UVP-*report*. Umweltvorsorge – Umweltplanung – Umweltprüfung
UVP-report. Environmental Precaution, Planning and Assessment
Übersichtsbeitrag | *Review article*

Wind an Land: Weiterentwicklung der Energiewende für mehr Naturschutz und Landschaftspflege sowie Umweltgerechtigkeit und Akzeptanz

Onshore Wind: Further Developing the Energy Transition for More Nature Conservation and Landscape Management, as well as Environmental Justice and Public Acceptance

Christina von Haaren & Frank Scholles

Eingegangen: 22.06.2026 | Überarbeitet eingegangen: 14.10.2026 | Angenommen: 28.10.2026 | Online veröffentlicht: 04.11.2026

Zusammenfassung

Das sogenannte Osterpaket und die darauffolgenden Gesetzesänderungen seit 2022 haben zu einer unverkennbaren Beschleunigung der Windenergieplanungsverfahren geführt. Die Verantwortung der Regionalplanung zum Erreichen der Ziele wurde dabei deutlich erhöht. Mit den rechtlichen Änderungen sind jedoch erhebliche neue Risiken und Unsicherheiten für Naturschutz und Landschaftspflege sowie Umweltgerechtigkeit und Akzeptanz entstanden. Diese äußern sich regional mit unterschiedlicher Schärfe. Basierend auf einer KI-gestützten Analyse von 13 Beispiel-Regionalplänen sowie Fallstudien und Fachliteratur, identifizieren wir sieben zentrale Probleme des derzeitigen Steuerungsansatzes: (1) massive Inanspruchnahme von Waldflächen, (2) keine adäquate Kompensation von Klimaschutzfunktionen, (3) unzureichende Berücksichtigung von Artenschutz-Anforderungen, (4) systematische Abschichtung von kleinflächigen oder qualitativen Risiken für Natur und Landschaft auf die Genehmigungsebene, wo sie nicht mehr angemessen aufgefangen werden können, (5) schwache Berücksichtigung kultureller Ökosystemleistungen, (6) fehlende lokale Mitgestaltungsmöglichkeiten sowie (7) eine extreme Nutzen-Lasten-Ungleichverteilung zwischen Allgemeinheit und Eigentümern und Eigentümerinnen der Flächen. Diese Risiken sind vor allem darauf zurückzuführen, dass materielle Schutzstandards deutlich reduziert wurden, während gleichzeitig ein unflexibles Flächenziel ohne hinreichenden Bezug zu regionalen 7mensch- und naturgerechten Potenzialen implementiert wurde. Zur Abhilfe schlagen wir sieben konkrete Maßnahmenpakete für die Weiterentwicklung des Transformationspfads zum Zwischenzieljahr 2027 vor. Die Vorschläge verbleiben so weit wie möglich auf dem eingeschlagenen Reformpfad. Sie umfassen (1) eine Flexibilisierung der Zielvorgaben durch regionale Wahl zwischen Energieerzeugungs- und Flächenzielen, (2) die Ertüchtigung der Strategischen Umweltprüfung und der Regionalplanung, (3, 4) die Stärkung der Positionen des Naturschutzes sowie des natürlichen Klimaschutzes in der Abwägung, (5) die frühzeitige, mitgestaltende Beteiligung auf lokaler Ebene, (6) die Herstellung von Verteilungsgerechtigkeit und (7) die bundesweite Datenbereitstellung und -harmonisierung.

Schlagworte

Energiepolitik; Windenergie; Flächeninanspruchnahme; Artenschutz; Landschaftserleben; Klimaschutz; Öffentlichkeitsbeteiligung; Akzeptanz; Umweltgerechtigkeit; Regionalplanung; Umweltprüfung

Abstract

The so-called 'Easter Package' and the subsequent legislative changes since 2022 have led to a marked acceleration in wind energy planning procedures. The responsibility placed on regional planning authorities for achieving the targets has been significantly increased. However, these legislative changes have given rise to considerable new risks and uncertainties regarding nature conservation and landscape management, as well as environmental justice and public acceptance. These manifest themselves with varying degrees of severity across different regions. Based on an AI-supported analysis of 13 sample regional plans, case studies and academic literature, we identify seven key problems with the current regulatory approach: (1) massive use of forest areas, (2) lacking provisions for adequate compensation for climate protection functions, (3) insufficient consideration of species conservation requirements, (4) the systematic tiering of small-scale or qualitative nature and landscape risks to the planning permission stage, where they can no longer be adequately addressed, (5) weak consideration of cultural ecosystem services, (6) a lack of local opportunities for involvement, and (7) an extreme imbalance in the distribution of costs and benefits between the community and landowners. These risks are primarily the result of material protection standards having been significantly reduced, whilst at the same time an inflexible land-use target has been implemented without sufficient regard for regional potentials that are compatible with human and naturally sound potentials. To remedy this, we propose seven tangible packages of measures for the further development of the transformation pathway towards the interim target year of 2027. The proposals remain, as far as possible, on the reform path already embarked upon. They comprise (1) making the targets more flexible by allowing a regional choice between energy generation and land-use targets, (2) the reinforcement of strategic environmental assessment and regional planning, (3, 4) the strengthening of the roles of nature conservation and natural climate protection in the balancing of interests, (5) early, participatory involvement at local level, (6) the establishment of distributive justice, and (7) the nationwide provision and harmonisation of data.

Keywords

Energy policy; Wind energy; Land consumption; Species protection; Landscape experience; Climate protection; Public participation; Acceptance; Environmental justice; Regional planning; Environmental assessment

Prof. em. Dr. Christina von Haaren (korrespondierende Autorin) | Institut für Umweltplanung der Leibniz Universität Hannover, Herrenhäuser Str. 2, D-30419 Hannover | haaren@umwelt.uni-hannover.de | ORCID: 0000-0003-4457-2409
Dr. Frank Scholles | Institut für Umweltplanung der Leibniz Universität Hannover | scholles@umwelt.uni-hannover.de | ORCID: 0000-0002-6970-9689
© 2026 Die Autorin/der Autor, veröffentlicht durch UVP-Gesellschaft e.V. und Berlin Universities Publishing | ISSN 0933-0690 | DOI: 10.60636/uvp-report.29
Dieser Open Access-Artikel steht unter der Lizenz CC BY (https://creativecommons.org/licenses/by/4.0).

1. Einleitung

1.1 Kontext

Um die Klimaziele des Bundes zu erreichen – insbesondere die Vermeidung fossiler CO_2-Emissionen bis 2045 und die Senkenfunktion von 40 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten jährlich – sind massive Steigerungen des Angebots an erneuerbaren Energien (EE) erforderlich (s. KSG). Allerdings wurde die Transformation durch mangelnde Anreize sowie Bürgerproteste und Klagen gegen die Ausweisungen von Vorranggebieten Windenenergienutzung (VRG-WE) in den Regionalplänen stark verzögert. Genehmigungsverfahren erstreckten sich teilweise über fünf Jahre. Häufig wurden dabei Artenschutzbelange als Klagegrund verwendet (Adler 2026; Rietmann 2026).

Das sogenannte Osterpaket (BMWK 2022) leitete rechtliche Änderungen zur Beschleunigung der Energiewende ein. Ziel war, diese sicher, bezahlbar und umweltverträglich zu gestalten (§ 1 EnWG 2023). Gleichzeitig wurde beschlossen, zur Halbzeit im Jahr 2027 eine Evaluation durchzuführen (§ 7 WindBG 2022). Diese Option zur Nachsteuerung eröffnet die Möglichkeit eines adaptiven, flexiblen und zielorientierten gesetzgeberischen Handelns in der Energiewende. Ein vorbereitendes Monitoring soll die Entwicklung „mit Blick auf eine sichere, wirtschaftliche und umweltverträgliche Energieversorgung (…) überprüfen, um bei Bedarf nachsteuern zu können“ (Deutscher Bundestag 2011: 1). Eine Evaluation ist auch unabdingbar, da die Belange des Klimaschutzes mit der Energiewende zwar dinglich umzusetzen sind, jedoch keinen generellen Vorrang gegenüber anderen Schutzgütern beanspruchen können (s. Calliess & Kirchhoff 2025: 80). Es ist explizit eine staatliche Aufgabe, einen Ausgleich zwischen den nach Art. 20a GG verankerten Staatszielen Klimaschutz und Erhalt der biologischen Vielfalt herzustellen (s. Pernak 2023; Rietmann 2026: 371). Zudem sind finanzielle, umweltbezogene und gesundheitliche Belastungen generationengerecht bis 2045 zu verteilen. Die Klimaschutzbelange sind deshalb nach Art. 11 und Art. 191 AEUV[1] mit den umweltexternen Politiken (u. a. Verkehr, Städtebau, Landwirtschaft) zu verzahnen und im Rahmen der gebotenen Politikintegration stets angemessen abzuwägen (Calliess & Kirchhoff 2025: 88). Sie umfassen auch den natürlichen Klimaschutz, einschließlich der Erfüllung des CO_2-Senkenziels (s. KSG; von Haaren & Siebel 2025; Schlacke & Plate 2024). Bestehende Umweltbelastungen sowie -verschmutzungen sind durch geeignete Lenkungs- und Kontrollmaßnahmen zu reduzieren, zukünftige zu vermeiden (Calliess & Kirchhoff 2025: 20).

Inzwischen liegen ein Monitoringbericht zum Energiesystem in der Energiewende (Just et al. 2025) sowie ein Bericht zur Wirkung von Beteiligung in der Energiewende (Mey et al. 2025) vor. Bislang nicht systematisch betrachtet wurden die „Kosten“ der rechtlichen Änderungen der 20. Legislaturperiode in Form von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft. Nicht untersucht ist ebenfalls, wie sich diese im Kontext gesellschaftlicher Konflikte auswirken und wie die Wirkungen im Hinblick auf eine mögliche Weiterentwicklung des eingeschlagenen Politikpfads zu bewerten sind. Bereits 2024 machte der Bundesrechnungshof auf diese Evaluations-Lücke aufmerksam: „Die Versorgungssicherheit ist gefährdet, der Strom ist teuer und Auswirkungen der Energiewende auf Landschaft, Natur und Umwelt kann die Bundesregierung nicht umfassend bewerten. Dies birgt erhebliche Risiken für den Wirtschaftsstandort Deutschland sowie die Akzeptanz der Energiewende in der Bevölkerung“ (Bundesrechnungshof 2024: 6).

1.2 Das neue Steuerungskonzept

Das neue Steuerungskonzept[2] führte ein neuartiges räumliches Top-down-Modell ein mit verbindlichen, differenzierten Flächenbeitragswerten gemäß §§ 1 Abs. 2, 3 Abs. 2 und Anlage 1 zum WindBG 2022, die sich am 2 %-Flächenziel (SRU 2022: Tz. 34-46) orientieren. Die bis 2032 zu erfüllenden Ziele sehen 0,5 % der jeweiligen Landfläche für die Stadtstaaten sowie zwischen 1,8 und 2,2 % für die Flächenländer vor. Bis 2027 gelten Zwischenziele von 0,25 % sowie zwischen 1,1 und 1,8 %. Für die Umsetzung ist die Ausweisung von Windenergiegebieten zentral. § 2 Nr. 1 lit. a WindBG 2022 definiert, dass diese Flächen für die Windenergie an Land als „Vorranggebiete und mit diesen vergleichbare Gebiete in Raumordnungsplänen sowie Sonderbauflächen, Sondergebiete und mit diesen vergleichbare Ausweisungen in Flächennutzungsplänen und Bebauungsplänen“ auszuweisen sind. Alle Flächenländer haben Teilflächenziele für die Planungsregionen definiert und den Trägern der Regionalplanung zu deren Erreichen die Ausweisung von VRG-WE aufgegeben (z. B. Art. 1 BbgFzG; Rheinschmitt & Köck 2023; Gailing et al. 2025).[3] Die sogenannte „Superprivilegierung“ in § 249 BauGB 2023 wirkt indirekt als Druckmittel auf die Raumordnung und die Bauleitplanung. Bei der Ausweisung von Windenergiegebieten und der Genehmigung von Windenergieanlagen (WEA) können entgegenstehende Ziele der Raumordnung keine Wirkung entfalten, solange das Teilflächenziel für eine Region nicht erreicht wird (§ 249 Abs. 5 BauGB 2023; vgl. a. Backeberg et al. 2024). Rechtlicher Hintergrund ist die Einstufung der Errichtung und des Betriebs von Anlagen zur Stromerzeugung aus EE als im überragenden öffentlichen Interesse liegend und der öffentlichen Sicherheit dienend (§ 2 EEG 2023). Dies ist als Abwägungsvorrang in allen einschlägigen Entscheidungen zu berücksichtigen (Adler 2026: 444; Appel & Pfeuffer 2024; Schlacke & Plate 2024: 324).

Gleichzeitig wurde das Umweltrecht erheblich dereguliert (s. Rietmann 2026; Adler 2026): In Windenergiegebieten entfallen gemäß § 6 WindBG 2022 seit 01.01.2023 die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) und die artenschutzrechtliche Prüfung für WEA-Genehmigungen, wenn eine Strategische Umweltprüfung (SUP) für das Gebiet durchgeführt worden ist und der Projekt-Standort nicht in einem Natura-2000-Gebiet, einem Naturschutzgebiet oder einem Nationalpark liegt. In der Genehmigung sind Minderungsmaßnahmen für den Artenschutz anzuordnen, bei Datenmangel ein Ersatzgeld. Der 2022 eingefügte § 45b BNatSchG sieht bundeseinheitliche Standards für die artenschutzrechtliche Prüfung bei der WEA-Genehmigung vor. Die Befreiung von UVP und Artenschutzprüfung im Genehmigungsverfahren greift auch dann, wenn bei der planerischen Ausweisung von Windenergiegebieten – wie bis 2025 regelmäßig der Fall – nicht hinreichend tief geprüft wurde. Diese Regelung war allerdings bis 30.06.2025 (Antragseingang) befristet.

2024 und 2025 wurde in zwei Schritten die RED III umgesetzt. Mit dem EEGuEnWRÄndG wurde zunächst u. a. § 6a WindBG 2025 eingefügt. Dieser erklärt jedes vor dem 20.05.2024 ausgewiesene Windenergiegebiet zum Beschleunigungsgebiet i.S.d. RED III, wenn dafür eine SUP und nötigenfalls eine Natura-2000-Verträglichkeitsprüfung durchgeführt wurde und es nicht in einem Natura-2000-Gebiet, einem Naturschutzgebiet, einem Nationalpark, der Kern- oder Pflegezone eines Biosphärenreservats oder einem artenschutzrechtlich „sensiblen Gebiet“ liegt. Weil kein Planungsträger vor Mitte 2024 geprüft hat, ob Verstöße gegen die Verbote des besonderen Artenschutzes zu erwarten sind, setzt sich das oben festgestellte Defizit der regelmäßig fehlenden konkreten Artenschutzprüfung in diesen Beschleunigungsgebieten unbefristet fort (Rietmann 2026: 378).

