüber, wobei durch Untersuchungen bisher keine negative Beeinträchtigung bestätigt werden konnte (BZV B1 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022; Landkreis Lörrach, 2016; Mautz & Byzio, 2004, S. 118; NABU Schwarzwald, 2022; SWR, 2021). Eine Umfrage zeigte, dass 99 % der Tourist*innen eine Region trotz Vorkommen von WEAs bereisen würden (ABO Wind, o. D.). Dem gegenüber behauptet NABU Bliesgau a (2022), der Tourismus werde negativ beeinflusst, da es bereits Rückmeldungen gegeben habe, dass Tourist*innen Gebiete in denen WEAs stehen nicht mehr besuchen werden.

In dem BG Schwarzwald wurde der Tourismus als ein Hauptkonflikt benannt, was in dem BR Bliesgau nicht der Fall war. Das weist darauf hin, dass die Konflikte mit dem Tourismus im BG Schwarzwald größer seien. Denn das BR Bliesgau stelle in nationaler und internationaler Betrachtung im Gegensatz zum BG Schwarzwald keinen touristischen Hotspot dar, wohingegen das BG Schwarzwald vom Tourismus lebe (EnBW, 2022; NABU Schwarzwald, 2022).

Der Windenergieausbau kann sich zudem positiv auf den Tourismus auswirken. Manche Besucher*innen legen im Urlaub einen hohen Wert auf Nachhaltigkeit, weshalb Regionen bevorzugt werden, die den Klimaschutz und den ökologischen Fortschritt berücksichtigen (ABO Wind, o. D.; NABU Schwarzwald, 2022). In dem BG Schwarzwald seien verschiedene Tourist*innen extra in das BG gekommen, um sich die WEAs anzuschauen. Dazu seien in einzelnen Kommunen die WEAs für touristische Zwecke genutzt und in den Tourismus integriert worden (Schopfheim B2 Schwarzwald, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022). Somit wird die WEN im BG Schwarzwald zum Teil schon eingebunden, wobei die Integration von WEAs aufgrund der hohen Bedeutung des Tourismus für das BG weiter gefördert werden muss. Deshalb sollten in beiden BRs bei dem Windenergieausbau Anreize für den Tourismus geschaffen werden, z. B. durch Baustellenführungen, Lehr- und Erlebnispfade oder Themenspielplätze (ABO Wind, o. D.).

Flächenmangel

Die Windpotenziale werden durch verschiedene Konflikte eingeschränkt, was zu einem Flächenmangel führt. Im Jahr 2017 wurden in Deutschland nur 0,9 % der Fläche für die WEN ausgewiesen, was für eine Erreichung der Klimaziele nicht ausreicht (Stiftung Klimaneutralität,

2021b, S. 1). Zudem wird der in Zukunft steigende Strombedarf die Ausweisung von natur- und umweltverträglichen Flächen für die Windenergie weiterhin zu einer anspruchsvollen Aufgabe machen (FA Wind, 2017, S. 4; Lehmann, 2020).

Auch im BR Bliesgau und im BG Schwarzwald werden zu wenig Flächen ausgeschrieben, was die TFNPs Windenergie zeigen, obwohl es nach den Potenzialstudien weitaus mehr verfügbare Flächen für die WEN gibt. Somit müssen die aufkommenden Restriktionen in den Gebieten genauer betrachtet werden. Im Rahmen der Interviews wurde bei dem BR Bliesgau der Flächenmangel von den Kommunen als ein Hauptkonflikt für den Windenergieausbau genannt. Um den Flächenmangel grundsätzlich zu reduzieren, sei eine breite und offene Standortsuche, in Bezug auf die Windhöffigkeit, aber auch hinsichtlich des Naturschutzes und der Akzeptanz, für einen Windenergieausbau wichtig (BZV B1 Bliesgau, 2022).

In beiden BRs werden die Flächenpotenziale durch die Zonierung des BRs beeinflusst, da die WEN nicht in allen Zonen möglich ist. Auch die Windhöffigkeiten beeinflussen die Windpotenziale, wobei besonders die Kernzonen, in welchen die WEN ausgeschlossen sei, oftmals windhöffige Standorte darstellen (BZV B2 Bliesgau, 2022; EnBW, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022). Allerdings ist es möglich, dass auch Flächen mit geringen Windgeschwindigkeiten durch die technische Weiterentwicklung in Zukunft wirtschaftlich für die Windenergie genutzt werden können (Agentur EE, 2020, S. 9 f.; RPF Schwarzwald a, 2022). Um diese technischen Möglichkeiten bundesweit anwenden zu können, sollten Bauhöhenbeschränkungen vermieden werden (UBA, 2019a, S. 150). Zudem entstehen in dem BG Schwarzwald durch die Topographie Verwirbelungen und Verschattungseffekte, die den Windausbau windtechnisch sowie planerisch vor eine Herausforderung stelle und die Kosten erhöhe (EnBW, 2022). Auch Schutzfaktoren, wie der Natur- und Artenschutz oder Immissionsschutz, schränken die Potenzialflächen in beiden BRs ein (BZV B2 Bliesgau, 2022; Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau b, 2022; RPF Schwarzwald a, 2022; RPF Schwarzwald b, 2022). Besonders das BR Bliesgau ist dicht bewohnt, was durch die Siedlungsabstände zu WEAs viele Flächen ausschließt (EnBW, 2022; Kubiniok, 2018, S. 208). Die überdurchschnittliche Bevölkerungsdichte im BR Bliesgau führt somit zu einer größeren Einschränkung als im BG Schwarzwald, wo die Bevölkerungsdichte weitaus niedriger ist (Kapitel 4.1 & 5.1). Allerdings gebe es im BG Schwarzwald viele Aussiedlerhöfe, welche die potenziellen Flächen vermehrt einschränken (EnBW, 2022). Somit könne eine Verringerung der Abstände zu Wohnbebauungen die Potenziale erhöhen (Gersheim B2 Bliesgau, 2022). Aber auch die Akzeptanz der Bevölkerung erschwere in beiden Gebieten die Ausweisung von Flächen (BZV B2 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022; Schopfheim B3 Schwarzwald, 2022).

Eine weitere Einschränkung, welche ausschließlich auf das BR Bliesgau zutrifft, sind die Bauschutzbereiche der beiden Flughäfen, wodurch ein Großteil der Flächen des BRs für die WEN ausgeschlossen sind (BZV B2 Bliesgau, 2022; Gehrlein et al., 2017, S. 28; Gersheim B1 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022; Mandelbachtal B1 Bliesgau, 2022). Von diesem Ausschluss sind besonders die windhöffigen Gebiete im Westen und Südosten des BRs betroffen (Abbildung 9). Aufgrund des Bauschutzbereiches kam es im Rahmen der Planungen in der Stadt Blieskastel und den Gemeinden Gersheim und Mandelbachtal zu Komplikationen oder, wie in Böckweiler, zu einer Ablehnung des Bauvorhabens (BZV B2 Bliesgau, 2022; Gersheim B2 Bliesgau, 2022; NABU Bliesgau a, 2022; Saarbrücker Zeitung, 2019). Dem ist anzumerken, dass die Vorgaben der Luftsicherheit nach Naturstrom AG (2021) in Deutschland besonders streng sind, weshalb eine erneute Prüfung der Notwendigkeit der festgelegten Abstände auf Bundesebene sinnvoll wäre.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass bei einem Windenergieausbau viele verschiedene Restriktionen aufkommen, welche zum Teil reduziert oder minimiert werden können. Allerdings wirken sich alle Formen der Energiegewinnung auf den Menschen und die Umwelt aus, weshalb es wichtig ist, zwischen den Vor- und Nachteilen abzuwägen. Darüber hinaus sollten sich die Bürger*innen für Formen der Energiegewinnung entscheiden und für diese aussprechen, unabhängig von persönlichen Betroffenheiten (Häusern Schwarzwald, 2022; Ministerien BW, 2012; RPF Schwarzwald a, 2022; Schopfheim B1 Schwarzwald, 2022).

6.5 Handlungsempfehlungen für den Windenergieausbau in Biosphärenreservaten

Zur Förderung und Vereinfachung des Windenergieausbaus können in beiden BRs verschiedene Maßnahmen umgesetzt werden, um die aufkommenden Konflikte und Hindernisse zu reduzieren. Dazu werden in diesem Kapitel die wichtigsten Konflikte und Hindernisse kurz aufgegriffen und deren Handlungsempfehlungen dargestellt. Diese Handlungsempfehlungen sind auch für andere BRs anwendbar.

Viele Windenergieausbauprojekte haben mit langen Planungs- und Genehmigungsdauern zu kämpfen, was den Windenergieausbau in Deutschland verlangsamt und undynamisch gestaltet. Im Zuge dessen müssen die rechtlichen Rahmenbedingungen angepasst und vereinfacht werden. Dazu werden bundeseinheitliche Regelungen benötigt, aber auch Planungs- und Genehmigungsprozesse müssen gekürzt werden. Eine Umsetzung auf Landesebene kann ebenfalls förderlich sein. In allen Bundesländern sollte festgelegt werden, ob ein Windenergieausbau in BRs grundsätzlich möglich und in welchen Zonen dieser erlaubt ist.

Handlungsempfehlung zur Optimierung der Planungs- und Genehmigungsprozesse

Schaffung von einheitlichen Regelungen

- Festlegung von Flächenzielen
- Einheitlicher Umgang mit dem Natur- und Artenschutz, z. B. durch die Definition eines signifikant erhöhten Tötungsrisikos
- Regelungen und Vorgaben zum Windenergieausbau in BRs (Verbot oder Erlaubnis in Pflege- und Entwicklungszone)

Verkürzung der Planungs- und Genehmigungsprozesse

- Entschlackung von Vorschriften
- Zentralisierung, Standardisierung und Digitalisierung von Planungsprozessen
- Verbesserung der Datenverfügbarkeit, z. B. öffentlich zugängliche Datenplattformen
- Einführung von Arbeitsgruppen zur Behandlung von Problemen

Überregionale Steuerung

- Ausweisung von Vorranggebieten (ohne Ausschlusswirkung)

Um die Windpotenziale zu erhöhen, sollte eine Standortsuche breiter und offener durchgeführt werden. Auch eine Überprüfung der Altanlagen kann zu weiterem Potenzial durch ein Repowering führen. Auf Landesebene sollte der Ausschluss von Wäldern gemieden und auf eine Bauhöhenbeschränkung verzichtet werden. Zudem könnte eine Überprüfung der Vorgaben der Luftsicherung ggf. zu geringeren Einschränkungen führen.

Handlungsempfehlung zur Steigerung der Flächenpotenziale

Breitere und offenere Standortsuche

- Anpassung der Kriterien für die Standortwahl
- Verringerung der Abstände zur Wohnbebauung

Überprüfung von Repowering-Möglichkeiten

Lockerung von Beschränkungen zu Gunsten von WEAs

- Kein grundsätzlicher Ausschluss von Wäldern
- Vermeidung von Bauhöhenbeschränkungen
- Überprüfung der Vorgaben zur Luftsicherheit

Bei dem Windenergieausbau kommen verschiedene Konflikte und Hindernisse mit dem Naturschutz auf, welche möglichst reduziert oder vermieden werden müssen. Bedeutsam bei dem Windenergieausbau in BRs ist die Rücksichtnahme auf den Artenschutz, da dieser einen wesentlichen Konflikt darstellt. Dabei ist eine genaue und angepasste Standortprüfung wichtig, um artenschutzrechtliche Konflikte zu minimieren. Außerdem können im Rahmen der Genehmigungsverfahren Abschaltzeiten der WEAs festgelegt werden. Auch der Einsatz von Detektionssystemen sowie ein Gondelmonitoring oder eine artenspezifische Gestaltung des WEA-Standortes können die Konflikte mit dem Artenschutz reduzieren. Der Einsatz von alternativen Formen der Windenergiegewinnung muss ebenfalls überprüft werden.

Handlungsempfehlung zur Reduzierung der Konflikte mit dem Naturschutz

Frühzeitiger Einbezug von Naturschutzverbänden

Genauere Standortprüfung für WEAs

- Nutzung von artenarmen Flächen (z. B. forst- und landwirtschaftlich intensiv genutzte Flächen)
- Meidung von windenergiesensiblen Standorten
- Nutzung von bestehenden Infrastrukturen

Auflagen wie Abschaltzeiten festlegen

- z. B. während des Bewirtschaftungszeitraumes und Flugzeiten

Einsatz von Detektionssystemen und Gondelmonitoring

Gestaltung der WEA-Standorte für windenergiesensible Arten

- WEA-Standorte unattraktiv gestalten
- Orte, abseits der WEAs, attraktiv gestalten, um Lenkungswirkung zu erreichen

Einsatz alternativer Formen der Windenergie (z. B. vertikale WEAs, Kleinwindanlagen)

Die aufkommenden Konflikte und Widerstände in der Bevölkerung bei dem Ausbau der Windenergie können durch eine angemessene Beteiligung der Bewohner*innen an dem Planungsprozessen, aber auch durch eine Steigerung der Wertschöpfung, z. B. durch die finanzielle Beteiligung, erfolgen. Dabei sollte die Bevölkerung zuerst über den Windenergieausbau und Beteiligungsmöglichkeiten informiert und erst im Anschluss auf potenzielle Standorte für das geplante Vorhaben eingegangen werden. Auch eine breite Berichterstattung ist für eine Akzeptanzsteigerung wichtig, um mit dem Thema offen umzugehen.

Handlungsempfehlung zur Reduzierung der Konflikte mit der Akzeptanz

Beteiligung der Bevölkerung an Planungsprozessen

- Umfängliche, frühzeitige, transparente und kontinuierliche Beteiligung
- Schaffung von Vertrauen zwischen den Beteiligten
- Aufklärung der Bevölkerung, z. B. über die Zonierung und Wertschöpfung
- Betreuung eines Konfliktmanagements (modellhafte Konfliktlösungsmöglichkeit)
- Bewährte Beteiligungsmethoden: Runde Tische, Bürger*innenrunden, Bürger*innenwerkstätte, Workshops

→ zweistufige Beteiligungsmodell in der Raumplanung

1. Beteiligung und Information der Bevölkerung
2. Veröffentlichung der potenziellen Standorte

Steigerung der regionalen Wertschöpfung

- Finanzielle Beteiligung der Bevölkerung z. B. durch Beteiligungsmodelle
- Regionale Betreiber*innen
- Ausgleichszahlungen

Breite Berichterstattung der Meinungsspektren

- z. B. durch Vertreter*innen der Gemeinden, der Politik oder der Wirtschaft

WEAs stellen eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes dar und werden häufig negativ von der Bevölkerung bewertet. Die Auswirkungen können durch eine bessere Integration von WEAs in das Landschaftsbild verringert werden, z. B. wenn diese in Brücken integriert werden. Auch

eine differenzierte Standortwahl ist wichtig, bei der bereits vorbelastete Landschaften berücksichtigt werden müssen. Die Bewertung des Landschaftsbildes kann anhand von festen Kategorien erfolgen. Um die Höhe von Kompensationsmaßnahmen bundesweit einheitlich zu gestalten, sollten diese standardisiert werden.

Handlungsempfehlung zur Reduzierung der Konflikte mit dem Landschaftsbild

Integration von WEAs in das Landschaftsbild

- z. B. Integration in Brücken

Differenzierte Standortwahl

- Berücksichtigung von Vorbelastungen wie WEAs

Bewertung des Landschaftsbildes anhand fester Kategorien

- z. B. durch ein Punktesystem

Standardisierung von Kompensationsmaßnahmen

Aufgrund der Veränderung des Landschaftsbildes bestehen Konflikte mit Vertreter*innen des Tourismus. Somit sind eine Umstrukturierung und Integration der Windenergie in den Tourismus förderlich. Dazu können verschiedene Anreize für Tourist*innen geschaffen werden.

Handlungsempfehlung zur Reduzierung der Konflikte mit dem Tourismus

Integration der Windenergie in den Tourismus

Schaffung von Anreizen

- z. B. durch Baustellenführungen, Lehr- und Erlebnispfade oder Themenspielplätze

6.6 Methodenkritik und Grenzen der Forschung

In diesem Kapitel werden die Methodenkritik beschrieben sowie einschränkende Faktoren und mögliche Fehlerquellen dargelegt. Dazu ist zu klären, ob die angewandten Methoden für die Beantwortung der Forschungsfragen angemessen waren und methodisch korrekt angewandt wurden (Baade et al., 2014, S. 47). Zunächst wurde eine Literatur- und Internetrecherche durchgeführt, die durch neun Expert*inneninterviews ergänzt bzw. validiert wurde.

Die Auswahl der Fallbeispiele für die Untersuchung des Forschungsthemas erfolgte anhand mehrerer Kriterien, welche in den beiden BRs gegeben waren, was für die meisten BRs in Deutschland nicht zutrifft (Tabelle 2). Es ließ sich im Rahmen der Untersuchungen bestätigen, dass es in beiden Gebieten Aktivität im Ausbau des Windenergiesektors gibt, was sich an den laufenden Planungsverfahren erkennen lässt. Somit ist von einer geeigneten Auswahl der Fallbeispiele auszugehen.

Bei der Durchführung von qualitativen Expert*inneninterviews muss der Einfluss der Subjektivität des Befragten berücksichtigt werden. Es können bewusst oder unbewusst Fehlinformationen weiter gegeben werden, weshalb die gewonnenen Erkenntnisse mit einer methodologisch vorausgesetzten Skepsis betrachtet werden müssen (Trinczek, 2005, S. 215). In

den Expert*inneninterviews wurden Vertreter*innen der verschiedenen Akteursgruppen befragt. Eine breitere Befragung wäre möglich gewesen, um die Standpunkte von anderen Vertreter*innen einzubeziehen, da innerhalb einer Akteursgruppe verschiedene Meinungen und Ansichtsweisen bestehen können. Dies ist besonders bei der Akteursgruppe „Kommune“ der Fall, da diese nur ein Teilgebiet des BRs ausmacht und somit die Meinungen der Kommunen stark voneinander abweichen können. Aus diesem Grund wurden für die Kommunen zwei Vertreter*innen befragt, wohingegen für die anderen Akteursgruppen jeweils ein*e Vertreter*in befragt wurde. Zwar hätte durch eine Befragung von mehreren Vertreter*innen mehr über die Konflikte und Lösungsansätze in den BRs in Erfahrung gebracht werden können. Allerdings war es möglich, die wichtigsten Aspekte zu identifizieren, wodurch die Anzahl der durchgeführten Interviews als angemessen zur Beantwortung der Forschungsfragen angesehen werden kann.