Mit dem RED-III-UmsG werden dann die Definitionen von Beschleunigungsgebieten sowie Regeln für Minderungsmaßnahmen in § 2 und ein neuer § 6b WindBG 2025 mit Genehmigungserleichterungen für WEA innerhalb dieser Gebiete eingefügt. Dafür entfallen die UVP, die Natura-2000-Verträglichkeitsprüfung, die artenschutzrechtliche Prüfung sowie die wasserrechtliche Prüfung. Sie werden durch den ebenfalls eingefügten § 28 ROG auf die Regionalplanungsebene gehoben und materiell in die dort durchzuführende SUP integriert (Schlacke et al. 2025; Rietmann 2026). Die Planungsträger

1 Die ausgeschriebenen Titel der Rechtsnormen finden sich im Literaturverzeichnis.

2 ausführlicher zu den rechtlichen Änderungen seit 2022 s. Pernak (2023), Albrecht et al. (2024), Grünberger (2025), Schlacke et al. (2025), Rietmann (2026), Adler (2026), von Haaren & Scholles (2026)

3 Die Stadtstaaten und das Saarland haben keine Regionalplanung und daher der Bauleitplanung die Aufgabe der Flächenausweisung übertragen. Deren Analyse ist nicht Gegenstand des Beitrags.

müssen für die Gebietsausweisung seit 20.05.2024 gezielt geeignete Gebiete ermitteln und sich dabei bereits mit den Belangen des Gebiets-, Arten- und Gewässerschutzes auseinandersetzen. Zwar können sie Schutzkonflikte strukturell nicht auflösen, weil sich die Raumordnung auf die Art der Nutzung beschränkt (s. a. von Seht 2021), müssen aber bereits Regeln für wirksame Minderungsmaßnahmen aufstellen, die im Genehmigungsverfahren projektbezogen zu konkretisieren und zu ergänzen sind. Diese zweistufige Prüfstruktur soll gewährleisten, dass diese Belange nicht vollständig ausgeblendet, sondern lediglich zeitlich vorgezogen werden (Rietmann 2026: 379). Im Genehmigungsverfahren soll ein Screening der Umweltauswirkungen auf Basis vorhandener Daten an die Stelle der Umweltprüfungen treten. Die Folge ist eine erhebliche Zunahme der Verantwortung der Regionalplanung für die weitgehend abschließende Bewältigung der Umweltfolgen und der Öffentlichkeitsbeteiligung auf der Regionsebene (Sicard et al. 2026). Soweit dies vor dem 20.05.2024 nicht auf regionaler Ebene geschehen ist, muss effektiv auf die Genehmigungsebene eingewirkt werden.

Mit dem InfZuG wurde 2026 u. a. die Eingriffsregelung erheblich verändert, indem Ersatzgeldzahlungen den Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen auch für Energieinfrastrukturvorhaben, die im überragenden öffentlichen Interesse liegen (dazu zählen WEA an Land), gleichgestellt werden.

1.3 Zielsetzung und Vorgehen

Die Konflikte zwischen dem oben beschriebenen Transformationspfad zur Beschleunigung und dem Schutz von Natur und Landschaft sowie der Sozialverträglichkeit sind bis heute nicht systematisch untersucht worden. Ziel des Artikels ist es, die Auswirkungen der Rechtsänderungen seit 2022 auf die derzeit entstehenden Teilregionalpläne Wind und die dadurch entstehenden Folgen für Natur und Landschaft sowie Sozialverträglichkeit darzustellen und zu bewerten. Auf dieser Grundlage werden sachgerechte Vorschläge für eine evidenzbasierte Nachsteuerung zum Zwischenzieljahr 2027 entwickelt.

Methodisch wurden 13 aktuelle Teilregionalpläne aus fünf Bundesländern[4] KI-gestützt analysiert und zentrale quantitative Kennwerte manuell verifiziert. In fünf Fällen[5] überprüften die leitenden Regionalplanenden bzw. die Oberste Landesplanungsbehörde die KI-Ergebnisse. Von ihnen identifizierte Abweichungen und Fehler wurden korrigiert.[6] Die verwendeten übrigen KI-Auswertungen wurden durch eine zweite Person gezielt überprüft. Die Schwerpunkte der Analyse lagen in Niedersachsen und Baden-Württemberg, zwei Ländern mit unterschiedlichen Bedingungen und Strategien der Zielerfüllung. Diese Informationen wurden ergänzt durch die systematische Auswertung von Bund-Länder-Berichten, Presseberichten, Fallstudien und Expertenaussagen auf der ARL-Regionalplanungstagung 2026 (ARL 2026). Die Aussagen im vorliegenden Überblicksartikel beruhen auf den Analysen und dem zusammengestellten Material in von Haaren & Scholles (2026). Als Leitschnur der Wirkungsanalyse und einer transparenten Ableitung von Ansatzpunkten für die Nachsteuerungsempfehlungen dienen normative Kriterien (s. Kap. 2).

Die Ergebnisse werden in drei Schritten dargestellt: einer Problemanalyse, einer Ursachenanalyse und Empfehlungen zur Weiterentwicklung der Energiewende in sieben Maßnahmenpaketen, die auf die Probleme und deren Ursachen reagieren. Um die Einordnung zu erleichtern, werden die wichtigsten Probleme, Ursachen und Maßnahmenempfehlungen in Tabelle 1 im Überblick dargestellt.

Tabelle 1: Wichtigste Probleme, Ursachen und Maßnahmenempfehlungen

Probleme	Ursachen	Maßnahmenempfehlungen
Risiken für Natur und Landschaft Gesellschaftliche Akzeptanz und Beteiligungsdefizite Verteilungsgerechtigkeit und finanzielle Asymmetrie	Flächenzielerfüllung in Kombination mit weitgehender Gleichverteilung der Flächenziele Maßstabs- und Datenprobleme der Regionalplanung Reduktion materieller Schutzstandards Konstrukt des überragenden öffentlichen Interesses an der Nutzung erneuerbarer Energien Mangelndes, nicht aktuelles Wissen über natürlichen Klimaschutz Heterogene Planungsstandards und Daten Mangelhafte Partizipation und extreme Nutzen-Lasten-Ungleichverteilung	Flexibilisierung durch die Möglichkeit, regional zwischen Flächen- und Energieerzeugungszielen zu wählen Ertüchtigung der Regionalplanung zur abschließenden Folgenbewältigung Waldschutz und natürliche Klimaschutzfunktion Verbesserter Arten- und Biotopschutz, Landschaftsschutz Frühe mitgestaltende Öffentlichkeitsbeteiligung Herstellung von Verteilungsgerechtigkeit Bundesweite Datenharmonisierung und Behördenkapazitäten

2. Normative Grundlage der Bewertung und Nachsteuerung

Die Bewertung unbeabsichtigter Nebenwirkungen des derzeitigen Energiewendepfads sowie die Entwicklung von Vorschlägen zur Nachsteuerung erfordern eine transparente normative Grundlage. Das Gemeinwohlverständnis von Planern und Planerinnen scheint heterogen zu sein, so dass es auch unter diesem Gesichtspunkt notwendig ist, Transparenz herzustellen (Machakaire & Mokhele 2024). Berücksichtigt wird hier einerseits das in Deutschland geltende Umweltrecht, insbesondere das Naturschutzrecht einschließlich der Wiederherstellungs-Verordnung der EU, sowie das Beteiligungsrecht. Andererseits werden auch universelle Normen und internationale Vereinbarungen bzw. Verpflichtungen mit hoher Legitimität – wie die UN-Nachhaltigkeitsziele, die Biodiversitätskonvention (CBD), die Erklärung der Menschenrechte (UN 1948) sowie die Aarhus-Konvention (AK) – im Hintergrund als Prüfmaßstab herangezogen. Der folgenden Problemanalyse sowie den daraus abgeleiteten Empfehlungen liegen die drei nachstehenden Kriterien zugrunde:

1. Rechtssicherheit (s. a. Gellermann 2022) im Sinne einer Übereinstimmung mit dem geltenden öffentlichen nationalen und internationalen Recht; dies beinhaltet auch eine wenig streitanfällige Planung.
2. Vermeidung unnötiger sozialer und politischer Trade-offs (vgl. Mey et al. 2025); dies schließt operativ die aktive Mitwirkung von Bürgerinnen und Bürgern sowie Gemeinden im Rahmen der jeweiligen Verantwortung auf den unterschiedlichen politischen Ebenen ein (AK). Die Grundlage bildet die Anwendung des Leistungsfähigkeitsprinzips für eine lokale Lastenverteilung proportional zu den Kapazitäten und räumlichen Voraussetzungen sowie des Äquivalenzprinzips, wonach lokale Lasten in einem angemessenen Verhältnis zu lokalem Nutzen stehen sollen (Lehmann et al. 2025). Im Kontext von Beteiligung und Teilhabe sind auch moralische Normen relevant, insbesondere Gerechtigkeit (vgl. z. B. Ekardt 2017: 112). Sie spielen im Zusammenhang mit der Akzeptanz von EE-Anlagen eine zentrale Rolle (Mey et al. 2025). Menschen in allen Kulturkreisen reagieren sehr empfindlich auf Ungerechtigkeiten der Nutzen-Lasten-Verteilung und verzichten dann lieber auf einen als zu gering angesehenen Vorteil (Henrich et al. 2001; Fehr & Gächter 2000).
3. Vermeidung ökologischer Trade-offs: EE sollten nur auf den Flächen mit den geringsten Schäden an Natur- und Landschaft etabliert werden. Unvermeidbare Beeinträchtigungen müssen ausreichend kompensiert werden (s. a. Daly 1990). Dieser An-

4 Havelland-Fläming, Uckermark-Barnim (beide BB), Bodensee-Oberschwaben, Neckar-Alb, Ostwürttemberg, Stuttgart (alle BW), Donau-Iller (BW/BY), Augsburg (BY), Köln, Münsterland (beide NRW), Region Hannover, LK Lüneburg, LK Nienburg (alle NI)

5 Region Bodensee-Oberschwaben, Region Hannover, Planungsregion Havelland-Fläming, Planungsregion Uckermark-Barnim, Region Stuttgart

6 Die KI ist fehlbar und halluziniert, wenn sie nichts vorfindet. Sie liegt jedoch in der Tendenz richtig, wenn viele konkrete Daten vorhanden sind. Genauer zu Fehlerquellen sowie zum Vorgehen s. von Haaren & Scholles (2026).

spruch leitet sich ab aus dem Vorsorgeprinzip (Schadensvermeidung und Reversibilität) und dem Verursacherprinzip, das eine Kompensation unvermeidbarer Schäden verlangt.

Keines der drei Kriterien darf nach dem eingangs erwähnten Prinzip der gebotenen Politikintegration in der praktischen Planung vernachlässigt werden, Weiteres siehe von Haaren & Scholles (2026).

3. Ergebnisse der Problemanalyse

Die Analyse der Regionalplanungen für die VRG-WE und der ergänzenden Fallstudien zeigt, dass bei keinem der betrachteten Kriterien die Unsicherheiten bzw. Risiken des derzeitigen Ausbaupfads durch die rechtliche Umsetzung in den Ländern und die planerische Umsetzung in den Regionen ausgeräumt werden konnten. Probleme treten aber nicht einheitlich im gesamten Bundesgebiet auf, da die Bundesländer eine sehr unterschiedliche Problemdichte aufweisen (Mey et al. 2025) und die Länder sowie die Träger der Regionalplanung unterschiedlich reagiert haben.

3.1 Flächenzielerfüllung

Die Mehrzahl der untersuchten Regionalplanungen wird das Zwischenziel für 2027 voraussichtlich erreichen. Zeit und Erfüllungsgrad variieren jedoch erheblich zwischen den Bundesländern (vgl. BMWE 2025; Rheinschmitt & Köck 2023; Plappert & Frödisch 2025).

Hessen lag Ende 2024 mit deutlichem Abstand vorn und hatte bereits 1,95 % der Landesfläche (entspricht ca. 40.000 ha) ausgewiesen. Damit hat es das Ziel für 2027 (mindestens 1,8 %) bereits 2024 erreicht und das Ausbauziel für 2032 ist in greifbarer Nähe (BMWE 2025: 30; Quentin 2025). Ursächlich hierfür sind vermutlich die bereits vor den Beschleunigungsmaßnahmen weit fortgeschrittenen Planungen. Auch Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Schleswig-Holstein haben das Ziel für 2027 im Jahr 2024 nahezu erreicht (BMWE 2025: 30). Baden-Württemberg, gefolgt von Bayern, verzeichnete flächenmäßig die größten Zuwächse bei zusätzlich geplanten Anlagen. Die insgesamt größten Verzögerungen treten offenbar in den ostdeutschen Bundesländern auf (Harfenmeister & Pagenkopf 2026).

Einige der untersuchten Regionen übererfüllen die vorgegebenen Flächenziele: Die Region Hannover plant bereits für 2032 und weist einen Flächenanteil von 2,34 statt der für 2032 erforderlichen 0,63 % aus (Region Hannover 2025b). Die Region Augsburg weist 2,4 statt 1,8 % aus, im baden-württembergischen Teil der Region Donau-Iller sind es 2,71 statt 1,8 % (s. von Haaren & Scholles 2026: Tab. A4.1 u. A4.2). In der Region Prignitz-Oberhavel sieht der Entwurf zum Sachlichen Teilplan Windenergienutzung 1,92 statt 1,8 % vor. Dabei berücksichtigt er aber nicht die ca. 300 Bestandsanlagen, die zusätzlich außerhalb der Windenergiegebiete bestehen blieben (Kasprzak 2025). Außerdem planen Gemeinden hier und andernorts WEA auch außerhalb der noch im Verfahren befindlichen VRG-WE, solange das jeweilige Teilflächenziel noch nicht erreicht ist.

Mit den Maßnahmen zur Beschleunigung waren jedoch auch unerwünschte Folgen bzw. Risiken verbunden. In vielen Regionen war es nur möglich, die Flächenziele zu erreichen, indem entweder Wald überplant (s. a. Bredemann & Quentin 2026: 20 ff.) oder für die Raumordnung formal-rechtlich nicht darstellbare Probleme auf die Genehmigungsebene delegiert wurden. Mit den Zielüberschreitungen in einzelnen Regionen steigt zudem das Risiko für (unnötige) ökologische und soziale Trade-offs angesichts der insgesamt knappen nachhaltig für Windenergie nutzbaren Flächen.

3.2 Risiken für Natur und Landschaft

3.2.1 Massiver Zuwachs von Windenergieflächenplanungen im Wald

Einer der bemerkenswertesten und gleichzeitig problematischsten Befunde ist die systematische Nutzung von Waldflächen als zentrale Strategie zum Erreichen der Flächenziele. Dieses Phänomen zeigt sich bundesweit und mit unterschiedlicher Intensität in fast allen analysierten Regionalplänen.

In der Region Bodensee-Oberschwaben liegen ca. 80 % der geplanten VRG-WE im Wald, was 5 % der Waldfläche in der Region ausmacht (RVBO 2026: 64). Im Landkreis Lüneburg sind es ca. 50 % (2.110 ha) und in der Region Augsburg 78 % (7.592 ha) der VRG-WE. Da letztere Region gleichzeitig das Flächenziel übererfüllt, lässt dies ebenso wie Verlautbarungen bayerischer Politiker in der Presse (s. von Haaren & Scholles 2026) auf eine bevorzugte Belegung von Staatswald schließen. In Hessen waren bereits Ende 2021 sogar 86,4 % der ausgewiesenen VRG-WE-Flächen Waldflächen (HMUKLV 2022). Das Problem der Waldinanspruchnahme bestand hier bereits vor dem neuen Steuerungsmodell.