Bei der Auswahl der Interviewpartner*innen hätten durch eine Befragung von regionalen Vertreter*innen des Energiesektors möglicherweise ortsspezifischere Angaben generiert werden können. Jedoch wurde sich für die EnBW entschieden, da sie in beiden Gebieten an bereits realisierten Ausbauprojekten, aber auch an aktuellen Planungen, beteiligt ist. Zudem sollte ein*e Vertreter*in der Kommune Blieskastel befragt werden, da in der Stadt Blieskastel bereits WEAs umgesetzt wurden und weitere geplant sind. Allerdings war die Kommune nicht bereit ein Interview zu führen, weshalb sich für eine andere Kommune entschieden wurde, in der Planungen für die WEN stattfinden. Zur Verbesserung der Qualität der Interviews hätten diese vor Ort durchgeführt werden können. Somit wäre es möglich gewesen sich besser in die Kommunen hineinzusetzen und die Landschaft sowie potenzielle Windenergiestandorte wahrzunehmen. Zusätzlich gab es Verbindungsprobleme bei der Durchführung der Onlineinterviews, welche in einem persönlichen Gespräch nicht aufgetreten wären. Aufgrund der COVID-19-Pandemie wurde sich jedoch für die Online-Durchführung entschieden.

Ein weiteres Problem, welches bei der Untersuchung auftrat, ist die geringe und zum Teil veraltete Datengrundlage in den BGs, wozu die Bevölkerungszahlen, der Energieverbrauch sowie der Energiemix zählt.

Insgesamt ist die Auswahl der Untersuchungsmethoden zur Beantwortung der Forschungsfragen als angemessen zu bewerten.

7 Fazit

Aufgrund der Energiewende stellt der Windenergieausbau in BRs ein wichtiges Thema dar. Besonders BRs nehmen aufgrund ihrer Funktion als Modellregion, in der eine nachhaltige Entwicklung umgesetzt werden soll, eine wichtige Rolle für den Windenergieausbau ein. Dazu

wurden im Rahmen dieser Arbeit die Windpotenziale, sowie die Konflikte und Hindernisse bei dem Windenergieausbau in den beiden BRs Bliesgau und Schwarzwald untersucht, als auch Lösungsansätze für die aufkommenden Konflikte erstellt (Kapitel 4.5, 5.5 & 6.4). Des Weiteren wurde eine Handlungsempfehlung für den Einsatz von WEAs in BRs konzeptioniert (Kapitel 6.5). Zur Beantwortung der Forschungsfragen sowie der Validierung und Ergänzung von bekannten Daten aus der Literatur wurden leitfaden-gestützte Expert*inneninterviews mit verschiedenen Akteur*innen, die bei dem Windenergieausbau in BRs beteiligt sind, durchgeführt. Um die Ergebnisse auszuwerten, wurde eine qualitative Datenanalyse mit MAXQDA anhand eigens festgelegter deduktiver und induktiver Kategorien umgesetzt (Kapitel 2.4).

Im Rahmen der Untersuchungen zeigte sich, dass in beiden BRs ein weiterer Windenergieausbau nötig ist, wofür, laut verschiedener Potenzialstudien, ausreichend potenzielle Flächen in beiden BRs vorhanden sind. Im BG Schwarzwald wurden landesweit Vorranggebiete festgelegt, welche zur Erreichung des 2 % Zieles ausreichen könnten. Im Saarland wurden durch die TFNPs Windenergie jedoch zu wenig Flächen für die WEN ausgewiesen, was auf verschiedene Restriktionen zurückzuführen ist. Im Saarland stehen als potenzielle Flächen für die WEN ausschließlich Flächen mit Restriktionen zur Verfügung, wohingegen es in BW auch Potenzialflächen ohne bekannte Restriktionen gibt (Kapitel 4.4, 5.4 & 6.3). Die aufkommenden Konflikte überschneiden sich zum Teil, da in beiden Gebieten vor allem der Naturschutz, aber auch die Akzeptanz und das Landschaftsbild zentrale Konfliktfelder darstellen. Zudem kommen Konflikte mit dem Tourismus besonders im BG Schwarzwald und ein Flächenmangel im BR Bliesgau auf (Kapitel 4.5, 5.5 & 6.4). Aufgrund des Einflusses von WEAs auf Mensch und Umwelt wird bereits durch die Genehmigung nach dem BImSchG sichergestellt, dass der Bau keine schädlichen Umweltauswirkungen oder sonstige Gefahren hervorruft und diesem keine anderen öffentlich-rechtlichen Belange entgegenstehen.

Der Naturschutz stellt in beiden BRs bei dem Windenergieausbau einen zentralen Konfliktpunkt dar, bei welchem besonders Konflikte mit dem Artenschutz aufkommen, aufgrund der Kollisionsgefahr und Vergrämung von windenergiesensiblen Arten, wie Vögel und Fledermäuse. Diese Konflikte können durch eine genaue Überprüfung und Gestaltung des Standortes, festgelegte Auflagen im Genehmigungsverfahren oder durch Detektionssysteme und ein Gondelmonitoring weitestgehend reduziert werden. Ein weiterer aufkommender Konflikt in beiden Gebieten ist die fehlende Akzeptanz der Bevölkerung bei einem Windenergieausbau. Dieses Problem beruht auf bestehenden Konflikten mit Mensch und Umwelt, wobei rechtlich wirksame Gründe zweckentfremdet werden und somit in den Vordergrund rücken, obwohl diese nicht ursächlich sind. Eine Akzeptanzsteigerung ist durch eine angemessene Beteiligung der Bevölkerung sowie die Erhöhung der regionalen Wertschöpfung, z. B. durch die finanzielle

Beteiligung der Bevölkerung, möglich. Zudem könnten eine breite Berichterstattung und der Einsatz von Maßnahmen zur Minderung von Konflikten mit Mensch und Umwelt dazu beitragen, die Akzeptanz zu erhöhen. Durch den Bau von WEAs wird auch das Landschaftsbild beeinflusst, wobei die Bewertung der Auswirkung subjektiv ist. Dieser Einfluss kann durch eine bessere Integration von WEAs in das Landschaftsbild gemindert werden, aber auch ein festes Bewertungssystem von Landschaften sowie einheitliche Kompensationsmaßnahmen können zu einer besseren Standortwahl oder einem einheitlichen Ausgleich führen. Der Tourismus stellt besonders im BG Schwarzwald, aufgrund der hohen touristischen Bedeutung der Region, einen wesentlichen Konflikt dar. Dazu sollten WEAs zu einer Konfliktminimierung in den Tourismus integriert werden, z. B. durch Baustellenführungen oder Lehr- und Erlebnispfade. In dem BR Bliesgau wurden zudem mangelnde Flächenpotenziale und die Flugsicherheit als weitere wesentliche Konflikte angesprochen. Eine Einschränkung der Flächenpotenziale geschieht in beiden Gebieten, z. B. durch rechtliche Vorgaben oder naturräumliche Anforderungen, wie die Windhöffigkeit. In dem BR Bliesgau werden diese besonders durch ortsspezifische Gegebenheiten, wie der Bevölkerungsdichte, aber auch der Nähe zu Flughäfen eingeschränkt. Um die Flächenpotenziale zu steigern, sollten Standortsuchen breiter und offener durchgeführt, sowie Beschränkungen zugunsten der WEAs gelockert werden. Des Weiteren können die Potenziale durch ein Repowering von Altanlagen erhöht werden, was in dem BG Schwarzwald bereits geplant ist.

Auch im Rahmen der Planung von WEAs kommen verschiedene Konflikte auf. Besonders die lange Dauer von Planungs- und Genehmigungsverfahren verlangsamt den Windenergieausbau. Um diesen zu vereinfachen und zu kürzen, sollten Vorschriften entschlackt und die Digitalisierung vorangetrieben werden. Außerdem müssen einheitliche Regelungen geschaffen werden, beispielsweise durch die Festlegung von Flächenzielen in den Bundesländern. Im Saarland sollte dazu eine überregionale raumplanerische Steuerung vorgenommen werden.

Zur Lösung der Konflikte, die bei der Planung von WEAs in BRs entstehen, wurde eine Handlungsempfehlung erstellt. Diese beinhaltet die zentralen Konfliktfelder und eine Auflistung mehrerer Lösungsansätze, die den Ausbau bei zukünftigen Vorhaben fördern und vereinfachen sollen.

Schlussendlich zeigt sich, dass ein weiterer Windenergieausbau in beiden BRs notwendig ist und diesem ausreichend Raum zur Verfügung gestellt werden muss. Dazu ist ein Umdenken der Bevölkerung notwendig, um BRs als eine Modellregion für nachhaltige Entwicklung anzuerkennen, wozu auch der Windenergieausbau zählt. Um dies zu unterstützen, müssen die Interessen der Menschen und des Naturschutzes durch rechtliche, technische und kommunikative Maßnahmen eingebunden werden, wodurch auch die öffentliche und politische

Akzeptanz sichergestellt wird. Dazu ist ein entschlossenes politisches Handeln ein entscheidender Schritt.