Dass der Wald als WEA-Standort bundesweit in den Fokus rückt, ist maßgeblich zurückführen auf eine erfolgreiche Verfassungsbeschwerde gegen ein ausnahmsloses landesrechtliches Verbot von WEA in Waldgebieten (BVerfG 2022; Adler 2026: 442).

Leider sind quantitative Bilanzierungen der Waldinanspruchnahme durch VRG-WE in den analysierten Umweltberichten eher Ausnahmen. Dennoch lässt sich z. B. aus Angaben in den Gebietssteckbriefen entnehmen, dass in sehr vielen VRG-WE Wald betroffen ist, in der Region Donau-Iller in der Mehrheit aller VRG-WE. In der Region Stuttgart finden sich Waldanteile in zahlreichen der geplanten 90 VRG-WE.[7] Es mussten dabei sowohl einige Erholungswaldflächen als auch Wasserschutz- und Klimaschutzwaldflächen überplant werden. Besonders problematisch ist, dass der Landkreis Lüneburg das 2027-Ziel nur durch ein „Wald-Szenario“ erreichen kann; das Erreichen des 2032-Ziels ist somit fraglich und könnte nur noch durch weitere Inanspruchnahme von Wald oder anderer schutzwürdiger Flächen gelingen. Ein flächendeckender Waldausschluss würde auch in der Region Augsburg das Erreichen der Flächenziele absehbar unmöglich machen.

3.2.2 Vernachlässigung von Klimaschutzfunktionen des Walds

Die massive Waldflächeninanspruchnahme ist besonders problematisch angesichts der bedeutenden Rolle der Wälder für den natürlichen Klimaschutz (s. von Haaren & Siebel 2025), die in den Teilregionalplanungen nahezu vollständig ignoriert wird. Wälder fungieren als Kohlenstoffspeicher und langfristige Kohlenstoffsenken und sind zentral für das Erreichen der deutschen CO_2-Senkenziele durch natürlichen Klimaschutz. Das KSG verlangt, dass bis 2045 eine CO_2-Senkenleistung von 40 Millionen Tonnen CO_2-Äquivalenten pro Jahr im LULUCF-Sektor[8] erreicht wird. Eine Waldumwandlung durch WEA-Projekte in großem Umfang gefährdet dieses Ziel erheblich (von Haaren & Siebel 2025).

Sowohl die direkt als auch die indirekt in Anspruch genommene Fläche sind im Wald von der Topografie und dem Umfang der nötigen Nebenanlagen (Lager-, Stell- und Rüstflächen, Zuwege, Netzanbindung, Transformatoren) abhängig und daher standortspezifisch zu ermitteln. Rodungen und Bodenbewegungen für (nicht immer temporäre) Nebenanlagen haben deswegen in der Summe oft größere bau- und anlagebedingte Auswirkungen als die WEA selbst (Schöll & Nopp-Mayr 2022). Die FA Wind und Solar geht aktuell von einer mittleren Waldinanspruchnahme von dauerhaft 0,53 ha/WEA und temporär 0,59 ha/WEA aus (Bredemann & Quentin 2026: 14). Um jederzeit Wartungs- und Reparaturarbeiten durchführen zu können, müssen Stell- und Rüstflächen sowie Zuwege für Kräne dauerhaft gehölzfrei und befestigt bleiben. In Finnland werden unter Berücksichtigung von Bau-, Lager- und Verkehrsflächen sowie Wegeausbau, noch ohne Netzanbindung, Faustwerte von 2 ha/WEA oder 1 m²/MW zugrunde gelegt (Paulomäki et al. 2026: 4). Die Klimafunktionen der in Anspruch genommene Waldfläche können nicht durch Wiederauf-

7 Auswertung der Einzelsteckbriefe des Umweltberichts, Stand 22.10.2025 (VRS 2025)

8 LULUCF steht für Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft und umfasst Maßnahmen zur CO_2-Bindung durch Wälder, Böden und Ökosysteme zur Klimaschutzunterstützung.

forstung im Verhältnis 1:1 ausgeglichen werden. Die Neuaufnahme von CO_2 in Böden und Biomasse erfordert vielmehr eine Wiederaufforstungsfläche von mehr als dem Vierfachen bei einem Kompensationszeitraum von 30 Jahren, legt man das Zieljahr 2045 des KSG zugrunde, noch sehr viel mehr (s. von Haaren et al. 2025). Wald ist dabei neben Obstgehölzen der einzige Ökosystemtyp, der in erheblichem Maß bilanziell als Senke dienen und damit unvermeidbare CO_2-Quellen (z. B. aus der Landnutzung) ausgleichen kann. Diese für die Klimaneutralität notwendige Senkenleistung kann nicht mit der Emissionsminderung durch die WEA verrechnet werden (von Haaren & Siebel 2025), sondern muss gemäß § 2 Nr. 8 KSG eigenständig erbracht werden. Bei einzelnen WEA-Planungen werden sogar organische Böden, die wegen ihrer langen Regenerationszeit bilanziell nicht als Senke infrage kommen, in Anspruch genommen (s. als Beispiel NWZ 2026). Eine ausreichende Kompensation der CO_2-Senken- und Speicherverluste im Rahmen der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung könnte diesem Problem entgegentreten (von Haaren et al. 2025). In den Regionalplänen wird die Folgenbewältigung hierzu jedoch nur selten vorbereitet und – falls dies geschieht – finden sich unrealistische Annahmen sowohl zu den Eingriffsflächen als auch zum notwendigen Kompensationsumfang. Das zeigt sich exemplarisch im Fallbeispiel Reinhardswald (Hessen): In den Planungsunterlagen finden sich kaum detaillierte Angaben zum Umfang vorgesehener Kompensationsmaßnahmen. Für 18 geplante Windenergieanlagen werden etwa 30 ha Waldinanspruchnahme, ca. 50 % davon temporär, prognostiziert. Für temporäre Nutzungen ist kein Ausgleich vorgesehen, obwohl teilweise mehrere Meter tiefe Waldbodenbeeinträchtigungen durch Geländeanpassungen entstehen. Für die Kompensation der dauerhaft in Anspruch genommenen rund 15 ha Waldflächen werden lediglich 2,56 ha kleinflächige ehemalige Wiesenflächen vorgesehen; der Großteil soll monetär über eine „Walderhaltungsabgabe“ ersetzt werden (RP Kassel 2022a & b, s. a. von Haaren & Scholles 2026: Tab. A6). Diese Form der Kompensation kann die Beeinträchtigung der Klimaschutzfunktionen nicht angemessen ersetzen und ist sicher kein Best-Practise-Beispiel.

3.2.3 *Risiken für Natur- und Artenschutz insbesondere durch Konfliktabschichtung*

Die KI-Analyse ergibt, dass Natura-2000-Gebiete i.d.R. nicht direkt überplant werden. Allerdings wird die Abwägung häufig auf die Genehmigungsebene verschoben. Interessant ist, dass in Ost-Württemberg die Abstände der WEA zu den Schutzgebieten aufgrund der Windhöffigkeit verkleinert wurden. In der Regionalplanung Köln werden umfangreiche Minderungsmaßnahmen für Konflikte mit Natura-2000-Gebieten vorgesehen, insbesondere bezogen auf die Avifauna, allerdings ohne ein begleitendes Monitoring. Die Behandlung der Avifauna variiert stark zwischen den Regionen. In Baden-Württemberg lagen landesweit gute Daten zu den schlaggefährdeten Arten vor, so dass die Regionalplanung großräumige Konflikte mit Brut- und Greifvogelpopulationen bei an Flächen gebundenen, gut kartierten Arten wie Rotmilan und Weißstorch auf der Grundlage der bekannten Dichtezentren weitgehend vermeiden konnte (Schäfer 2026). Die planerische Vorabsteuerung funktioniert hier offenbar. Jedoch werden offenbar Ausnahmen gemacht, wenn aufgrund der weiten Verbreitung einer Vogelart sonst die Zielerreichung gefährdet würde – so in der Region Augsburg, wo in Rotmilan-Gebiete hineingeplant wurde. Eine Abschaltautomatik für Vögel wird dort ebenso wie in der Region Donau-Iller bereits auf der Regionsebene vorgesehen. Mehr als die vorgeschriebenen kollisionsgefährdeten Arten werden z. B. in den Regionen Havelland-Fläming, Hannover und Köln berücksichtigt.

Die Mehrheit der analysierten Regionalpläne stellt im Maßstab 1:100.000 dar. In diesem Maßstab ist eine abschließende und Konflikte auflösende Bewältigung artenschutzrechtlicher Fragen naturgemäß unmöglich (so auch Rietmann 2026: 377). Auch wenn auf regionaler Betrachtungsebene keine Unterschiede bei Populationsdichten beobachtet werden konnten, wurden lokal negative Auswirkungen von WEA auf Vogelarten festgestellt. Auswirkungen auf Wald bewohnende Fledermaus- und Vogelarten sind in hohem Maß standort- und artspezifisch (Schöll & Nopp-Mayr 2021). Auch kleinflächige geschützte Biotope können nicht berücksichtigt werden. Dies führt zu umfangreicher Abschichtung von Konflikten auf die Genehmigungsebene. Dort entfallen jedoch in den Beschleunigungsgebieten bis auf atypische Ausnahmefälle UVP, Natura-2000-Verträglichkeitsprüfung und Artenschutzprüfung – genau die Prüfinstrumente, die zur sachgerechten Konfliktlösung erforderlich wären (Rietmann 2026: 377).

Häufig abgeschichtete Themen sind: Waldersatz und Kompensation verlorener Waldfunktionen, Kohärenzsicherungsmaßnahmen, kleinflächige Biotope, Biotopverbund, Fledermauswanderung, weitere geschützte Arten sowie Kulturlandschaftselemente und sonstiges kulturelles Erbe, einschließlich Sichtbeziehungen. Nur zwei der analysierten Regionalpläne (Havelland-Fläming, Köln) bilanzieren die Flächeninanspruchnahme von wertvollen Biotopen und Biotopverbund quantitativ. Deren Berücksichtigung wird i.d.R. auf „Mikro-Siting“ bzw. spätere Ebenen verlagert. Dieses Problem kann ggf. von der Eingriffsregelung aufgefangen werden, allerdings mit dem Risiko einer Reduktion der installierbaren Leistung. Der Fledermausschutz wird in nahezu allen Fällen auf die Genehmigungsebene verlagert, aber nur wenige Regionen sehen dafür detailliertere Regeln wie Antikollisionssysteme oder witterungsabhängige Abschaltungen vor.[9] Auch Schäfer (2026: 17) kommt zu dem Schluss, dass Einzelvorkommen seltener, schwer erfassbarer oder störungsempfindlicher, nicht im BNatSchG aufgeführter Arten (wie des Schwarzstorchs) auf der Regionsebene nicht ausreichend bearbeitet werden, weil sie nur durch projektspezifische Kartierung erfasst werden können. Die Datenlage und der Stand des Wissens zu den Zug- und Rastvögeln sowie Fledermäusen sind mangelhaft. Kartierungen sind auf der Genehmigungsebene in Beschleunigungsgebieten aber gerade nicht mehr vorgesehen, so dass der Artenschutz hier in keiner Weise gewährleistet ist (s. a. Albrecht et al. 2024; Rietmann 2026). Wenige der untersuchten Regionen wie Stuttgart und Hannover stellen die Ergebnisse im Maßstab 1:50.000 dar und bearbeiten die Grundlagen im Maßstab 1:25.000. Selbst dort wird explizit darauf hingewiesen, dass nur eine „überschlägige Vorabschätzung“ des Artenschutzrechts nach §§ 45b & 45c BNatSchG möglich ist (Region Hannover 2025a & b). Dennoch zeigt die Region Hannover auch beispielhaft, dass umfassendere Artenschutzuntersuchungen möglich sind.

Ein besonderes Risiko ergibt sich auch aus dem Umgang mit Bestandsanlagen. Schon vor 2022 wurden WEA in nennenswertem Umfang in Natura-2000-Gebiete hineingeplant oder es wurden Schutzgebiete mit bestehenden WEA ausgewiesen (Plappert & Frödisch 2025). Mindestens bis zum Inkrafttreten des RED-III-UmsG war unklar, ob in diesen Fällen in Zukunft ein Repowering ausgeschlossen wird oder wie bei einem zukünftigen Repowering, das i.d.R. mit erheblich höheren WEA einhergeht, mit den neu entstehenden Risiken umgegangen werden soll (Wulfert et al. 2025). Die derzeit geltenden Regelungen zum Repowering führen darüber hinaus dazu, dass WEA auch außerhalb der ausgewiesenen VRG-WE projektiert werden, wodurch die Steuerungswirkung der Regionalplanung geschwächt wird.

Nur die Region Uckermark-Barnim sieht offenbar ein Monitoring projekt- bzw. ortsbezogener, konkreter Maßnahmen zur Vermeidung, Verminderung und zum Ausgleich von unerwarteten erheblichen Umweltauswirkungen vor. Dieses obliegt der für das nachfolgende Genehmigungsverfahren zuständigen Behörde (Regionale Planungsstelle Uckermark-Barnim 2024) und eröffnet bei Konditionierung der Genehmigung die Möglichkeit nachträglicher Kompensationsmaßnahmen gemäß § 28 Abs. 2 UVPG in Zusammenspiel mit § 12 BImSchG und der Eingriffsregelung (s. Albrecht et al. 2021).

3.2.4 *Kulturelle Ökosystemleistungen*

Erholung und Landschaftsästhetik sowie Denkmalschutz wurden offenbar in allen analysierten Regionalplanungen berücksichtigt, überwiegend als weiches Kriterium. Schutzmaßnahmen umfassen teil-

9 Hierbei muss in Rechnung gestellt erden, dass viele der untersuchten Pläne vor Inkrafttreten des § 6b WindBG 2025 beschlossen wurden.

weise Abstandsregelungen, z. B. im Landkreis Lüneburg 600 m Abstand zur Heide. Sichtbarkeitsanalysen und Visualisierungen erfolgen in Einzelfällen, z. B. in den Regionen Ost-Württemberg oder Donau-Iller. Die Befunde zu kulturellen Landschaftsfunktionen wirken jedoch selten als Ausschlussgründe. In der Region Donau-Iller liegen nach der KI-Analyse ca. 40 % der VRG-WE in Landschaftsschutzgebieten (RVDI 2024). Beim Thema Wald fallen die Präferenzen der Bürgerinnen und Bürger sowie der natürliche Klimaschutz zusammen. Eine repräsentative Umfrage der RWTH Aachen zur Bewertung der Standorteignung verschiedener Flächentypen (Frank et al. 2026) ergab, dass die Menschen WEA im intakten Wald systematisch ablehnen. Stattdessen präferieren sie Kalamitätsflächen und landwirtschaftliche Nutzflächen für WEA.

3.3 Gesellschaftliche Akzeptanz und Beteiligungsdefizite: Beteiligung als vernachlässigter Erfolgsfaktor

Die Reformen zielten u. a. darauf ab, in Reaktion auf lokal verbreitete Widerstände („St.-Florians-Prinzip“) und das Vorschieben von Formfehlern die Erfolgsaussichten von Klagen bereits auf der Planungsebene durch höhere Rechtssicherheit zu begrenzen bzw. spätere Klagen weitgehend auszuschließen (Köck 2023). Die große Zahl von Klagen vor der Reform wurde auch vom Naturschutz kritisch gesehen, da insbesondere der Artenschutz häufig stellvertretend für die eigentlichen Interessenkonflikte vorgebracht wurde. Die Reform hat jedoch offenbar nicht die erwünschte Akzeptanzsteigerung bewirkt. Dies zeigen zahlreiche Fallbeispiele von Bürgerprotesten, Bürgerbegehren und Bürgerentscheiden (s. von Haaren & Scholles 2026: Tab. A4.1 u. A4.2). Systematisch erhobene Daten liegen bislang für Hessen und Baden-Württemberg vor. Die Klagen gegen 32 %, in Hessen 100 % der ausgewiesenen VRG-WE-Fläche (BMWE 2025: 31) deuten darauf hin, dass die Akzeptanz trotz der Reformen nicht zugenommen hat und weiterhin mit Verzögerungen zu rechnen ist. Derzeit scheint es so, als würden in Teilen an die Stelle der Klagen Bürgerbegehren treten. Deren Zunahme seit dem Osterpaket ist bislang nur für Baden-Württemberg belegt (Burggraf & Jockers 2025). Dort stieg die Zahl von acht im Jahr 2024 auf 16 im Jahr 2025 – eine Entwicklung, die in der Zukunft beobachtet werden muss.

Frühe, echte Öffentlichkeitsbeteiligung – nicht nur die formalrechtlich vorgeschriebene Konsultation, sondern mitgestaltende Partizipation auf lokaler Ebene – ist ein entscheidender Erfolgsfaktor für die Energiewende. Der Monitoring-Bericht zur Beteiligung (Mey et al. 2025) kommt zu dem klaren Ergebnis, dass eine Schwächung der Beteiligungsmöglichkeiten nicht zielführend ist und diese generell nicht zu einer Verlängerung von Verfahren führen. Auch Erfahrungen aus Niedersachsen zeigen, dass eine aktive Mitwirkung am Erreichen eines gemeindespezifischen Energieziels, unterstützt durch ein digitales Beteiligungstool, von der Bevölkerung mit hoher Akzeptanz aufgenommen wird (Thiele et al. 2024a & b). Zahlreiche Arbeiten belegen, dass nicht Schwächung, sondern Verbesserung der Beteiligung zu schnelleren Verfahren und höherer Akzeptanz führt (Fraune et al. 2019; Renn 2015). Diese Chance wurde von den Reformen nicht genutzt. Auch finanzielle Vorteile für eine Gemeinde oder Anwohnende allein können Akzeptanz nicht garantieren. Zwei der Fallbeispiele[10] zeigen ablehnende Bürgerbegehren und -entscheide trotz erheblicher finanzieller Anreize.

3.4 Verteilungsgerechtigkeit und finanzielle Asymmetrien

Ein strukturelles Problem liegt in der extremen, nicht sozialverträglichen Asymmetrie der Nutzenverteilung. Dokumentierte Pachtpreise erreichen im Einzelfall bis zu 400.000 Euro pro WEA und Jahr über 20–25 Jahre Laufzeit (Schnarhelt 2025). Diese Gewinne entstehen als Profit durch öffentliche Flächenausweisung ohne entsprechende Leistung oder Investition der Eigentümer und Eigentümerinnen der Flächen. Gemeinden hingegen erhalten maximal 0,2 ct/kWh als Beteiligung. Dies bedeutet in einer Gemeinde mit mehreren WEA oft einen Betrag im unteren sechsstelligen Bereich für die Allgemeinheit, während Flächeneigentümer im selben Raum kumuliert Millionensummen erhalten. Dies erzeugt ein Gefühl von Ungerechtigkeit bei der lokalen Bevölkerung, besonders wenn diese Lasten wie Lärm und Landschaftsbildveränderungen zu tragen hat.

Ein weiteres problematisches Muster zeigt sich in Ostdeutschland: Etwa ein Drittel der deutschen WEA steht dort, aber nur etwa ein Achtel der Betreiber ist dort ansässig (Hoffmann 2025; Lehmann et al. 2025). Dies nimmt die Bevölkerung als „Kolonialismus“ wahr (s. Uhlig 2026): Gewinne fließen zu in Westdeutschland ansässigen Unternehmen, während Lasten lokal verbleiben. In den kommenden Jahren wird sich dieses Missverhältnis vermutlich etwas zugunsten der Gemeinden verschieben, da seit 2025 die Neuregelung des Gewerbesteuergesetzes gilt.[11]

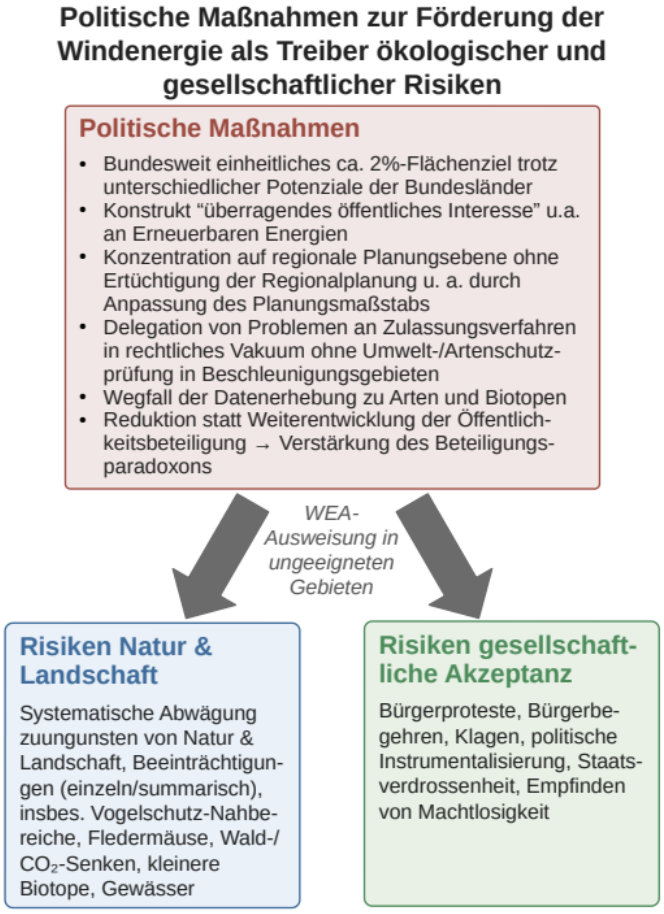


Abb. 1: Zusammenhänge zwischen Dysfunktionalitäten der Energiewende im Raum, Wirkfaktoren und Treibern (eigene Darstellung)

Zusammenhänge zwischen Dysfunktionalitäten der Energiewende im Raum, Wirkfaktoren und Treibern (eigene Darstellung)

4. Ursachen der Risiken für Natur und Landschaft sowie für die Sozialverträglichkeit

Die Maßnahmen zur Beschleunigung der Windenergieplanungen seit 2022, aber auch schon zuvor bestehende Faktoren haben zu unerwünschten Nebenwirkungen geführt, die sich in Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft, erheblichen Akzeptanzproblemen und Verteilungsungerechtigkeit manifestieren (s. Abb. 1).

10 z. B. in Kriebstein oder Gardelegen

11 Nach § 29 Abs. 1 Nr. 2 GewStG müssen Betriebe, die ausschließlich Anlagen zur Erzeugung von Strom und anderen Energieträgern sowie Wärme aus Windenergie und solarer Strahlungsenergie betreiben, dann die Gewerbesteuerzerlegung zu 10 % nach dem Verhältnis der Arbeitslöhne und zu 90 % nach dem Verhältnis der installierten Leistung abführen.

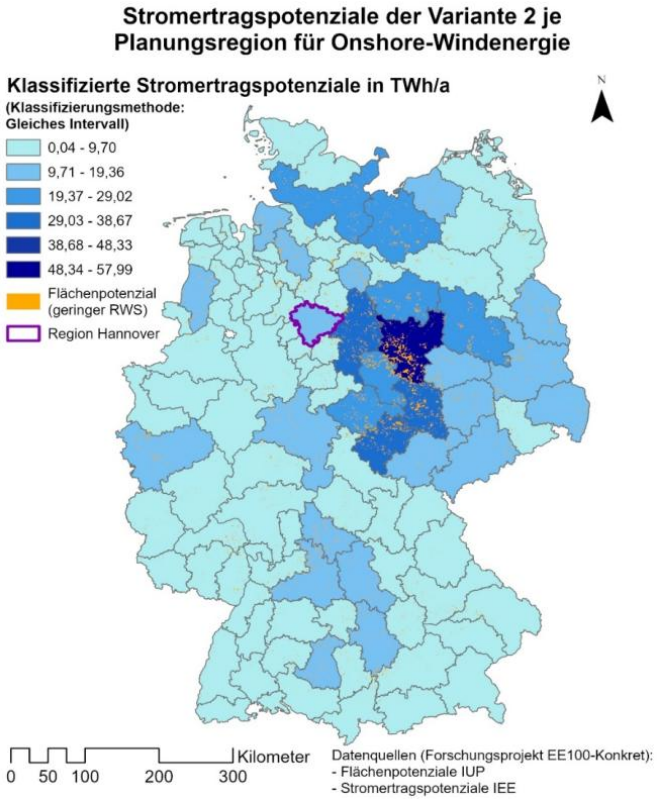


Abb. 2: Stromertragspotenziale in den Planungsregionen für Windenergie an Land und Flächenpotenziale (Flächen mit geringem Raumwiderstand auf der Grundlage EE100, eigene Darstellung von Daten aus: Gauglitz et al. 2021 sowie Thiele et al. 2021b unter der Lizenz CC BY 3.0)

Die in den Analysen hervortretenden Effekte werden durch ein Zusammenspiel eines unflexibel ausgestalteten Top-down-Ansatzes mit weitgehend gleich verteilten Flächenbeitragswerten oder Teilflächenzielen und weiteren Faktoren hervorgerufen. Zu erwähnen sind insbesondere das Druckmittel der Superprivilegierung, das die Raumordnung unter (Zeit-) Druck setzt, das überragende öffentlichen Interesse für die EE-Nutzung sowie die rechtliche Schwächung der Schutzstandards. Der Wegfall der UVP und der weiteren europarechtlichen Prüfungen auf der Genehmigungsebene in älteren Windenergiegebieten verursacht zudem eine Rechtslücke für die Bewältigung von „weggeschichteten“ Inhalten. Einflussfaktoren, die bereits vor der Reform bestanden, aber nicht ausreichend behandelt wurden, sind die mangelnde Akzeptanz, die ungleiche Nutzen-Lasten-Verteilung vor Ort, mangelhafte Datenverfügbarkeit sowie eine fehlende Analyse der tatsächlichen Verzögerungsfaktoren in den Verfahren und im Verwaltungshandeln. Sieben zentrale Ursachenkomplexe werden im Folgenden etwas näher ausgeführt.

4.1 Weitgehende Gleichverteilung der Flächenziele bei Ungleichverteilung der nutzbaren Flächenpotenziale für WEA

Flächenpotenziale für Natur schonende und rechtskonforme Windenergiegebiete liegen im Bundesdurchschnitt zwischen relativ sicher belegbaren 1,5 und 3,7 %, bei denen eine WEA-Nutzung mit Unsicherheiten möglich ist (Walter et al. 2018; Thiele et al. 2021a & b). Bons et al. (2022) kommen mit anderen Prioritäten sogar auf 6,8 % des Bundesgebiets. Quantitative Angaben zur Differenzierung variieren ebenfalls stark je nach Modell und Bundesland und liegen für die Flächenländer zwischen 1,9 und 7 %.[12] Auch die Stromertragspotenziale der Planungsregionen variieren sehr stark (s. Abb. 2). Sie werden durch die Flächenbeitragswerte der Anlage zum WindBG 2025 nicht proportional abgebildet. Insbesondere in den Bundesländern mit geringem Potenzial und denen, die eine Gleichverteilung auf die Planungsregionen gewählt haben, führen Unterschiede zwischen Regionen oder Gemeinden zu regionaler Überlastung. Lärmschutzabstände, die über die Vorgaben des BImSchG hinausgehen, reduzieren das belegbare Potenzial zusätzlich. Weitere Faktoren sind die ambitionierte Übererfüllung von Teilflächenzielen sowie die vorgezogene Realisierung der Ziele für 2032 bereits bis 2027, um einen zweiten Planungsprozess zu vermeiden (Harfenmeister & Pagenkopf 2025). Die Regionalplanung wird folglich gezwungen, systematisch in für Natur und Landschaft bedeutsame Gebiete auszuweichen, insbesondere in Waldgebiete – eine strukturelle Folge der inflexiblen Zielvorgabe. Dadurch korrelieren auch die aktuellen Zuschläge für WEA (Quentin 2025) unabhängig vom Modell nur bedingt mit den bundesweit ermittelten nachhaltig nutzbaren Potenzialen.

4.2 Maßstabs- und Datenprobleme der Regionalplanung

Die Regionalplanung ist in vielen Bundesländern auf ihre neue Aufgabe der Bewältigung von Umweltauswirkungen kapazitär nicht hinreichend vorbereitet. Der vorherrschende Maßstab von 1:100.000 erlaubt keine Darstellung kleinflächiger Schutzgegenstände oder lokaler Konflikte. Systematisch fehlen flächendeckende Daten zu Vogelvorkommen, Fledermauswanderung, CO_2-Speicher- und -senkenfunktion der Ökosysteme, Archivfunktion. Unter Zeitdruck greifen Planungsträger auf unvollständig vorliegende oder veraltete Daten zurück. Projektscharfe Kartierungen in Windenergiegebieten, die früher im Genehmigungsverfahren stattfanden, entfallen im Regelfall (Schäfer 2026: 16). Auch fehlende einheitliche Bewertungsmaßstäbe können rechtssichere Planungen verhindern. Eine Alternative zur Abschichtung bestand in vielen Regionen nicht, da die Flächenziele nur so unter hohem Zeitdruck zu erreichen waren. Die Abschichtung wird infolge der neuen Rechtslage zum Problem und besonderen Risiko, weil VRG-WE im Regelfall als Beschleunigungsgebiete ausgewiesen werden können, und sie dann auf ein Regelungsvakuum stößt, in dem die Vorhabenträger nur noch den Immissionsschutz und die Eingriffsregelung bearbeiten müssen. Dies führt zur systematischen Unterschätzung von Konfliktpotenzialen. Dieser Befund wird auch durch die Ergebnisse eines Vorhabens im Auftrag des Umweltbundesamts zur Neuausrichtung der SUP (Sicard et al. 2026) unterstützt. Die umfangreiche Abschichtung auf die Genehmigungsebene, auch nach dem 19.05.2024, ist allerdings nicht allein dem Planungsmaßstab und dem hohen Zeitdruck anzulasten. Auch eingeübte Routinen und das auf Flächenausweisungen fokussierte Regionalplanungsverständnis (s. von Seht 2021) dürften eine Rolle spielen.