Quellenverzeichnis

- ABO Wind (o. D.). *Windkraft und Tourismus*.
- Agentur EE (Agentur für Erneuerbare Energien) (2020). *Erneuerbare Energien 2020: Potenzialatlas Deutschland*.
- AL-PRO (AL-PRO GmbH & Co. KG) (2011). *Kurzfassung des überarbeiteten Endberichtes zur Windpotenzialstudie Saarland*. Großheide.
- Armbrüster, Ralf (o. D.). *Windpark Webenheim*. URL: <https://www.blieskastel-online.de/leben/ver-und-entsorgung/windenergie/>. Zugriffsdatum: 08.12.2021.
- Bachmann, Teresa (2013). *Konflikte und Handlungsempfehlungen beim Ausbau der Windenergie in Baden-Württemberg*.
- BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) (2021). *Anteil der Bruttostromerzeugung aus Windkraft an der Gesamterzeugung in Deutschland in den Jahren 1998 bis 2021*. URL: <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/239528/umfrage/anteil-der-stromerzeugung-aus-windkraft-in-deutschland/>. Zugriffsdatum: 04.04.2022.
- Bernhardt, Johannes (2013). *Windenergienutzung in Deutschland. Historische Entwicklung, politische Rahmenbedingungen, ausgewählte Akteure und Konflikte*. In A. e. Engels. *Global Transformations towards a Low Carbon Society, 8 (Working Paper Series)*. Hamburg: University of Hamburg/Klima-Campus.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2010). *Großschutzgebiete in Deutschland – Ziele und Handlungserfordernisse – Positionspapier des Bundesamtes für Naturschutz*. Bonn.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2018). *Naturschutz und Erneuerbare Energien - Forschung im BfN-Themenschwerpunkt*. ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung, Hannover S. 217-249.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (2020). *Technische Systeme zur Minderung von Vogelkollisionen an Windenergieanlagen: Entwicklungsstand und Fragestellungen*. Bonn-Bad Godesberg.
- BfN (Bundesamt für Naturschutz) (o. D.a). *Biosphärenreservate*. URL: <https://www.bfn.de/themen/gebietsschutz-grossschutzgebiete/biosphaerenreservate.html>. Zugriffsdatum: 21.06.2021.
- BG Schwarzwald (Biosphärengebiet Schwarzwald) (o. D.b). *Willkommen im Biosphärengebiet Schwarzwald*.
- BG Schwarzwald (Biosphärengebiet Schwarzwald) (o. D.c). *So finden Sie uns: Lage und Anreise*. URL: <https://www.biosphaerengebiet-schwarzwald.de/lage-und-anreise/>. Zugriffsdatum: 20.03.2022.
- BMUV (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz) (2017). *Naturschutz und Windenergie*. URL: <https://www.bmuv.de/themen/naturschutz-artenvielfalt/naturschutz-biologische-vielfalt/naturschutz-und-energie/naturschutz-und-windenergie>
- BMUV (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz) (2020). *Der Klimaschutzplan 2050 – Die deutsche Klimaschutzlangfriststrategie*. URL: <https://www.bmuv.de/themen/klimaschutz-anpassung/klimaschutz/nationale-klimapolitik/klimaschutzplan-2050#c8420>. Zugriffsdatum: 30.01.2022.

- Bofinger, Dr. Stefan; Callies, Doron; Scheibe, Michael; Saint-Drenan, Yves-Marie & Rohrig, Dr. Kurt (2011). *Studie zum Potenzial der Windenergienutzung an Land - Kurzfassung*. Kassel.
- BR Bliesgau Biosphärenreservat Bliesgau (2015). *Biosphärenreservat Bliesgau und die Energiegewinnung*.
- Bues, Andrea (2019). *Landschaftsargumente in Windkraftkonflikten: Ein internationaler Vergleich. Landschaftskonflikte*. Springer VS. Wiesbaden.
- BUND BW & NABU BW (BUND Baden-Württemberg & NABU Baden-Württemberg) (o. D.a). *Praxisbeispiele Windenergie & Artenschutz: Erfolgreiche, Erfolg versprechende & innovative Ansätze*.
- BUND BW & NABU BW (BUND Baden-Württemberg & NABU Baden-Württemberg) (o. D.b). *Konflikte und Lösungen*.
- Bundesregierung (Presse- und Informationsamt der Bundesregierung) (2018). *Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie*.
- Bundesregierung (Presse- und Informationsamt der Bundesregierung) (2019). *Konsequenzen für Deutschland und die Welt*. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/auswirkungen-klimawandel-1669160>. Zugriffsdatum: 31.01.2022.
- Bundesregierung (Presse- und Informationsamt der Bundesregierung) (2021a). *Deutsche Nachhaltigkeitsstrategie: Weiterentwicklung 2021*.
- Bundesregierung (Presse- und Informationsamt der Bundesregierung) (2021b). *Generationenvertrag für das Klima*. URL: <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/klimaschutzgesetz-2021-1913672>. Zugriffsdatum: 19.02.2022.
- BW (Baden-Württemberg) (2012). *Windenergieerlass Baden-Württemberg: Gemeinsame Verwaltungsvorschrift des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, des Ministeriums für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz, des Ministeriums für Verkehr und Infrastruktur und des Ministeriums für Finanzen und Wirtschaft*.
- BWE (Bundesverband WindEnergie e.V.) (2012). *Potenzial der Windenergienutzung an Land: Kurzfassung*.
- BWE (Bundesverband WindEnergie e.V.) (2019a). *Windenergie in Nutzwäldern*.
- BWE (Bundesverband WindEnergie e.V.) (2019b). *Es liegt in unserer Natur: Klima- und Naturschutz mit Windenergie*. Berlin.
- BWE (Bundesverband WindEnergie) (o. D.a). *Weiterbetrieb nach Förderende und Repowering*. URL: <https://www.wind-energie.de/themen/politische-arbeit/weiterbetrieb-und-repowering/>. Zugriffsdatum: 05.02.2022.
- BWE (Bundesverband WindEnergie) (o. D.b). *Funktionsweise und technische Fortschritte*. URL: <https://www.wind-energie.de/themen/anlagentechnik/funktionsweise/>. Zugriffsdatum: 07.02.2022.
- BWE (Bundesverband WindEnergie e.V.) (o. D.c). *Starkes Duo: Windkraft und Naturschutz*.
- BWK (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) (o. D.a). *Abkommen von Paris*. URL: <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-abkommen-von-paris.html>. Zugriffsdatum: 03.02.2022.

- BWK (Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz) (o. D.b). *Das Erneuerbare-Energien-Gesetz*. URL: <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Dossier/eeg.html>. Zugriffsdatum: 03.02.2022.
- BZV B1 Bliesgau. (2022). *Expert*inneninterview: Biosphärenzweckverband Bliesgau (Biosphärengebietsverwaltung, Biosphärenreservat Bliesgau)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 13.01.2022.
- BZV B2 Bliesgau. (2022). *Expert*inneninterview: Biosphärenzweckverband Bliesgau (Biosphärengebietsverwaltung, Biosphärenreservat Bliesgau)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 13.01.2022.
- BZV Bliesgau (Biosphärenzweckverband Bliesgau) (2015). *Windenergie im Biosphärenreservat Bliesgau nicht ausgeschlossen!* URL: <https://www.biosphaere-bliesgau.eu/index.php/en/aktuelles/pressearchiv/605-pm-11-06-15>. Zugriffsdatum: 27.02.2022.
- BZV Bliesgau (Biosphärenzweckverband Bliesgau) (2019). *Pressemeldungen 2019: Windpark Webenheim offiziell eingeweiht*. URL: <https://www.biosphaere-bliesgau.eu/index.php/de/aktuelles/presse-2011/754-pm-19-06-17-windpark>. Zugriffsdatum: 18.06.2021.
- Crichton, F.; Dodd, G.; Schmid, G.; Gamble, G. & Petrie, K. J. (2014). *Can expectations produce symptoms from infrasound associated with wind turbines?* Health psychology, 33 (4), S. 360.
- Deutsche UNESCO-Kommission (o. D.a). *Biosphärenreservat werden*. URL: <https://www.unesco.de/kultur-und-natur/biosphaerenreservate/biosphaerenreservat-werden>. Zugriffsdatum: 22.10.2021.
- Deutsche UNESCO-Kommission (o. D.b). *Biosphärenreservate in Deutschland*. URL: <https://www.unesco.de/kultur-und-natur/biosphaerenreservate/biosphaerenreservate-deutschland>. Zugriffsdatum: 22.06.2021.
- Deutsche WindGuard GmbH (2020a). *Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland*.
- Deutsche WindGuard GmbH (2020b). *Volllaststunden von Windenergieanlagen an Land: Entwicklung, Einflüsse, Auswirkungen*.
- Deutsche WindGuard GmbH (2021). *Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland*.
- Dogsé, Peter. (2017). *Erneuerbare Energien sind unerlässlich für Biosphärenreservate*. Interviewer*in: Deutsche UNESCO-Kommission.
- Dorda, D (2006a). *Weshalb ein Buch über den Bliesgau?* In D. Dorda, O. Kühne, & V. Wild. *Der Bliesgau. Natur und Landschaft im südöstlichen Saarland*. S. 9-12. Saarbrücken
- Dorda, D (2006b). *Weshalb ein Buch über den Bliesgau?* In D. Dorda, O. Kühne, & V. Wild. *Die Tierwelt im Bliesgau*. S. 85-98. Saarbrücken
- Dresing, Thorsten & Pehl, Thorsten (2018). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse: Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende*. (8. Aufl.). Marburg: Eigenverlag.
- Emporis (o. D.). *Vestas V47 Windkraftanlage Blieskastel* URL: <https://www.emporis.com/buildings/1224318/vestas-v47-windkraftanlage-blieskastel-blieskastel-germany>. Zugriffsdatum: 29.10.2021.