4.3 Reduktion materieller Schutzstandards

Die Teilstandardisierung des Tötungsverbots auf 15 schlaggefährdete Vogelarten (statt 46 empfindlicher im Helgoländer Papier – LAG VSW 2015) kann in der praktischen Anwendung in Beschleunigungsgebieten den Schutz von störungsempfindlichen Vogelarten gefährden. Der Individuenschutz für Fledermäuse wurde durch die ökonomisch motivierte Deckelung der Fledermaus-Abschaltautomatiken in § 45b Abs. 6 BNatSchG ausgesetzt. Landschaftsschutzgebiete wurden durch § 26 Abs. 3 BNatSchG geöffnet. Diese neue Situation lädt geradezu dazu ein, dass wichtige Umweltbelange unberücksichtigt bleiben (Pernak 2023: 207).

4.4 Das Konstrukt des überragenden öffentlichen Interesses an der Nutzung erneuerbarer Energien

Durch eine umfassende Offensive bei sowohl der Raumplanung als auch der Genehmigung von WEA wurde zwischenzeitlich eine Beschleunigung erreicht (BMWE 2025: 44). Die Wirkung des Abwägungsvorrangs für EE-Anlagen zeigte sich sehr schnell. „In einer Reihe von Gerichtsurteilen konnten sich EE aufgrund der Regelungen

12 berechnet nach Pape et al. (2022) auf der Grundlage von Bons et al. (2022), Potenzial-Variante A ohne Berücksichtigung des Energiepotenzials geringer Raumwiderstand, s. a. von Haaren & Scholles (2026: Abb. 2 u. 3)

des im Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) verankerten ‚überragenden öffentlichen Interesses' durchsetzen" (Huneke et al. 2024: 96).

Der Abwägungsvorrang für die Nutzung erneuerbarer Energien ist zwar widerlegbar (Schlacke & Plate 2024: 324), wird in der Praxis jedoch oft als bindender Zwang kommuniziert (s. Fallbeispiele in von Haaren & Scholles 2026). In Kombination von Flächenzielen mit Beschleunigungsmaßnahmen wie Superprivilegierung, kurzen Stellungnahmefristen, Genehmigungsfiktionen (kritisch dazu Beckmann 2025) entsteht hoher Druck auf Planungsträger, Raumordnungs- und Genehmigungsbehörden, auch in konfliktträchtigen Gebieten WEA zu ermöglichen. Ob das überragende öffentliche Interesse an EE-Nutzung (und inzwischen etlichen anderen Infrastrukturtypen) gegenüber dem grundgesetzlich vorgeschriebenen Schutz der natürlichen Lebensgrundlagen und der Tiere (Art. 20a GG) rechtlich Bestand haben wird, bleibt abzuwarten. Es erscheint insgesamt sinnvoll, die Abwägungsvorränge wieder abzuschaffen.

4.5 Mangelndes, nicht aktuelles Wissen über natürlichen Klimaschutz

Weitgehend intakter Wald ist unter den Ökosystemen trotz Abnahme der Gesamt-CO_2-Bilanz der Wälder aufgrund von Waldschäden die bilanziell wirksamste natürliche Senke. Carbon Capture and Storage (CCS) kann diese Senke nicht ersetzen. Die Speicherkapazitäten für technisch abgeschiedenes CO_2 sind begrenzt (s. SRU 2025; von Haaren & Siebel 2025) und schon weitgehend an industrielle Emittenten vergeben. Die Kompensation der Funktion der Wälder für den natürlichen Klimaschutz wird in den Regionalplänen offengelassen. In der Praxis ist die Bemessung der Kompensationsflächen nicht auf dem Stand des Wissens und völlig unzureichend (s. von Haaren et al. 2025). Dies führte zu ungehemmtem Vordringen in die Wälder.

Kompensiert werden müssten stattdessen die durch die Eingriffe entstehenden Speicherverluste des Bodens[13] und der oberirdischen Biomasse. Letzteres ist notwendig, denn das auf der Eingriffsfläche entnommene Holz wird im Bundesdurchschnitt zu weniger als 20 % in einen langfristigen Speicher (z. B. Bauholz, Möbel) überführt. Außerdem muss die verlorene höhere Senkenfunktion der älteren Bestände gegenüber einer Neuaufforstung kompensiert werden (s. Berechnungsmodell in von Haaren et al. 2025). Kompensiert werden müssen grundsätzlich alle CO_2-Speicherverluste und die zukünftige Senkenfunktion des ursprünglichen Ökosystems. Auch wenn die Wälder hier als besonders relevant hervorgehoben werden, gilt dies auch für andere Ökosysteme mit positiver CO_2-Bilanz wie Grünland und Obstbestände. Ebenso sollten durch den Eingriff entstehende CO_2-Emissionen z. B. in organische Böden in erster Linie vermieden oder wenn unvermeidbar kompensiert werden.

4.6 Heterogene Planungsstandards und Daten

Nicht alle Bundesländer nutzten die Möglichkeit, auf bundesweite Potenzialanalysen für EE zurückzugreifen. Dies hätte Prozesse beschleunigt, die Daten und Kriterien für Ausschlussgebiete homogenisiert sowie in der Folge Legitimität und Transparenz erhöht. Das Risiko eines ökologischen Unterbietungswettbewerbs der Länder wäre zudem geringer. Nicht nur unterschiedliche regionale Regelungen zu Abständen zu Siedlungen, sondern auch diverse Vorsorgeabstände zu Schutzgebieten (1000 m bis 200 m, Kirschey et al. 2024), heterogene Vorgaben für Landschaftsschutzgebiete und Wald[14] oder die unterschiedliche Berücksichtigung besonders geschützter Biotope und Kulturlandschaftselemente mindern die Nachvollziehbarkeit und damit ggf. die Rechtssicherheit der VRG-WE.

13 Dies gilt auch für kohlenstoffreiche Böden in anderen Ökosystemen (s. Kap. 5.3).

14 Allerdings bedingen stark unterschiedliche LSG- und Waldanteile in den Ländern auch eine differenzierte Bewertung und Berücksichtigung.

4.7 Mangelhafte Partizipation und extreme Nutzen-Lasten-Ungleichverteilung

Während Öffentlichkeit und Behörden auf der strategischen Planungsebene innerhalb der SUP zur Regionalplanung formell beteiligt (konsultiert) werden, fehlt eine frühe, weitergehende (mitgestaltende) Partizipation, von der Akzeptanz und Gesamtverfahrensdauer gleichermaßen profitieren könnten. Die Studienlage zur Notwendigkeit solcher Mitwirkungsmöglichkeiten für eine gelingende Transformation ist eindeutig (u. a. Renn 2015; Fraune et al. 2019). Ebenso eindeutig ist jedoch die Studienlage zum Beteiligungsparadoxon, d. h. dass das Interesse potenziell Betroffener an einem Projekt im umgekehrten Verhältnis zu den Einflussmöglichkeiten auf dieses Projekt steht. Daher müssen die Planenden das Interesse aktiv herstellen (s. Buchholz 2014; Rehberg & Hoffmann 2014; Lau & Hitschfeld 2025). Die Allokation von WEA in sehr konfliktträchtigen Gebieten verstärkt das Problem der unzureichenden Mitwirkung.

Mit dem Verzicht auf die UVP im immissionsschutzrechtlichen Verfahren entfällt die Öffentlichkeitsbeteiligung auf der Genehmigungsebene. Die Landesbehörden haben Gelegenheit, in einem Screening, das insgesamt höchstens 45 Tage dauern darf, dazu Stellung zu nehmen, ob ein atypischer Ausnahmefall und infolgedessen doch eine Prüf- und Beteiligungspflicht vorliegt. Äußern sie sich nicht oder nicht begründet, wird das als Zustimmung zum WEA-Projekt gewertet. Auch die parallel entstehenden, gravierenden ökonomischen Ungleichheiten (s. Kap. 3.4) sind kontraproduktiv für die Akzeptanz, die Beschleunigung und das lokale gesellschaftliche Klima. Diese Asymmetrie birgt ein großes Risiko für den gesellschaftlichen Zusammenhalt, die politische Instrumentalisierung und die Steigerung der „Staatsverdrossenheit", weil „zu große Disparitäten zu sozialem Unfrieden, zum Verlust des gesellschaftlichen Zusammenhalts und einem Vertrauensverlust gegenüber Politik und (planender) Verwaltung" führen (Dangschat 2018: 433).[15]

Bischof et al. (2026) zeigen, dass die Frage der Gerechtigkeit essenziell für die Erklärung von Unzufriedenheitsphänomenen ist. Sie bestimmt nicht nur die Ablehnung der grünen Transformation („green discontent"). Zur Lösung von Problemen, die mit den Veränderungen im ländlichen Raum auftreten, müssen die Gerechtigkeitsfragen behandelt werden. „Was ist, wenn Raumordnung Disparitäten verstärkt statt auszugleichen?" (Seifert 2026)

5. Empfehlungen zur Weiterentwicklung

Aus den beschriebenen Verursacher-Wirkungszusammenhängen lassen sich Ansatzpunkte für die Weiterentwicklung des Energiewendepfads ableiten.

Die politische Bereitschaft dazu, die Energiewende nachhaltig weiterzuentwickeln, setzt möglicherweise voraus, das den seit 2022 beschlossenen Beschleunigungspaketen zugrunde liegende Ursachen-Narrativ faktenbasiert zu korrigieren. Die Gesetzespakete gingen davon aus, es gebe einen grundsätzlichen Widerspruch zwischen dem Klimaschutz auf der einen sowie Naturschutz und Öffentlichkeitsbeteiligung auf der anderen Seite. Die ergriffenen Maßnahmen haben jedenfalls die rechtliche Position der Letzteren stark geschwächt und hohe Trade-offs für Natur und Landschaft, den natürlichen Klimaschutz und die Akzeptanz in Kauf genommen.

Der Konflikt ist jedoch keineswegs zwangsläufig (vgl. Ullrich et al. 2025; Wiehe et al. 2020; Thiele et al. 2024a & b). Klimawandel und Biodiversitätsverlust sind vielmehr untrennbar miteinander verbunden, denn der Klimawandel nimmt auf vielfältige Weise direkt und indirekt Einfluss auf alle Komponenten der Biodiversität und deren Rückgang ist zugleich ein Treiber für den Klimawandel (Klotz et al. 2023: 208; Lütkes 2025: Rn. 3; Rietmann 2026: 371). Die Energiewende kann – intelligent und die Natur schonend gestaltet – zu einem gesellschaftlichen Erfolgsmodell mit hohem Potenzial für Verteilungsgerechtigkeit und Akzeptanz werden – gemäß Teufel et al. (2024) sogar ohne Waldinanspruchnahme.

15 Das bestätigen die Fallbeispiele (s. von Haaren & Scholles: Tab. A6).

Eine gelingende Weiterentwicklung sollte die beschriebenen Probleme behandeln, aber Planungssicherheit bieten und so viel wie möglich von dem bisherigen Steuerungsansatz beibehalten. Kernelemente einer solchen Nachsteuerung wären: Flexibilisierung der Ziele, Ertüchtigung von SUP und Regionalplanung, Waldschutz mit angemessener CO_2-Kompensation, Verzicht auf Abschichtung in Beschleunigungsgebieten, frühe, mitwirkende Bürgerbeteiligung auf Gemeindeebene, Datenoffensive und -harmonisierung.

5.1 Maßnahmenpaket 1: Flexibilisierung durch die Möglichkeit, regional zwischen Flächen- und Energieerzeugungszielen zu wählen

Die erste und zentrale Empfehlung ist eine Flexibilisierung des Steuerungssystems. In Regionen mit geringen Flächenpotenzialen für nachhaltige Windenergienutzung sollten Planungsträger die Möglichkeit haben, zwischen Flächenzielen für Windenergie und Energieerzeugungszielen für das gesamte Energiesystem zu wählen (Rudolph 2025).

Dies hätte mehrere Vorteile: Erstens wäre die Standortwahl flexibler. Regionen bzw. Kommunen könnten zwischen Wind-, Solar-, Wasserkraft wählen, ggf. unter Einbeziehung von Speicherlösungen, Wasserstoffproduktion je nach lokalen Potenzialen. Bundesweit ist das nachhaltig erzeugbare Solarenergiepotenzial deutlich größer als das Windenergiepotenzial (Badelt et al. 2025), so dass allein dadurch Entscheidungsspielräume entstünden. Zweitens würde der Druck auf schutzwürdige Gebiete wie z. B. Wald reduziert. Das strukturelle Dilemma, in dem sich viele Planungsträger befinden (Waldinanspruchnahme oder Superprivilegierung), würde gelöst. Drittens würde im Gegensatz zu den aufgrund der Knappheit geeigneter Flächen überwiegend deterministischen Windzielen überhaupt erst ein Spielraum für eine mitgestaltende Öffentlichkeitsbeteiligung eröffnet. Lokale Akteure könnten an der Ausgestaltung eines Energieziel-Mix mitwirken, statt nur mit weitgehend alternativlosen WEA-Flächenzielen konfrontiert zu werden. Viertens bliebe die Vereinbarkeit mit den Klimazielen erhalten. Die derzeitigen Flächenziele lassen sich problemlos in Energieziele umrechnen und ein Solarpotenzial hinzuaddieren; die Gesamtmenge zur Deckung des Energiebedarfs in 2045 (s. z. B. Just et al. 2025; Thiele et al. 2021a) bliebe bestehen, nur die Flexibilität nähme zu.

Erfahrungen aus Niedersachsen dokumentieren, dass ein gemeindespezifisches Energieziel von der Bevölkerung verstanden und mit hoher Akzeptanz aufgenommen wird (Thiele et al. 2024a & b). Dies sollte der Regelfall werden, nicht die Ausnahme. Bürger und Bürgerinnen zeigen dabei keineswegs die generell belegte Präferenz für Photovoltaik gegenüber WEA (s. Hübner et al. 2020; Agentur für Erneuerbare Energien 2025), sondern wollen vor allem das lokale Energieziel erreichen.

5.2 Maßnahmenpaket 2: Ertüchtigung der Regionalplanung zur abschließenden Folgenbewältigung

In vielen Regionen besteht infolge der aktuellen Rechtslage dringender Handlungsbedarf zur Verminderung der Abschichtung auf fakultative Umweltprüfinstrumente. Dazu sollten zukünftige Regionalplanungen bzw. die Teilpläne für EE im Maßstab 1:25.000 erarbeitet werden (falls nicht schon so angelegt). Die SUP muss darüber hinaus inhaltlich angepasst werden, um die Umweltbelange, die nicht mehr auf der Genehmigungsebene geprüft werden, auf der Regionalplanungsebene abschließend bewältigen zu können. Sicard et al. (2026) zeigen anhand von Fallbeispielen, dass die SUP eine hohe Verantwortung für bisherige UVP-Inhalte übernehmen kann, wenn sie prozessual bereits an der Entwicklung und Ausrichtung des Planungskonzepts sowie der Flächenauswahl mitwirkt (echte Alternativenprüfung, s. Köppel et al. 2018), Daten beschafft[16] und gemäß dem Vorsorgeprinzip innerhalb weiter Wirkradien ermittelt und über Grenzwerte hinaus bewertet.

Wo die Natura-2000-Verträglichkeitsprüfung im Genehmigungsverfahren entfällt, sind erhebliche Beeinträchtigungen, die in Beschleunigungsgebieten von dort zu genehmigenden WEA ausgehen, in der Regionalplanung „ohne vernünftigen Zweifel“ auszuschließen. Bestehen vernünftige Zweifel, müssen Regeln für wirksame Minderungsmaßnahmen aufgestellt und/oder müsste auf die zusätzliche Ausweisung als Beschleunigungsgebiet verzichtet werden. Letzteres erfordert Änderungen in § 28 Abs. 2 ROG und § 249c Abs. 2 BauGB. Ist eine abschließende Natura-2000-Verträglichkeitsprüfung auf Regionalplanungsebene nicht möglich, liegt ein atypischer Ausnahmefall vor und es muss im Genehmigungsverfahren gezielt kartiert und unter Beteiligung der Öffentlichkeit geprüft werden. Zur vorsorglichen Konfliktvermeidung wird empfohlen, weitergehende Abstände zu und Biotopverbund zwischen Natura-2000-Gebieten als Ausschlussflächen insbesondere für Beschleunigungsgebiete vorzusehen bzw. im Zweifel gegen die zusätzliche Ausweisung zu entscheiden (s. Beispiel Region Hannover). Das kann jedoch zur Folge haben, dass ausgewiesene VRG-WE im Genehmigungsverfahren mit allen Umweltprüfungen nur reduziert genutzt werden oder ganz entfallen müssen, sodass vorsorglich Reserveflächen ausgewiesen oder Teilflächenziele übererfüllt werden sollten. Eine systematisch erfasste Datengrundlage für die SUP sollte z. B. im Landschaftsrahmenplan vorliegen oder muss durch Kartierungen erhoben werden (Schäfer 2026). Der Fokus auf der Regionalplanungsebene liegt zwar nach dem Willen des Gesetzgebers auf der Nutzung vorhandener Daten. Kartierungen sind dennoch möglich und können im Einzelfall auch notwendig sein (Sicard et al. 2026).

Die Rechtssicherheit der derzeit beschlossenen VRG-WE ist noch nicht nachgewiesen (kritisch hierzu Schäfer 2026; Pernak 2023; Albrecht et al. 2024). Bundesweite Bewertungsstandards und Modelle (s. Maßnahmenpaket 7) wären in dieser Hinsicht für die kommende Planungsperiode bis 2032 hilfreich. Sie würden die Legitimität der Ergebnisse der Regionalplanung stärken. Viergutz (2022) zeigte auf, dass die Konzentrationszonenplanung niedersächsischer Regionalpläne bei gerichtlicher Überprüfung nicht etwa an der UVP oder der Artenschutzprüfung scheiterte, sondern an materiellen oder formellen Mängeln der Planung selbst, etwa nicht heilbaren Fehlern bei der Differenzierung der harten und weichen Tabukriterien oder bei der Bekanntmachung.

Auch die Auswahl der zum Repowering vorgesehenen Anlagenstandorte sollte der regionalplanerischen Steuerung unterliegen, um kollisionsgefährdete Arten und sensible Gebiete zu berücksichtigen. Die parallel zur Raumordnung existierenden WEA-Planungsmöglichkeiten für Gemeinden und damit die Superprivilegierung im BauGB sollten eingeschränkt werden.

Die Regionalplanungsträger müssen für diesen Aufgabenzuwachs ausreichend ausgestattet werden. Dieses sollte auch Finanzmittel für die nun auf regionaler Ebene notwendigen Untersuchungen umfassen, die bislang auf Genehmigungsebene in der UVP und der Artenschutzprüfung stattgefunden haben. Da die Vorhabenträger i.d.R. erst auf der Genehmigungsebene bekannt sind und dort generell nicht mehr ermittelt werden soll, wurden sie aus den Verursacherpflichten für das Erbringen dieser Leistungen entlassen. Die personellen und finanziellen Lasten müssen derzeit die Regionalplanungsträger oder die Naturschutzbehörden schultern, die dazu selten die Ressourcen haben. Auch der Bund-Länder-Kooperationsausschuss identifiziert fehlende Personalressourcen bei Behörden als eine wichtige Ursache von Verzögerungen (BMWE 2025: 48).

Das neu eingeführte Konstrukt des überragenden öffentlichen Interesses an der EE-Nutzung und damit verbundener Infrastruktur ist eine wichtige Voraussetzung dafür, dass bisher als risikoreich angesehene Standorte (mit hohem Raumwiderstand) zu VRG-WE wurden. In der Abwägung wirkt es eindeutig zu Ungunsten des Naturschutzes und bewirkt nicht unerhebliche Rechtsunsicherheiten, insbesondere bei Konflikten mit dem Gebiets- und Artenschutz. Bisher ist noch nicht gerichtlich überprüft worden, ob es überhaupt verfassungsgemäß ist.[17] Aus unserer Sicht hat sich dieses Konstrukt nicht

16 Was in einigen Ländern aufwändig werden dürfte.

17 s. zum Gebot der Politikintegration Calliess & Kirchhof (2025: 88 f.) mit Verweis auf die Europäische Menschenrechtskonvention und das

bewährt und zudem Begehrlichkeiten bei den übrigen sektoralen Planungen geweckt. Es sollte entweder zurückgenommen oder auf den Klimaschutz inklusive des natürlichen Klimaschutzes und die Biodiversität ausgeweitet werden.

5.3 Maßnahmenpaket 3: Waldschutz und natürliche Klimaschutzfunktionen

Die dritte Empfehlung ist die Vermeidung von WEA in Waldflächen. Wo unvermeidbar, müssen Verluste der CO_2-Speicher- und -Senkenfunktion mit einem Mehrfachen der betroffenen Fläche ausgeglichen werden (s. Kap. 4.5). Auch wenn man die Wälder ausspart oder Waldverluste kompensiert, besteht insgesamt im Bundesgebiet noch ein ausreichendes EE-Erzeugungspotenzial, insbesondere wenn bei der Standortsuche das Kriterium der Windhöffigkeit abgeschwächt und die Solarenergie stärker einbezogen wird (s. Maßnahmenpaket 1). Mit einem Wald schonenden Ansatz wird nicht nur Kohärenz mit dem KSG, sondern auch mit der Wiederherstellungs-Verordnung hergestellt, die bis 2045 umfangreiche Waldwiederherstellung verlangt. Inanspruchnahme von Wald für WEA steht den Zielen dieser Rechtsnormen direkt entgegen. Die bisherige Praxis der naturschutz- und waldrechtlichen Kompensation durch Wiederaufforstung erfüllt nicht die naturschutzrechtliche Pflicht zur Wiederherstellung der Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts. Pauschale Annahmen zur Flächeninanspruchnahme durch WEA im Wald müssen bereits in der SUP durch standort- und projektspezifische Werte ersetzt werden. Sie müssen von der insgesamt beanspruchten Fläche ausgehen, also neben der Fläche für die Anlage auch die infolge temporärer Nutzung nachhaltig beeinträchtigten sowie die für die Lager-, Stell- und Rüstflächen, die Zuwegung und die Netzanbindung dauerhaft benötigten Flächen berücksichtigen. Ansätze dazu finden sich im Bericht 2025 des Bund-Länder-Kooperationsausschusses (BMWE 2025).

Auch andere kohlenstoffreiche Böden, insbesondere Moorböden, sollten nicht durch WEA in Anspruch genommen werden, da dies durch die o. g. Wirkfaktoren erhebliche Speicherverluste und hydrologische Risiken verursachen kann. Sehr stark degradierte, intensiv genutzte organische Böden können ggf. unter Berücksichtigung und Kompensation der zu erwartenden CO_2-Verluste und der hydrologischen Auswirkungen überplant werden.

5.4 Maßnahmenpaket 4: Verbesserter Arten- und Biotopschutz, Landschaftsschutz

Die vierte Empfehlung ist eine Ausweitung und Verbesserung des Artenschutzes. Die Artenschutzstandards sollten nicht wie derzeit auf 15 Vogelarten und das Tötungsverbot begrenzt, sondern auf weitere schlaggefährdete Arten, störungsempfindliche Vogelarten sowie Rast- und Zugvögel ausgeweitet werden (s. Wulfert et al. 2025 mit weiteren Vorschlägen). Antikollisionssysteme und Abschaltautomatiken sollten verpflichtend sein. Fledermaus-Abschaltautomatiken sollten ohne die wirtschaftliche Deckelung vorgesehen werden (Diez et al. 2024). Die Wirksamkeit und Rechtssicherheit des Populationsbezugs sind bisher nicht ausreichend erwiesen (s. a. Schäfer 2026).

Die Planungsebene kann offensichtlich die Genehmigungsebene im Artenschutz nicht einfach ersetzen, so dass die Vorabschätzung der artenschutzrechtlichen Konfliktrisiken im Umweltbericht durch nachgelagerte Sicherungsmechanismen und SUP-Monitoring ergänzt werden müssen (Schäfer 2026: 18) sowie die Ausnahmeregelungen von der (nachträglichen) Ausweisungspflicht von Beschleunigungsgebieten in § 28 Abs. 2 ROG und § 249c Abs. 2 BauGB überprüft werden sollten. Letzteres muss auch darauf ausgelegt sein zu untersuchen, inwieweit ein populationsbezogener den auf Individuen bezogenen Schutzansatz tatsächlich ablösen kann. Denn derzeit gibt es noch keine Methoden zur schnellen Prognose von Beeinträchtigungen von Populationen ohne umfangreiche Untersuchungen im Gelände.

Ebenso sollte die Eingriffsregelung, die als einziges Instrument der Umweltfolgenbewältigung auf der Genehmigungsebene verblieben ist, nicht weiter geschwächt werden. Sie sollte weiterhin auf der materiellen Kompensation von Beeinträchtigungen des Naturhaushalts und des Landschaftsbilds im Naturraum basieren (Realkompensation) und nicht für gleichrangige Ersatzzahlungen (monetäre Kompensation) geöffnet werden, wie gerade vom Bundestag mit dem InfZuG auch für Energieinfrastrukturvorhaben im überragenden öffentlichen Interesse beschlossen. Denn es ist höchst kontraproduktiv und widerspricht dem Verursacherprinzip, den Naturschutzbehörden des Bundes und der Länder ohne zusätzliches Personal den Nachweis der Flächenverfügbarkeit aufzubürden. Ebenso kontraproduktiv ist eine zu starke Ausweitung der Räume, in denen Kompensation möglich ist. Die Kompensation im Naturraum ist auch Teil des lokalen Lastenausgleichs z. B. für verlorene Erholungsfunktionen und kann damit die Akzeptanz für das Vorhaben befördern. Zwar gibt es Vollzugsdefizite bei der Implementierung der Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen vor allem aufgrund häufig fehlender Dokumentation und Kontrolle (Netz 2022). Der Übergang zur monetären Kompensation würde diese jedoch absehbar erheblich vergrößern. Indem die flächenkonkrete Kompensation nicht mehr Teil der Genehmigung ist, besteht kein Rechtsanspruch mehr auf die Flächenbereitstellung und die Vorhabenträger werden aus der Verantwortung für die Umsetzung entlassen. Ohne diese Verpflichtung ist es sehr schwer, Flächen für den Naturschutz zu akquirieren (Wenzel et al. 2025; Weiland 2025; Schlacke & Sauthoff 2024) und die lokale Folgenbewältigung als eine Hauptfunktion der Eingriffsregelung entfällt. Stattdessen besteht die Gefahr, dass in einem Nullsummenspiel die Pflichtaufgaben des Naturschutzes bei der Sicherung und Entwicklung schutzwürdiger Gebiete durch die Ersatzgelder finanziert werden. Diese Hemmnisse gelten auch für das in Aussicht gestellte nationale Artenhilfsprogramm. Solange die starke Flächenkonkurrenz – etwa durch intensive Viehhaltung oder Energiepflanzenanbau – nicht gemildert ist, kann der finanziell schwächere Naturschutz nicht auf die im Zulassungsbeschluss festgelegte materielle Kompensation verzichten. Aussichtsreich ist hingegen eine Ausweitung der Flächenpools und Ökokonten, deren Potenzial noch lange nicht ausgenutzt ist.[18]

5.5 Maßnahmenpaket 5: Frühe mitgestaltende Öffentlichkeitsbeteiligung

Ein beschleunigter, aber gerechter Wandel erfordert eine verantwortungsvolle und ausgewogene räumliche Steuerung der Klima- und Energiewende (Skjølsvold & Coenen 2021: 4). Für eine Einbettung der Energiewende in die demokratische Gesellschaft sollten Bürgerinnen und Bürger bereits vor dem formellen Beteiligungsverfahren auf Regionsebene auf Gemeindeebene die Möglichkeit erhalten, Präferenzen zu Energiemix und Standorten einzubringen. Die Ergebnisse sollten (ggf. gemeinsam mit den kommunalen Entscheidungsgremien erarbeitet und) im Gegenstromprinzip auf die Regionsebene zurückgespielt werden.

Voraussetzungen für ausreichende Beteiligungsspielräume sind die Vorgabe eines von der Bundesebene herunterskalierten Energieerzeugungsziels unter Einbeziehung des i.d.R. umfangreichen Solarpotenzials (s. Maßnahmenpaket 1) sowie der (räumlichen) Grenzen der lokalen Entscheidungskompetenz. Der Prozess kann in verständlicher Form digital unterstützt werden (Thiele et al. 2024b; s. a. Mey et al. 2025; Fraune et al. 2019). Selbstwirksamkeit ist entscheidend, ebenso ein Beginn der Beteiligung, bevor die Planungsabsichten bereits stark vordefiniert sind (Decker & Selle 2023; „ergebnisoffen“: Wiechmann & Terfrüchte 2013: 35). Mitgestaltende Beteiligung schafft kollektive Identifikation mit den lokalen Belangen und reduziert Unsicherheiten durch Integration von lokalem Wissen (Horcea-Milcu et al. 2023). Die Frage, die Gailing et al. (2025) aufwerfen, ob in Zukunft angesichts des Erfolgs der Flächenziele auch andere Ziele

Europarecht sowie die Rechtsprechung des EGMR und des BVerfG, s. a. Ziele des BNatSchG und der Wiederherstellungs-Verordnung sowie die Nachhaltigkeitsziele (SDG Wedding Cake, zusammenfassend in von Haaren & Scholles 2026: Tab. A2)

18 Bei Straßenbauvorhaben wird z. B. nur 15 % des Kompensationsbedarfs auf diese Weise gedeckt (Schmidt et al. 2025).

in ähnlicher Weise top-down vorgegeben werden sollten, muss vor diesem Hintergrund als Demokratie schädigend verneint werden. Dieses gilt, selbst wenn die anderen „Kosten“ des Steuerungsansatzes des WindBG 2022, insbesondere für den Naturschutz, nicht berücksichtigt werden.

5.6 Maßnahmenpaket 6: Herstellung von Verteilungsgerechtigkeit

Von großer Bedeutung für die Sicherung des gesellschaftlichen Zusammenhalts sind nicht nur kommunikative Ansätze, sondern auch die Verteilungsgerechtigkeit. Die Gemeinden sollten zusätzlich zu den möglichen Zahlungen der Energieversorger von 0,2 ct/kWh[19] an den Zugewinnen beteiligt werden. Für eine wirksame Abschöpfung im Sinne eines Planwertausgleichs sind voraussichtlich Anpassungen des BauGB erforderlich. Gemeinden sollte auch ein Vorkaufsrecht eingeräumt werden, um eine vorausschauende Bodenpolitik ggf. mit den Instrumenten der ländlichen Neuordnung betreiben zu können. Dadurch könnten sie auch außerhalb der gemeindeeigenen Wälder selbst als Energieerzeuger aktiv werden und die Energiewende zu einem Erfolgsmodell der lokalen Transformation gestalten. In diesem Sinne werden in Bayern mit dem Modell der vom Land finanzierten „Windkümmerer“ in Gemeinden integrative Dialoge ohne Gesetzesänderungen angestoßen (BMWE 2025: 48; Büttner 2026).