- EnBW (Energie Baden-Württemberg AG) (2017). *EnBW weiht Windpark bei Homburg Kirrberg feierlich ein*. URL: <https://www.enbw.com/unternehmen/presse/enbw-weiht-windpark-bei-homburg-kirrberg-feierlich-ein.html>. Zugriffsdatum: 22.06.2021.
- EnBW. (2022). *Expert*inneninterview: Energie Baden-Württemberg AG (Energiesektor, Biosphärengebiet Schwarzwald)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 17.01.2022.
- EnBW (Energie Baden-Württemberg AG) (o. D.a). *Windpark Webenheim*. URL: <https://www.enbw.com/erneuerbare-energien/windenergie/windpark-webenheim/faq.html>. Zugriffsdatum: 18.01.2022.
- EnBW (Energie Baden-Württemberg AG) (o. D.b). *Windpark Häusern*. URL: <https://www.enbw.com/erneuerbare-energien/windenergie/windpark-haeusern/projekttagbuch.html>. Zugriffsdatum: 17.03.2022.
- Energieagentur Landkreis Lörrach GmbH (2018). *Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept für den Landkreis Lörrach*. Lörrach.
- Erneuerbare Energien (2016). *Akzeptanz und Bürgerbeteiligung: Wie viel Wertschöpfung bringt ein regionaler Windpark?* URL: <https://www.erneuerbareenergien.de/markt/windmarkt/akzeptanz-und-buergerbeteiligung-wie-viel-wertschoepfung-bringt-ein-regionaler-windpark>. Zugriffsdatum: 17.02.2022.
- EWS (Elektrizitätswerke Schönau) (o. D.). *Windpark Rohrenkopf*. URL: <https://www.ews-schoenau.de/ews/waerme-und-stromerzeugung/windenergie/projektvorstellung/windpark-rohrenkopf/>. Zugriffsdatum: 21.06.2021.
- FA Wind (Fachagentur Windenergie an Land e.V.) (2016a). *Bedarfsgerechte Nachtkennzeichnung von Windenergieanlagen*. Berlin.
- FA Wind (Fachagentur Windenergie an Land e.V.) (2016b). *Windenergie und Artenschutz: Ergebnisse aus dem Forschungsvorhaben PROGRESS und praxisrelevante Konsequenzen*.
- FA Wind (Fachagentur Windenergie an Land e.V.) (2017). *Windenergienutzung und Gebietsschutz*. Berlin.
- FA Wind (Fachagentur Windenergie an Land) (2018). *UVP und UVP-Vorprüfung: Die Umweltverträglichkeitsprüfung im Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen an Land*. Berlin.
- FA Wind (Fachagentur Windenergie an Land e.V.) (2020). *Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen*. URL: https://www.fachagentur-windenergie.de/fileadmin/files/Genehmigung_ab_2021/FA_Wind_Grafik_Genehmigungsverfahren_2020.jpg. Zugriffsdatum: 21.11.2021.
- FA Wind (Fachagentur Windenergie an Land e.V.) (2021a). *Saarland (SL)*.
- FA Wind (Fachagentur Windenergie an Land) (2021b). *Umfrage zur Akzeptanz der Windenergie an Land Herbst 2021: Ergebnisse einer repräsentativen Umfrage zur Akzeptanz der Nutzung des Ausbaus der Windenergie an Land in Deutschland*. Berlin.
- FA Wind (Fachagentur Windenergie an Land e.V.) (o. D.a). *Genehmigung* URL: <https://www.fachagentur-windenergie.de/themen/genehmigung/>. Zugriffsdatum: 30.10.2021.

- FA Wind (Fachagentur Windenergie an Land e.V.) (o. D.b). *Umweltverträglichkeitsprüfung*. URL: <https://www.fachagentur-windenergie.de/themen/genehmigung/umweltvertraeglichkeitspruefung/>.
Zugriffsdatum: 30.10.2021.
- FA Wind (Fachagentur Windenergie an Land e.V.) (o. D.c). *Infraschall und Windenergieanlagen*. URL: <https://www.fachagentur-windenergie.de/themen/schallimmissionen/infraschall-und-windenergieanlagen/>.
Zugriffsdatum: 10.02.2022.
- FA Wind (Fachagentur Windenergie an Land e.V.) (o. D.d). *Landschaftsbild*. URL: <https://www.fachagentur-windenergie.de/themen/landschaftsbild/>.
Zugriffsdatum: 11.02.2022.
- FA Wind (Fachagentur Windenergie an Land e.V.) (o. D.e). *Beteiligung und Teilhabe*. URL: <https://www.fachagentur-windenergie.de/themen/beteiligungundteilhabe/>
- Frauenhofer ISE (2021). *Strommix 2021: Stromerzeugung in Deutschland* URL: <https://strom-report.de/strom/#strommix-2021>. Zugriffsdatum: 02.02.2022.
- Gehrlein, Ulrich; Mengel, Andreas; Düsterhaus, Britta; Barthelmes, Beatrice; Milz, Eva & Hoheisel, Deborah Frankfurt am Main/Kassel (2017). *Nationale Naturlandschaften (NNL) und erneuerbare Energien. Anhang II.1 zum Gesamtbericht des gleichnamigen F+E-Vorhabens. Fallbeispielanalyse Biosphäre Bliesgau*.
- Gemeinde Kleines Wiesental (2019). *Infobrief Kleines Wiesental*.
- Gemeinde Mandelbachtal (2022). *Gesamtergebnis Einwohnerbefragung vom 27.03.2022*.
- Gersheim B1 Bliesgau. (2022). *Expert*inneninterview: Gemeinde Gersheim (Kommune, Biosphärenreservat Bliesgau)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 24.02.2022.
- Gersheim B2 Bliesgau. (2022). *Expert*inneninterview: Gemeinde Gersheim (Kommune, Biosphärenreservat Bliesgau)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 24.02.2022.
- Häusern Schwarzwald. (2022). *Expert*inneninterview: Gemeinde Häusern(Kommune, Biosphärengbiet Schwarzwald)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 04.01.2022.
- Helmes, Sebastian (2021). *Planung und Genehmigung von Windenergieanlagen an Land: Rechtliche und praktische Rahmenbedingungen in Deutschland*.
- Hübner, G. & Pohl, J. (2010). *Akzeptanz und Umweltverträglichkeit der Hinderniskennzeichnung von Windenergieanlagen*. Halle.
- Hübner, Gundula (2020). *Akzeptanz für die Energiewende: Alles eine Frage des Geldes?: Von Abstandsregelungen bis zum "Windbürgergeld" -- die Politik ringt um Akzeptanz beim Ausbau der Windenergie. Hilft das?* . URL: <https://www.bdew.de/verband/magazin-2050/akzeptanz-fuer-die-energiewende-alles-eine-frage-des-geldes/>. Zugriffsdatum: 16.02.2022.
- Hübner, Gundula & Pohl, Johannes (Fachagentur Windenergie an Land) (2015). *Mehr Abstand - mehr Akzeptanz? Ein umweltpsychologischer Studienvergleich*.
- Hüther, Otto; Engels, Anita & Bopp, Felix (2012). *Kernergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsbefragung zu Klimawandel und Energiepräferenzen*. In A. e. Engels. *Global Transformations towards a Low Carbon Society*. Hamburg.