5.7 Maßnahmenpaket 7: Bundesweite Datenharmonisierung und Behördenkapazitäten

Schließlich und alle anderen Empfehlungen betreffend, wird eine Daten-Infrastruktur-Investition auf Bundesebene empfohlen. Bund und Länder sollten harmonisierte Datengrundlagen, einheitliche Kriterien und Leitfäden für SUP und Regionalplanung bereitstellen (Fernandez-i-Marin et al. 2024). Für eine bundesweite Umweltdateninfrastruktur eignen sich Datenverknüpfungen aus bestehenden Datensätzen (z. B. Bons et al. 2022; Hermes et al. 2018), Landschaftsrahmenplanungen, Fernerkundung und Kartierungen sowie ehrenamtlichen Erfassungen, Crowdsourcing-Daten sowie Modellierungen, z. B. Habitatmodellierungen (s. Schäfer 2026; Mercker et al. 2024; Wulfert et al. 2025: 125).[20] Darüber hinaus bedarf es bundeseinheitlicher Standards zur Berechnung der Kompensation natürlicher Klimaschutzfunktionen (von Haaren et al. 2025) sowie einer flächendeckenden Netzdateninfrastruktur und hydrologischer Modelle für eine systemdienliche Energieplanung unter Berücksichtigung des Wasserstoff-Erzeugungspotenzials (Luderer et al. 2025).

Parallel muss die Behördenkapazität der Naturschutz- und Planungsbehörden gestärkt werden, deren Überforderung zu Verzögerungen führt (BMWE 2025: 48). Beschleunigte Planungen unter unzureichenden Datengrundlagen führen zu weniger rechtssicheren Ergebnissen und mehr Klagen (OECD 2023; Fernandez-i-Marin et al. 2024).

Grundlegend wichtig für die 2027 anstehende, aber auch zukünftige Weiterentwicklung des Transformationspfads ist die Einführung eines systematischen Ex-ante- und Ex-post-Monitorings der Wirkungen von rechtlichen Änderungen und Beschleunigungsmaßnahmen auf Umwelt und Gesellschaft. In vielen Regionalplanungen mangelt es derzeit an Bilanzierungen, die ein bundesweites Monitoring erleichtern würden. Dazu wäre eine Dokumentationsanleitung für die kommende Phase der Regionalplanung bis 2032 hilfreich. Kurzfristig ist die Einführung eines bundeseinheitlichen Monitorings notwendig, das Rückschlüsse auf die Populationsentwicklung von Vögeln und Fledermäusen in Beschleunigungsgebieten erlaubt (Schäfer 2026: 16). Noch fehlen sogar bundeseinheitliche Datenstandards hierfür.

6. Fazit und Ausblick

Die Energiewende kann ein gesellschaftliches Erfolgsmodell werden – mit hohem Potenzial für Verteilungsgerechtigkeit und lokale Partizipation. Dazu müssen aber die beiden zentralen Ziele – schnelle Energiewende und naturverträgliche Umsetzung mit hoher Akzeptanz – nicht als Gegensätze, sondern als sich gegenseitig bedingende Ziele verstanden werden (s. a. Lütkes 2025: Rn. 3).

Die hier vorgeschlagenen sieben Maßnahmenpakete zur Nachsteuerung würden die erkennbaren Probleme bei Raumallokation, Öffentlichkeitsbeteiligung und Akzeptanz behandeln. Sie würden gleichzeitig natürliche Klimaschutzfunktionen und biologische Vielfalt besser schützen. Sie würden durch einheitliche, evidenzbasierte Standards die Rechtssicherheit erhöhen. Und sie würden durch sorgfältige, akzeptierte Planung Voraussetzungen für mittelfristige Beschleunigung schaffen.

Für die anstehende Evaluierung zum Zwischenzieljahr 2027 können diese Maßnahmen als Grundlage zur Umsteuerung dienen. Eine evidenz- und beteiligungsorientierte Transformation ist möglich – und sie ist geboten. Ohne sie riskiert die Energiewende, ihre gesellschaftliche Legitimation zu verlieren.

Interessenkonflikte und KI-Einsatz

Die Autorin und der Autor erklären, dass kein Interessenkonflikt besteht. Diese Forschung wurde nicht gefördert.

Während der Erarbeitung des Beitrags wurde KI (Perplexity, ORKG Ask) bei der Literaturrecherche unterstützend eingesetzt. Darüber hinaus wurde KI (Claude) zur Analyse von 13 Regionalplänen anhand eines einheitlichen Fragenkatalogs verwendet. Die Prompts sind veröffentlicht im Repositorium der Leibniz Universität Hannover (von Haaren & Scholles 2026: Anhang 3). Die Autorin und der Autor haben alles im Artikel Verwendete überprüft und übernehmen die volle Verantwortung für den Inhalt.

Danksagung

Unser Dank gilt den vielen Menschen, die Zeit investiert haben, um wertvolle Beiträge zu den jetzt vorgelegten Ergebnissen zu leisten, insbesondere den zuständigen Planerinnen und Planern für das Überprüfen und die Korrektur der KI-generierten Ergebnisse der Fallstudien. Namentlich danken wir Dr. Nadine Kießling für die Region Bodensee-Oberschwaben, Simon Peter für die Region Stuttgart, Sonja Beuning und Dr. Wolfgang Jung für die Region Hannover und Matthias Feskorn für die Regionen Uckermark-Barnim und Havelland-Fläming. Wir danken Dr. Julia Thiele (ehemals LUH) für die Erstellung der Abb. 2, B.Sc. Janne Geschke (Masterstudentin an der LUH) für die Redaktion und das umfangreiche Überprüfen von KI-generierten Daten anhand der veröffentlichten Pläne und Umweltberichte. Weiterhin danken wir für wertvolle Beiträge während einer Crowd Science Initiative im März 2026, bei der eine Vorversion des Texts online kommentiert werden konnte, insbesondere danken wir Karoline Witte für sehr umfangreiche Kommentierung und wertvolle Hinweise aus Verwaltungssicht. Stephan von Hansemann hat redaktionelle und rechtliche Hinweise gegeben. Wertvolle Hinweise kamen außerdem von Laura Apelt und Gerhard Bronner sowie zwei anonymen Gutachtenden.

Literatur

Adler, M. (2026): Windenergie zwischen Klimaschutzzielen und Naturschutz. Natur und Recht 48 (8): 441-449. DOI: 10.1007/s10357-026-4708-4

AEUV – Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union vom 01.12.2009. Amtsblatt der EG C 115: 47, zuletzt geändert am 24.04.2012. Amtsblatt der EU L 112: 21.

Agentur für Erneuerbare Energien (2025): Akzeptanzumfrage 2025: Energiewende wird sichtbarer, Akzeptanz weiter hoch. https://www.unendlich-viel-energie.de/themen/akzeptanz-erneuerbarer/akzeptanzumfrage-2025 [27.05.2026]

AK – Aarhus-Konvention. Übereinkommen über den Zugang zu Informationen, die Öffentlichkeitsbeteiligung an Entscheidungsverfahren und den Zugang zu Gerichten in Umweltangelegenheiten vom 25.06.1998. Bundesgesetzblatt II 2006 (31): 1252.

19 nach den Gemeindebeteiligungsgesetzen der Länder und der Soll-Regelung des EEG (s. Weingarten et al. 2023)

20 Konkrete Datenbedarfe sind: flächendeckende Artenvorkommen, einschließlich Vogelbestände, Fledermaus-Wanderrouten und Rast-/Zugvögel, die Zusammenführung der Biotopkartierungen der Landschaftsrahmenpläne in einer vergleichbaren Klassifizierung, ein bundeseinheitlich modelliertes Solarpotenzial, z. B. wie das INSIDE-Modell (s. Badelt et al. 2020) analog zu den Windenergie-Modellen.

Albrecht, E.; Jentsch, J. & Jeschke, B. (2024): Erneuerbare Energien vs. Artenschutz: Neujustierung des Artenschutzes bei Windenergieanlagen an Land? Zeitschrift für materielles und prozessuales Klimarecht (5): 140-148.

Albrecht, J.; Wende, W. & Grahn, D. (2021): Die neue Überwachungspflicht für Projekte nach § 28 UVPG: Rechtsgrundlagen, fachliche Anforderungen, Durchsetzbarkeit und erste Einblicke in die praktische Umsetzung. UVP-report 35 (1): 3-17. DOI: 10.17442/uvp-report.035.02

Appel, M. & Pfeuffer, J. (2024): Die planungsrechtliche Bedeutung des überragenden öffentlichen Interesses an der Errichtung und dem Betrieb von Anlagen der Erneuerbaren Energien. Deutsches Verwaltungsblatt 139 (9): 537-544.

ARL – Akademie für Raumentwicklung in der Leibniz-Gemeinschaft (Hrsg.) (2026): Regionalplanungstagung 2026 in Würzburg „Die Regionalplanung als treibende und gestaltende Kraft des Windenergieausbaus“. 16.-17.04.2026. https://www.arl-net.de/de/media/1291/inline

Backeberg, W.; Elscher, T.; Jung, W.; Müller, E.; Priebs, A.; Suttner, G.; Viergutz, M.; von Haaren, C.; von Seht, H.; Warner, B. & Zischkale, U. (2024): Neue Planungsgrundlagen für erneuerbare Energien – Herausforderungen und Lösungsvorschläge, Hannover (Akademie für Raumforschung in der Leibniz-Gemeinschaft (Hrsg.): Positionspapier aus der ARL, 145). URN: urn:nbn:de:0156-01458

Badelt, O.; Niepelt, R.; Wiehe, J.; Matthies, S.; Gewohn, T.; Stratmann, M.; Brendel, R. & von Haaren, C. (2020): Integration von Solarenergie in die niedersächsische Energielandschaft (INSIDE). Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie, Bauen und Klimaschutz, Hannover.

Badelt, O.; Wiehe, J. & von Haaren, C. (2025): Harnessing energy abundance: sustainable expansion of solar parks in Lower Saxony through harmonized spatial planning. Energy, Sustainability and Society 15: 22 (1-19). DOI: 10.1186/s13705-025-00519-x

BauGB 2023 – Baugesetzbuch vom 03.11.2017. Bundesgesetzblatt 2017 I (72): 3634, zuletzt geändert am 12.07.2023. Bundesgesetzblatt 2023 I (184).

BbgFzG – Gesetz zur Umsetzung des Windenergieflächenbedarfsgesetzes (Brandenburgisches Flächenzielgesetz) vom 02.03.2023. Gesetz- und Verordnungsblatt I 34 (3): 1-2.

Beckmann, M. (2025): Chancen und Grenzen einer Verfahrensbeschleunigung durch Genehmigungsfiktionen. Deutsches Verwaltungsblatt 140 (13): 809-815.

BImSchG – Bundes-Immissionsschutzgesetz vom 15.03.1974. Bundesgesetzblatt 2013 I: 1274, zuletzt geändert am 18.06.2026. Bundesgesetzblatt 2026 I (183).

Bischof, S.; Deppisch, L.; Lengerer, F.; Reinecke, C. & Klärner, A. (2026): Rural Justice and the Green Transition: Understanding Green Discontent in Eastern Germany. Sociologia Ruralis 66 (4): e70059. DOI: 10.1111/soru.70059

BMWE – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Hrsg.) (2025): Bericht des Bund-Länder-Kooperationsausschusses zum Stand des Ausbaus der erneuerbaren Energien sowie zu Flächen, Planungen und Genehmigungen für die Windenergienutzung an Land an die Bundesregierung gemäß § 98 EEG, Berlin. https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/E/EEG-Kooperationsausschuss/2025/bericht-bund-laender-kooperationsausschuss-2025.html [30.09.2026]

BMWK – Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (Hrsg.) (2022): Überblickspapier Osterpaket. https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Downloads/Energie/0406_ueberblickspapier_osterpaket.html [27.05.2026]

BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz vom 29.07.2009. Bundesgesetzblatt 2009 I (51): 2542, zuletzt geändert am 22.07.2026. Bundesgesetzblatt 2026 I (224).

Bons, M.; Jakob, M.; Sach, T.; Klessmann, C.; Pape, C.; Zink, C.; Geiger, D.; Häckner, B.; Wegner, N.; Benz, S.; Peters, W.; Schicketanz, S. & Thylmann, M. (2022): Analyse der Flächenverfügbarkeit für Windenergie an Land post-2030. Ermittlung eines Verteilungsschlüssels für das 2-%-Flächenziel auf Basis einer Untersuchung der Flächenpotenziale der Bundesländer, i. A. BMWK. Guidehouse Germany, Fraunhofer IEE, Stiftung Umweltenergierecht & Bosch & Partner, Berlin. https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/analyse-der-flachenverfugbarkeit-fur-windenergie-an-land-post-2030.pdf [27.06.2026]

Bredemann, C. & Quentin, J. (2026): Entwicklung der Windenergiesituation auf Forstflächen. Ausbau, planerische Vorgaben und Empfehlungen für Anlagenstandorte in den Ländern, 11. Auflage. Fachagentur Wind- und Solarenergie: Berlin. https://www.windindustrie-in-deutschland.de/publikationen/aktuell/entwicklung-der-windenergienutzung-auf-forstflaechen [30.09.2026]

Buchholz, F. (2014): Der Runde Tisch – ein geeignetes Dialoginstrument bei Großinfrastrukturvorhaben zur Energiewende. Das Beispiel eines geplanten Pumpspeicherwerks im Südschwarzwald. In: Küpper, P.; Levin-Keitel, M.; Maus, F.; Müller, P.; Reimann, S.; Sondermann, M.; Stock, K.; Wiegand, T. (Hrsg.): Raumentwicklung 3.0 – Gemeinsam die Zukunft der räumlichen Planung gestalten, 199-210, Hannover (Arbeitsberichte der ARL, 8).

Büttner, H. (2026): Vom Plan zur Praxis – Fachberatung & Kommunikation als Erfolgsfaktoren für die Steuerung von Windenergieprojekten vor Ort. Vortrag auf der ARL-Regionalplanungstagung 2026 am 16./17. April in Würzburg.