- IASS (Institute for Advanced Sustainability Studies) (2019). *Ohne Windenergie keine Energiewende*. URL: https://www.researchgate.net/publication/337734179_Ohne_Windenergie_keine_Energiewende_Die_1000_Meter-Abstandsregelung_macht_Windenergieausbau_unm%C3%B6glich_und_stellt_damit_den_Kohleausstieg_in_Deutschland_in_Frage_Analyse_und_Einschätzung_der_Konsequenz. Zugriffsdatum: 30.11.2021.
- IGW (Interessengemeinschaft Windkraft Österreich) (2018). *Fotowettbewerb zeigt die ästhetischsten Seiten der Windkraft*. URL: https://www.awes.at/?mdoc_id=1039296. Zugriffsdatum: 19.11.2021.
- IWR GmbH (Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien GmbH) (2022). *Windenergie-Markt Deutschland*. URL: <https://www.windbranche.de/windenergie-ausbau/deutschland>. Zugriffsdatum: 20.06.2021.
- IWR GmbH (Internationales Wirtschaftsforum Regenerative Energien GmbH) (o. D.). *Onshore Wind-Ausschreibungen*. URL: <https://www.windbranche.de/wirtschaft/eeg-verguetung/eeg-ausschreibungen>. Zugriffsdatum: 28.01.2022.
- IZES gGmbH (Institut für ZukunftsEnergie- und Stoffsysteme) (o. D.a). *Masterplan Biosphäre - Integriertes Klimaschutzkonzept mit Nullemissionsstrategie im Biosphärenreservat Bliesgau*. URL: <https://www.izes.de/de/projekte/masterplan-biosph%C3%A4re-integriertes-klimaschutzkonzept-mit-nullemissionsstrategie-im>. Zugriffsdatum: 20.02.2022.
- IZES gGmbH (Institut für ZukunftsEnergie- und Stoffsysteme) (o. D.b). *Masterplan 100% Klimaschutz - Integriertes Klimaschutzkonzept mit Null-Emissionsstrategie für das Biosphärenreservat Bliesgau*. URL: <https://www.izes.de/de/ver%C3%B6ffentlichungen/masterplan-100-klimaschutz-integriertes-klimaschutzkonzept-mit-null>. Zugriffsdatum: 20.02.2022.
- Jarass, Lorenz; Obermair, Gustav M. & Voigt, Wilfried (2009). *Windenergie. Zuverlässige Integration in die Energieversorgung*. 2. vollständig neu bearbeitete Auflage. Berlin, Heidelberg.
- juwi AG (2021). *Stand der Dinge Windpark Gersheim-Utweiler*. URL: <https://gersheim.de/stand-der-dinge-windpark-gersheim-utweiler/>. Zugriffsdatum: 26.02.2022.
- juwi AG & BEG (Bürger Energiegenossenschaft Bliesgau e.G.) (2021). *Bürgerenergiegenossenschaft Bliesgau und juwi kooperieren in Mandelbachtal*.
- Kaiser, Robert (2014). *Qualitative Experteninterviews: Konzeptionelle Grundlagen und praktische durchführung*. Springer-Verlag. Wiesbaden.
- Kanold, Werner (2020). *Aus der Region heraus entstanden—das Biosphärengebiet Schwarzwald*. In A. Borsdorf, M. Jungmeier, V. Braun, & K. Heinrich. *Biosphäre 4.0: UNESCO Biosphere Reserves als Modellregionen einer nachhaltigen Entwicklung*. S. 265-280. Springer Spektrum. Berlin, Heidelberg.
- KNE (Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende KNE gGmbH) (2018). *Schritte und Verantwortlichkeiten beim Fledermaus-Gondelmonitoring an Windenergieanlagen*. URL: <https://www.naturschutz-energie-wende.de/fragenundantworten/144b-schritte-verantwortlichkeiten-fledermaus-gondelmonitoring-windenergieanlagen/>. Zugriffsdatum: 13.02.2022.

- KNE (Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende KNE gGmbH) (2020). *10 Fragen – 10 Antworten zu Detektionssystemen: Faktenpapier zur automatisierten Detektion und ereignisbezogenen Abschaltung zur Verminderung von Vogelkollisionen an Windenergieanlagen.*
- Koch, Michael (2014). *Ausbau der Windenergie – Möglichkeiten und Probleme der Umsetzung.* UVP-Report 28 (5). S. 220-229.
- Kubiniok, Jochen (2018). *Potenziale erneuerbarer Energien einer deutschen Mittelgebirgsregion: Das Beispiel des Biosphärenreservats Bliesgau/Saarland.* In F. Weber, F. Weber, & C. Jenal. *Wohin des Weges? Regionalentwicklung in Grossschutzgebieten.* S. 206 - 216. Verlag der ARL - Akademie für Raumforschung und Landesplanung. Hannover.
- Kuckartz, Udo; Dresing, Thorsten; Rädiker, Stefan & Stefer, Claus (2007). *Qualitative Evaluation: Der Einstieg in die Praxis.* Der VS Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden.
- Kuckartz, Udo; Dresing, Thorsten; Rädiker, Stefan & Stefer, Claus (2008). *Qualitative Evaluation: Der Einstieg in die Praxis.* VS Verl. für Sozialwissenschaften, 2. Wiesbaden.
- Kühne, Olaf & Weber, Florian (2018). *Bausteine der Energiewende.* Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. Wiesbaden.
- Landkreis Lörrach (2016). *Windkraftanlagen auf dem Glaserkopf genehmigt.*
- Landkreis Waldshut (2022). *Rodungsarbeiten im Wald für den Windpark Häusern können beginnen.* URL: <https://www.landkreis-waldshut.de/aktuelles/rodungsarbeiten-im-wald-fuer-den-windpark-haeusern-koennen-beginnen>. Zugriffsdatum: 17.03.2022.
- Lehmann, Paul. (2020). *Windrad sucht Standort [Podcast]. Herausforderungen beim Ausbau der Windenergie: Ein Überblick.* Forschungsgruppe MultiPEE. Charlotte Geiger. URL: <https://open.spotify.com/episode/4tpFMaxLuIjQgBAhaiWHa>.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (o. D.a). *Windenergie in Baden-Württemberg.* URL: <https://www.energieatlas-bw.de/wind/anlagen-und-potenziale>. Zugriffsdatum: 18.12.2021.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (o. D.b). *Potenzialanalyse: Überblick.* URL: <https://www.energieatlas-bw.de/wind/potenzialanalyse>. Zugriffsdatum: 17.03.2022.
- LUBW (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg) (o. D.c). *Daten- und Kartendienst der LUBW.* URL: <https://udo.lubw.baden-wuerttemberg.de/public/pages/home/welcome.xhtml>. Zugriffsdatum: 17.02.2022.
- LUBW & LGA (Landesanstalt für Umwelt Baden-Württemberg & Landesgesundheitsamt Baden-Württemberg) (2020). *Windenergie und Infraschall: Tieffrequente Geräusche durch Windenergieanlagen.*
- LVGL Saarland (Landesamt für Vermessung, Geoinformation und Landentwicklung) (o. D.). *Windenergieatlas - Windpotenziale und Windenergieanlagen.* URL: https://geoportal.saarland.de/mapbender/frames/index.php?lang=de&gui_id=Geoportal-SL-2020&WMC=3060. Zugriffsdatum: 26.02.2022.
- MAB-Nk (Deutsches MAB-Nationalkomitee) (2012). *Positionspapier des MAB-Nationalkomitees zur Nutzung von Windkraft und Biomasse in Biosphärenreservaten.*

- MAB-Nk (Deutsches MAB-Nationalkomitee) (2021). *Positionspapier des deutschen MAB-Nationalkomitees zur Zonierung in UNESCO-Biosphärenreservaten in Deutschland*.
- Mandelbachtal B1 Bliesgau. (2022). *Expert*inneninterview: Gemeinde Mandelbachtal (Kommune, Biosphärenreservat Bliesgau)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 02.02.2022.
- Mandelbachtal B2 Bliesgau. (2022). *Expert*inneninterview: Gemeinde Mandelbachtal (Kommune, Biosphärenreservat Bliesgau)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 02.02.2022.
- Masurkowski, Frank (2016). *Eine deutschlandweite Potenzialanalyse für die Onshore-Windenergie mittels GIS einschließlich der Bewertung von Siedlungsdistanzenänderungen*. Osnabrück.
- Mautz, Rüdiger (2010). *Konflikte um die Offshore - Windkraftnutzung - eine neue Konstellation der gesellschaftlichen Auseinandersetzung um Ökologie*. In P. H. Feindt & T. S. (Hrsg.). *Umwelt-und Technikkonflikte*. Wiesbaden.
- Mautz, Rüdiger & Byzio, Andreas (2004). *Der Einstieg in die Offshore-Windkraftnutzung als Prüfstein der Energiewende - Konfliktthemen und Konfliktodynamiken*. SOFI-Mitteilungen Nr. 32, S. 111-127. Göttingen.
- McKenna, R.; Hollnaicher, S.; Ostman v. d. Leye, P. & Fichter, W. (2015). *Cost-potentials for large onshore wind turbines in Europe*. *Energy*, 83, S. 217-229.
- Ministerien BW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft; Ministerium für Ländlichen Raum und Verbraucherschutz; Ministerium für Verkehr und Infrastruktur; Ministerium für Finanzen und Wirtschaft) (2012). *Windenergieerlass Baden-Württemberg*.
- MUKE BW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg) (2015). *Windenergie in Baden-Württemberg: Ein Überblick zu Planungs- und Genehmigungsverfahren*.
- MUKE BW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg) (2016). *Biosphärenreservat Schwarzwald: Antrag auf Anerkennung als Biosphärenreservat*. Freiburg.
- MUKE BW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg) (2019). *Windatlas Baden-Württemberg*. URL: <https://www.energieatlas-bw.de/documents/24384/139536/Endbericht+Windatlas+BW+2019>.
Zugriffdatum: 18.12.2021.
- MUKE BW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg) (2020). *Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2020*.
- MUKE BW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg) (2021). *Hohes Ausbaupotenzial Windenergie*. URL: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/windenergie/>.
Zugriffdatum: 06.06.2021.
- MUKE BW (Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg) (2022). *Planung, Genehmigung und Bau*. URL: <https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/windenergie/planung-genehmigung-und-bau/>.
Zugriffdatum: 16.03.2022.
- MUV Saarland (Ministerium für Umwelt- und Verbraucherschutz Saarland) (2004). *Landesentwicklungsplan, Teilabschnitt "Umwelt (Vorsorge für Flächennutzung, Umweltschutz und Infrastruktur)"*.

- MUV Saarland (Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Saarland) (Auftraggeber) (2013). *Leitfaden zur Beachtung artenschutzrechtlicher Belange beim Ausbau der Windenergienutzung im Saarland*.
- MUV Saarland (Ministerium für Umwelt und Verbraucherschutz Saarland) (o. D.a). *Biosphäre Bliesgau: Daten und Fakten*. URL: https://www.saarland.de/muv/DE/portale/naturschutz/informationen/schutzgebiete/nationale-naturlandschaften/biosphaere-bliesgau/biosphaere-bliesgau_node.html. Zugriffsdatum: 22.10.2021.
- MWAEV Saarland (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr) (2011). *Windenergie im Saarland*.
- MWAEV Saarland (Ministeriums für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr des Saarlandes) (Auftraggeber) (2020). *Endbericht Energiefahrplan 2030 - Bereich Erneuerbare Energien*.
- MWAEV Saarland (2021a). *Saarland: Länderbericht zum Stand des Ausbaus der erneuerbaren Energien sowie zu Flächen, Planungen und Genehmigungen für die Windenergienutzung an Land*. Saarbrücken.
- MWAEV Saarland (Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr) (2021b). *Rehlinger will Anteil Erneuerbarer Energien bis 2030 verdoppeln*. URL: https://www.saarland.de/mwaev/DE/aktuelles/aktuelle-meldungen/medieninfos/pm_2021_09_07_rehlinger_will_anteil_erneuerbarer_energien_verdoppeln.html. Zugriffsdatum: 26.02.2022.
- NABU Bliesgau a. (2022). *Expert*inneninterview: NABU (Umweltverband, Biosphärenreservat Bliesgau)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 04.02.2022.
- NABU Bliesgau b. (2022). *Expert*inneninterview (schriftlich): NABU (Umweltverband, Biosphärenreservat Bliesgau)*. Interviewer*in: M. Aster.
- NABU BW (NABU Baden-Württemberg) (2012). *10 Eckpunkte für ein Biosphärengebiet Südschwarzwald*. Stuttgart.
- NABU Schwarzwald. (2022). *Expert*inneninterview: NABU (Umweltverband, Biosphärengebiet Schwarzwald)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 31.01.2022.
- Nationale Naturlandschaften e.V. (o. D.). *Biosphärenreservat Schwarzwald*. URL: <https://nationale-naturlandschaften.de/gebiete/biosphaerengebiet-schwarzwald>. Zugriffsdatum: 19.06.2021.
- Naturstrom AG (2021). *Windkraftausbau in Deutschland und Frankreich*. URL: <https://www.energiezukunft.eu/erneuerbare-energien/wind/windkraftausbau-in-deutschland-und-frankreich/>. Zugriffsdatum: 02.12.2021.
- Ohlhorst, D. & Schön, S. (2010). *Windenergienutzung in Deutschland im dynamischen Wandel von Konfliktkonstellationen und Konflikttypen*. In P. Feindt & T. Saretzki. *Umwelt- und Technikkonflikte*. S. 198-218. VS Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden.
- Ohlhorst, Dörte (2009). *Windenergie in Deutschland. Konstellationen, Dynamiken und Regulierungspotenziale im Innovationsprozess*. Mit einem Geleitwort von Prof. Dr. Martin
- Jänicke. Dissertation Freie Universität Berlin, 2008. Wiesbaden.
- Ökostromgruppe Freiburg (Ökostrom Consulting Freiburg GmbH) (2020). *Vereinfachtes immissionsschutzrechtliches Genehmigungsverfahren gemäß § 2 Abs. 1 S. 1 Nr. 2*

- der 4. BImSchV: Planung von zwei Windenergieanlagen Enercon E-160 EP5 E2 am Standort „Taubenkopf“, Freiburg i. Br.
- Ökostromgruppe Freiburg (Ökostrom Consulting Freiburg GmbH) (o. D.). *Windpark Fröhnd GmbH & Co. KG*. URL: <https://www.oekostrom-freiburg.de/froehnd>. Zugriffsdatum: 19.06.2021.
- Otto, Antje & Leibenath, Markus (2013). *Windenergielandschaften als Konfliktfeld: Landschaftskonzepte, Argumentationsmuster und Diskurskoalitionen*. In L. Gailing & M. Leibenath. *Neue Energielandschaften – Neue Perspektiven der Landschaftsforschung*. S. 65-78. Wiesbaden.
- Pohl, J.; Faul, F. & Mausfeld, R. (1999). *Belästigung durch periodischen Schattenwurf von Windenergieanlagen*. Kiel.
- Pohl, Johannes; Gabriel, Joachim & Hübner, Gundula (2014). *Untersuchung der Beeinträchtigung von Anwohnern durch Geräuschemissionen von Windenergieanlagen und Ableitung übertragbarer Interventionsstrategien zur Verminderung dieser. Abschlussbericht*.
- Popp, D. (2006). *Von einer historisch gewachsenen Kulturlandschaft zur Modellregion – Chancen und Perspektiven eines Biosphärenreservats im Bliesgau*. In D. Dorda, O. Kühne, & V. Wild. *Der Bliesgau: Natur und Landschaft im südöstlichen Saarland*. S. 285-296. Saarbrücken.
- Rädiker, Stefan & Kuckartz, Udo (2019). *Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA: Text, Audio und Video*. Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH. Wiesbaden.
- Rosenkranz, Gerd (2021). *Windenergie und Artenschutz: Wege nach vorn*.
- RPF Schwarzwald (Regierungspräsidium Freiburg Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwarzwald) (2019). *35 Rotmilan-Paare hatten 2018 ihr Revier im Biosphärengebiet Schwarzwald – Ergebnisse eines Monitorings des NABU liegen vor*. URL: <https://www.biosphaerengebiet-schwarzwald.de/pressemitteilungen/35-rotmilan-paare-hatten-2018-ihr-revier-im-biosphaerengebiet-schwarzwald-ergebnisse-eines-monitorings-des-nabu-liegen-vor/>. Zugriffsdatum: 18.03.2022.
- RPF Schwarzwald (Regierungspräsidium Freiburg Geschäftsstelle Biosphärengebiet Schwarzwald: Auftraggeber) (2021). *Rahmenkonzept für das Biosphärengebiet Schwarzwald*. Band 1.
- RPF Schwarzwald a. (2022). *Expert*inneninterview: Regierungspräsidium Freiburg (Biosphärengebietsverwaltung, Biosphärengebiet Schwarzwald)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 16.02.2022.
- RPF Schwarzwald b. (2022). *Expert*inneninterview (schriftlich): Regierungspräsidium Freiburg (Biosphärengebietsverwaltung, Biosphärengebiet Schwarzwald)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 16.02.2022.
- RV SBH (Regionalverband Schwarzwald-Baar-Heuberg) (2013). *Vorranggebiete für Standorte regionalbedeutsamer Windkraftanlagen*.
- Saarbrücker Zeitung (2019). *Windkraft-Veto: Unverständnis bei den Grünen in Blieskastel*. URL: https://www.saarbruecker-zeitung.de/saarland/saar-pfalz-kreis/blieskastel/windkraft-veto-in-boeckweiler-gruene-blieskastel-sind-veraergert_aid-46203557. Zugriffsdatum: 05.04.2022.
- Scharfenstein, Clara & Bringewat, Jörn (2020). *Rechtsgutachten: „Welche Möglichkeiten bietet das europäische Artenschutz-recht, das deutsche Artenschutzrecht zur*

- Verbesserung der Zulassungsfähigkeit von Windenergieanlagen anzupassen?“. Stiftung Denkfabrik Klimaneutralität GmbH.*
- Schopfheim B1 Schwarzwald. (2022). *Expert*inneninterview: Stadt Schopfheim (Kommune, Biosphärengebiet Schwarzwald)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 27.01.2022.
- Schopfheim B2 Schwarzwald. (2022). *Expert*inneninterview: Stadt Schopfheim (Kommune, Biosphärengebiet Schwarzwald)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 27.01.2022.
- Schopfheim B3 Schwarzwald. (2022). *Expert*inneninterview: Stadt Schopfheim (Kommune, Biosphärengebiet Schwarzwald)*. Interviewer*in: M. Aster. Durchgeführt am: 27.01.2022.
- Sprötge, Martin; Sellmann, Elke & Reichenbach, Marc (2018). *Windkraft Vögel Artenschutz: Ein Beitrag zu den rechtlichen und fachlichen Anforderungen in der Genehmigungspraxis*. BoD - Books on Demand. Norderstedt.
- Stadt Freiburg (2018). *Teilflächennutzungsplan Windkraft: Zusammenfassende Erklärung*.
- Stadt Freiburg (2021). *Fläche: Räumliche Ausdehnung*. URL: <https://www.freiburg.de/pb/1649670.html>. Zugriffsdatum: 28.03.2022.
- Stadt St. Ingbert & BZV Bliesgau (Biosphärenzweckverband Bliesgau) (Auftraggeber) (2014). *Masterplan 100% Klimaschutz: Integriertes Klimaschutzkonzept mit Null-Emissions-Strategie für das Biosphärenreservat Bliesgau*.
- Stiftung Klimaneutralität Berlin (2021a). *Windenergie oder Artenschutz: Eine falsche Alternative*.
- Stiftung Klimaneutralität Berlin (2021b). *Wie kann die Verfügbarkeit von Flächen für die Windenergie an Land schnell und rechtssicher erhöht werden?*
- Stiftung Klimaneutralität (2021c). *Klimaschutz und Artenschutz - Wie der Zielkonflikt beim Ausbau der Windenergie konstruktiv aufgelöst werden kann*. Berlin.
- StMWi (Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Landesentwicklung und Energie) (o. D.). *Windhöffigkeit*. URL: <https://www.energieatlas.bayern.de/energieatlas/lexikon/w-z/windhoeffigkeit.html>
- SWR (2021). *Umstrittener Windpark genehmigt*. URL: <https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/suedbaden/meldung-54006.html>. Zugriffsdatum: 20.03.2022.
- Tedjosantoso, Nicholas (2020). *GIS basierte Potenzialanalyse von Onshore Windenergieanlagen in Deutschland*. Bachelorarbeit, Hochschule für Angewandte Wissenschaften Hamburg.
- Trinczek, Rainer (2005). *Wie befrage ich Manager? - Methodische und methodologische Aspekte des Experteninterviews als qualitative Methode empirischer Sozialforschung*. In A. Bogner, B. Littig, & W. Menz. *Das Experteninterview: Theorie, Methode, Anwendung*. Vol. 2. Auflage. VS Verlag für Sozialwissenschaften. Wiesbaden.
- UBA (Umweltbundesamt) (2013). *Potenzial der Windenergie an Land: Studie zur Ermittlung des bundesweiten Flächen- und Leistungspotenzials der Windenergienutzung an Land*.
- UBA (Umweltbundesamt) (2016). *Mögliche gesundheitliche Effekte von Windenergieanlagen*.

- UBA (Umweltbundesamt) (2019a). *Analyse der kurz- und mittelfristigen Verfügbarkeit von Flächen für die Windenergienutzung an Land*.
- UBA (Umweltbundesamt) (2019b). *Technische Maßnahmen zur Minderung akzeptanzhemmender Faktoren der Windenergienutzung an Land*.
- UBA (Umweltbundesamt) (2021). *Windenergie an Land*. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/windenergie-an-land#flaeche>. Zugriffsdatum: 15.02.2022.
- UBA (Umweltbundesamt) (2022). *Stromverbrauch*. URL: <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/stromverbrauch>. Zugriffsdatum: 27.03.2022.
- Unser Schauinsland e.V. (o. D.). *Erteilung der Genehmigung am 7.12.2021*. URL: <https://www.unser-schauinsland.de/windkraft/aktuelle-planungen/>. Zugriffsdatum: 17.03.2022.
- Weber, F.; Roßmeier, A.; Jenal, C. & Kühne, O. (2017). *Landschaftswandel als Konflikt: Ein Vergleich von Argumentationsmustern beim Windkraft- und beim Stromnetzausbau aus diskurstheoretischer Perspektive*. In O. Kühne, H. Megerle, & F. Weber. *Landschaftsästhetik und Landschaftswandel*. S. 215-244. Wiesbaden.
- Weber, Florian & Jenal, Corinna (2016). *Windkraft in Naturparks: Konflikte am Beispiel der Naturparke Soonwald- Nahe und Rhein-Westerwald*. *Naturschutz und Landschaftsplanung* 48 (12), S. 377-382.
- Weber, Florian & Jenal, Corinna (2018). *Gegen den Wind: Konfliktlinien beim Ausbau erneuerbarer Energien in Großschutzgebieten am Beispiel der Windenergie in den Naturparks Soonwald-Nahe und Rhein-Westerwald*.
- Wiehe, Julia; Thiele, Julia; Walter, Anna; Hashemifarazad, Ali; Zum Hingst, Jens & Von Haaren, Christina (2020). *Nothing to regret: Reconciling renewable energies with human wellbeing and nature in the German Energy Transition*. *Int J Energy Res.* 2021;45:745–758.

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit versichere ich, dass ich diese Arbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe. Außerdem versichere ich, dass ich die allgemeinen Prinzipien wissenschaftlicher Arbeit und Veröffentlichung, wie sie in den Leitlinien guter wissenschaftlicher Praxis der Carl von Ossietzky Universität Oldenburg festgelegt sind, befolgt habe.

Oldenburg, den 21.04.2022 M.Aster

(Ort, Datum, Unterschrift)

Anhang

Anhang 1: Allgemeiner Interviewleitaden für Expert*inneninterviews

1. Was ist Ihre Aufgabe bei _____ und inwiefern beschäftigen Sie sich mit dem Ausbau der Windenergie in Biosphärenreservaten?
2. Biosphärenreservate sind von der UNESCO anerkannte Modellregionen, in denen eine nachhaltige Entwicklung umgesetzt werden soll. Welche Rolle spielt aus Ihrer Sicht die Windenergie in der Ausgestaltung der Entwicklungszone?
3. Wie stehen Sie zum Ausbau der Windenergie in dem Biosphärenreservat Bliesgau/Biosphärengebiet Schwarzwald und können Sie ihren Standpunkt etwas vertiefender erläutern?

Aktuelle Situation, Status quo Windenergie

1. Wie viele Windenergieanlagen befinden sich aktuell im Biosphärenreservat Bliesgau/Biosphärengebiet Schwarzwald?
 - a) Sind dies Einzelanlagen oder gehören sie zu einem Windpark?
 - b) Wo befinden sich diese Windenergieanlagen und wie werden sie bezeichnet?
 - c) Wann sind die Windenergieanlagen gebaut worden?
 - d) Wie groß ist ihre Leistung (in MW)?
2. Wie viel Strom (in GWh) wurden im letzten Jahr durch Windenergie im Biosphärengebiet erzeugt?

Umsetzung und Planung

1. Bei dem Genehmigungsverfahren von 1 bis 2 Windenergieanlagen wird in der Regel ein Reguläres oder Vereinfachtes Verfahren ohne Umweltverträglichkeitsprüfung durchgeführt. Wird bei Genehmigungsverfahren in Biosphärenreservaten genauso vorgegangen oder ist hier eine Vorprüfung der Notwendigkeit einer Umweltverträglichkeitsprüfung erforderlich?
2. Sind aktuell im Biosphärengebiet neue Windenergieanlagen in Planung, falls ja, wie weit ist der Planungsprozess fortgeschritten?
3. Wie werden bei der Planung von Windenergieanlagen die Belange des Naturschutzes mit einbezogen?
4. Inwiefern wird die Akzeptanz der Bevölkerung bei der Planung von Windenergieanlagen mit einbezogen?
5. Wie wird bei den Planungsprozessen mit Einwendungen der Bevölkerung umgegangen?

Windpotenziale

1. Wie hoch sind die Flächenpotenziale (in % oder km²) und die Ertragspotenziale (in kWh/a) für den Ausbau der Windenergie im Biosphärenreservat Bliesgau/Biosphärengebiet Schwarzwald?
 - a) Wie viele Windenergieanlagen könnten auf diesen potenziellen Flächen errichtet werden?
2. Durch welche Faktoren werden die Flächenpotenziale besonders beeinflusst bzw. eingeschränkt?
3. Lassen sich Unterschiede des Windpotenzials im Biosphärenreservat im Vergleich zum landesweiten Durchschnitt feststellen?

Konflikte und Hindernisse

1. Welche Konflikte sind bei dem Bau von Windenergieanlagen im Biosphärenreservat aufgetreten und welche hindern den Bau in besonderem Maße?
2. Welchen Einfluss hat der Bau von Windenergieanlagen im Biosphärenreservat auf Natur und Landschaft, den Menschen und die Wirtschaft vor Ort?
3. Denken Sie, dass der Ausbau der Windenergie dem Naturschutz eher dient oder schadet und warum?
4. Wurden die Bürger*innen und Naturschutzverbände ausreichend bei den Planungen von Windenergieanlagen einbezogen?

Lösungsansätze

1. Wie würden Sie mit den Konflikten und Hindernissen, die bei dem Bau von Windenergieanlagen entstehen, umgehen?
 - a) Wie könnten die Einflussfaktoren der Windenergieanlagen auf die Natur und Landschaft minimiert oder sogar verhindert werden?
 - b) Wie können die Windenergieanlagen mit der regionalen Wertschöpfung in Einklang gebracht werden?
 - c) Wie kann die Akzeptanz der Bevölkerung gesteigert werden?
2. Denken Sie, dass eine Veränderung der rechtlichen Rahmenbedingungen auf Bundes- oder Landesebene den Ausbau der Windenergie vereinfachen oder fördern könnten? Wenn ja, was würden Sie ändern?