Bundesrechnungshof (2024): Bericht nach § 99 BHO zur Umsetzung der Energiewende im Hinblick auf die Versorgungssicherheit, Bezahlbarkeit und Umweltverträglichkeit der Stromversorgung, Bonn, Stand: 07.03.2024. https://www.bundesrechnungshof.de/SharedDocs/Downloads/DE/Berichte/2024/energiewende-volltext.html?nn=23102 [27.06.2026]

Burggraf, T. & Jockers, S. (2025): Datenanalyse zu Bürgerentscheiden, Windkraft: Ja, bitte? SWR, Stand: 16.12.2025. https://www.swr.de/swraktuell/baden-wuerttemberg/bilanz-buergerentscheide-windenergie-akzeptanz-102.html [27.06.2026]

BVerfG – Bundesverfassungsgericht (2022): Beschluss des Ersten Senats vom 27. September 2022 – 1 BvR 2661/21 – (Windenergie im Wald). ECLI:DE:BVerfG:2022:rs20220927.1bvr266121

Calliess, C. & Kirchhoff, G. (2025): Rote Linien des Rechts im Klimaschutz, i.A. KlimaUnion gGmbH, Berlin. https://www.klimareporter.de/images/dokumente/2025/03/c-calliess-g-kirchhof-klimaschutz-rote-linien-des-rechts-14-3-2025.pdf [27.06.2026]

CBD – Übereinkommen über die biologische Vielfalt vom 05.06.1992 (Biodiversitätskonvention). Bundesgesetzblatt II 1993 (32): 1742.

Daly, H.E. (1990): Sustainable development: from concept and theory to operational principles. Population and Development Review 16 (Supplement: Resources, Environment, and Population: Present Knowledge, Future Options): 25-43. DOI: 10.2307/2808061

Dangschat, J.S. (2018): Disparitäten, räumliche. In: ARL – Akademie für Raumforschung und Landesplanung (Hrsg.): Handwörterbuch der Stadt- und Raumentwicklung, Hannover, 425-438. URN: urn:nbn:de: 0156-5599387

Decker, R. & Selle, K. (2023): Neue Blicke auf frühzeitige Öffentlichkeitsbeteiligung im Alltag der Stadtentwicklung: Offene Vorgaben, zurückhaltende Praxis, dynamischer Kontext, Berlin (vhw-Schriftenreihe, 40). https://www.vhw.de/fileadmin/user_upload/08_publikationen/vhw-schriftenreihe-tagungsband/PDFs/vhw_Schriftenreihe_Nr._40_Fruehzeitige_OEffentlichkeitsbeteiligung.pdf [27.06.2026]

Deutscher Bundestag (Hrsg.) (2011): Unterrichtung durch die Bundesregierung. Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“, Berlin (Drucksache, 17/7545).

Diez, M.; Fritzsche, A.; Johst, A. & Ruhl, N. (2024): Diskussionspapier: Fachempfehlung für eine bundesweite Signifikanzschwelle für Fledermäuse und Windenergieanlagen, Bonn (BfN-Schriften, 682). DOI: 10.19217/skr682

EEG 2023 – Erneuerbare-Energien-Gesetz vom 21.07.2014. Bundesgesetzblatt 2014 I (33): 1066, zuletzt geändert am 19.12.2022. Bundesgesetzblatt 2022 I (54): 2479.

EEGuEnWRÄndG – Gesetz zur Änderung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes und weiterer energiewirtschaftsrechtlicher Vorschriften zur Steigerung des Ausbaus photovoltaischer Energieerzeugung vom 08.05.2024. Bundesgesetzblatt 2024 I (151).

Ekardt, F. (2017): Wir können uns ändern. Gesellschaftlicher Wandel jenseits von Kapitalismuskritik und Revolution, München.

EnWG 2023 – Energiewirtschaftsgesetz vom 07.07.2005. Bundesgesetzblatt 2005 I: 1970, 3621, zuletzt geändert am 20.07.2022. Bundesgesetzblatt 2023 I (87).

Fehr, E. & Gächter. S. (2000): Cooperation and Punishment in Public Goods Experiments. The American Economic Review 90 (4): 980-994. DOI: 10.1257/aer.90.4.980

Fernandez-i-Marín, X.; Hinterleitner, M.; Knill, C. & Steinebach, Y. (2024): Bureaucratic overburdening in advanced democracies. Public Administration Review 84 (4): 696-709. DOI: 10.1111/puar.13725

Frank, M.; Offermann, J.; Zaunbrecher, B.; Wendorff, J.; Reichartz, T. & Schenke, L. (2026): Akzeptanz als Planungsfaktor. Konfliktrisiken für Windenergieflächen transparent machen. Vortrag auf der ARL-Regionalplanungstagung 2026 am 16./17. April in Würzburg.

Fraune, C.; Knodt, M.; Gölz, S. & Langer, K. (2019): Akzeptanz und politische Partizipation in der Energietransformation. Gesellschaftliche Herausforderungen jenseits von Technik und Ressourcenausstattung, Wiesbaden (Energietransformation). DOI: 10.1007/978-3-658-24760-7

Gailing, L.; Panebianco, S.; Priebs, A. & Danielzyk, R. (2025): Meilenstein

auf dem Weg zu einer Transformationsplanung? Die Umsetzung der Flächenziele nach Windenergieflächenbedarfsgesetz in der Praxis der Regionalplanung. Raumforschung und Raumordnung 83 (6): 428-444. DOI: 10.14512/rur.3077

Gauglitz, P.; Pape, C. & Geiger, D. (2021): Scenario data wind energy: nominal capacity and energy per planning region, scenario year 2050 [Data set]. LUIS. DOI: 10.25835/0078894

Gellermann, M. (2022): Das Vierte Gesetz zur Änderung des Bundesnaturschutzgesetzes. Natur und Recht 44: 589-599. DOI: 10.1007/s10357-022-4070-0

GewStG – Gewerbesteuergesetz vom 15.10.2002. Bundesgesetzblatt I: 4167; zuletzt geändert am 29.06.2026. Bundesgesetzblatt 2026 I (197).

GG – Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland vom 23.05.1949. Bundesgesetzblatt 1949 I (1): 1, zuletzt geändert am 22.03.2025. Bundesgesetzblatt 2025 I (94).

Grünberger, T. (2025): Beschleunigungsgesetze und -instrumente für umweltrelevante Planungs- und Zulassungsverfahren im Zeitraum vom 1. Mai 2022 bis 31. Juli 2024. Einordnung und Übersicht. UVP-report 38 (1): 3-17. DOI: 10.60636/uvp-report.12

Harfenmeister, K. & Pagenkopf, A. (2026): Planungsstand Windenergiegebiete. Interaktive Karten zeigen die aktuelle Entwicklung der Ausweisung von Windenergiegebieten in den Planungsregionen. Stand: 8. Mai 2026. https://www.fachagentur-wind-solar.de/veroeffentlichungen/interaktive-karten/planungsstand-windenergiegebiete [27.05.2026]

Henrich, J.; Boyd, R.; Bowles, S.; Camerer, C.; Fehr, E.; Gintis, H. & McElreath, R. (2001): In Search of Homo Economicus: Behavioral Experiments in 15 Small-Scale Societies. The American Economic Review 91 (2): 73-78. DOI: 10.1257/aer.91.2.73

Hermes, J.; Albert, C. & von Haaren, C. (2018): Assessing the aesthetic quality of landscapes in Germany. Ecosystem Services 31 C: 296-307. DOI: 10.1016/j.ecoser.2018.02.015

HMUKLV – Hessisches Ministerium für Umwelt, Klimaschutz, Landwirtschaft und Verbraucherschutz (2022): Zwischennachricht zur Ihrer Eingabe vom 09.01.2021: Verwaltungsportal Hessen Kontaktformular – Gebietskulissen VRG Windenergie und Anteil Staatswald Land Hessen. E-Mail vom 09.03.2022.

Hoffmann, M. (2025): Windkraft. Milliardenprojekt Energiewende: Windräder im Osten, Gewinne im Westen? MDR Aktuell, Stand: 04.08.2025. https://www.mdr.de/nachrichten/deutschland/wirtschaft/energiewende-kohleausstieg-windkraft-windraeder-ostdeutschland-thueringen-sachsen-anhalt-102.html [27.06.2026]

Horcea-Milcu, A.-I.; Koessler, A.-K.; Martin, A.; Rode, J. & Moreno Soares, T. (2023): Modes of mobilizing values for sustainability transformation. Current Opinion in Environmental Sustainability 64: 101357. DOI: 10.1016/j.cosust.2023.101357

Hübner, G.; Pohl, J.; Warode, J.; Gotchev, B.; Ohlhorst, D.; Krug, M.; Salecki, S. & Peters, W. (2020). Akzeptanzfördernde Faktoren erneuerbarer Energien, Bonn-Bad Godesberg (BfN-Skripten, 551). DOI: 10.19217/skr551

Huneke, F.; Hartz, K.; Zackariat, M.; Godron, P.; Müller, S.; Dusolt, A.; Kraus, A.; Fischer, C.; Hoppe, J.; Willems, M.; Wenzel, M.; Wauer, N.; Weiß, U.; Metz, J.; Peter, F.; Maier, U. & Klümper, W. (2024): Die Energiewende in Deutschland: Stand der Dinge 2023. Rückblick auf die wesentlichen Entwicklungen sowie Ausblick auf 2024. Agora Energiewende: Berlin. https://www.agora-energiewende.de/publikationen/die-energiewende-in-deutschland-stand-der-dinge-2023 [27.05.2026]

InfZuG – Infrastruktur-Zukunftsgesetz vom 22.07.2026. Bundesgesetzblatt 2026 I (224).

Just, L.; Kienscherf, A.; Klaas, A.-K.; Namockel, N.; Schnaars, P.; Kox, A.; Kremp, R.; Patzack, S.; Nailis, D.; Hölscher, H.-W.; Grohs, J.; Mischinger, S. & Bücher, L. (2025): Energiewende. Effizient. Machen. – Monitoringbericht zum Start der 21. Legislaturperiode, Energiewirtschaftliches Institut an der Universität zu Köln & BET Consulting im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Köln. https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/energiewende-effizient-machen.html

Kasprzak, M. (2025): Streit um Windräder: Jetzt stellt der Bürgermeister eine klare Forderung. Nordkurier, Stand: 24.11.2025). https://www.nordkurier.de/regional/prignitz/perlebergs-buergermeister-fordert-anrechnung-aller-bestehenden-windraeder-4126324 [27.06.2026]

Kirschey, J.; Dempwolf, C.; Weber, J. & Helmke, F. (2024): Windenergienutzung und Gebietsschutz, 2. Auflage. Fachagentur Wind- und Solarenergie. Berlin. https://www.fachagentur-wind-solar.de/fileadmin/Veroeffentlichungen/Wind/Natur-_und_Artenschutz/FA_Wind_Hintergrundpapier_Windenergienutzung_und_Gebietsschutz_April_2024.pdf [27.06.2026]

Klotz, S.; Henle, K.; Settele, J. & Sukopp, U. (2023): Biodiversität und Naturschutz im Klimawandel. In: Brasseur, G.P.; Jacob, D. & Schuck-Zöller, D. (Hrsg.): Klimawandel in Deutschland. Entwicklung, Folgen, Risiken und Perspektiven, 2. Auflage, Berlin, 191-212. DOI: 10.1007/978-3-662-66696-8_15

Köck, W. (2023): Beschleunigung durch Rechtsvereinfachung: Möglichkeiten und Grenzen normativer Konkretisierung am Beispiel der landseitigen Windenergie. Zeitschrift für Umweltrecht 34 (9): 470-476.

Köppel, J.; Geißler, G.; Rehhausen, A.; Wende, W.; Albrecht, J.; Syrbe, R.-U.; Magel, I.; Scholles, F.; Putschky, M.; Hoppenstedt, A. & Stemmer, B. (2018): Strategische Umweltprüfung und (neuartige) Pläne und Programme auf Bundesebene – Methoden, Verfahren und Rechtsgrundlagen. Abschlussbericht, Dessau-Roßlau (UBA-Texte, 81/2018). https://www.umweltbundesamt.de/system/files/medien/1410/publikationen/2018-10-18_texte_81-2018_sup-bundesplanung.pdf

KSG – Bundes-Klimaschutzgesetz vom 12.12.2019. Bundesgesetzblatt 2019 I (48): 2513, zuletzt geändert am 15.12.2024. Bundesgesetzblatt 2024 I (235).

LAG VSW – Länderarbeitsgemeinschaft der Vogelschutzwarten (2015): Abstandsempfehlungen für Windenergieanlagen zu bedeutsamen Vogellebensräumen sowie Brutplätzen ausgewählter Vogelarten (Stand April 2015). Berichte zum Vogelschutz 51: 15-42.

Lau, M. & Hitschfeld, U. (2025): Bürgerbeteiligung und Gemeinwohlinteresse in Zeiten des Populismus. Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht 44 (7): 467-470.

Lehmann, P.; Köck, W.; Gawel, E.; Geiger, C.; Rheinschmitt, C. & Schaffner, S. (2025): Ausbau erneuerbarer Energien und räumliche Verteilungsgerechtigkeit: Eine juristisch-ökonomische Bewertung regulatorischer Handlungsoptionen. Natur und Recht 47: 509-521. DOI: 10.1007/s10357-025-4571-8

Luderer, G.; Bartels, F.; Brown, T.; Aulich, C.; Benke, F.; Fleiter, T.; Frank, F.; Ganal, H.; Geis, J.; Gerhardt, N.; Gnann, T.; Gunnemann, A.; Hasse, R.; Herbst, A.; Herkel, S.; Hoppe, J.; Kost, C.; Krail, M.; Lindner, M.; Neuwirth, M.; Nolte, H.; Pietzcker, R.C.; Plötz, P.; Rehfeldt, M.; Schreyer, F.: Seibold, T.: Senkpiel, C.; Sörgel, D.; Speth, D.; Steffen, B. & Verpoort, P. (2025): Die Energiewende kosteneffizient gestalten: Szenarien zur Klimaneutralität 2045 (Ariadne-Report). Potsdam Institute for Climate Impact Research, Potsdam. DOI: 10.48485/pik.2025.003

Lütkes, S. (2025): Einleitung. In: Lütkes, S. & Ewer, W. (Hrsg.): BNatSchG – Bundesnaturschutzgesetz. Kommentar, 3. Auflage, München, 1-14.

Machakaire, D. & Mokhele, M. (2024): A Literature Review on the Paradoxes of Public Interest in Spatial Planning within Urban Settings with Diverse Stakeholders. Sustainability 16 (9): 3608 (1-16). DOI: 10.3390/su16093608

Mercker, M.; Raab, R.; Liesenjohann, T.; Liedtke, J. & Blew, J. (2024): Fortsetzungsstudie Probabilistik. Das „Raumnutzungs-Kollisionsrisikomodell“ („RKR-Modell“): Fachliche Ausgestaltung einer probabilistischen Berechnungsmethode zur Ermittlung des Kollisionsrisikos von Vögeln an Windenergieanlagen in Genehmigungsverfahren mit Fokus Rotmilan, i.A. Bundesamt für Naturschutz. Husum.

Mey, F.; Ebersbach, B.; Holstenkamp, L.; Kriel, C.; Meese, L. & Rokitta, L. (2025): BePart – Zur Wirkung von Beteiligung in der Energiewende, RIFS: Potsdam. DOI: 10.48481/rifs.2025.032

Netz, H. (2022): Reparaturbetrieb Natur. Über Eingriffe, Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen, NABU. https://www.nabu.de/natur-und-landschaft/naturschutz/deutschland/31160.html [27.05.2026]

NWZ – Nordwest-Zeitung (Hrsg.) (2026): Lesermeinung aus dem Ammerland. Windenergieanlagen nicht im Moor bauen. Stand: 07.01.2026. https://www.nwzonline.de/ammerland/windkraftausbau-wasserhaushalt-des-moores-wird-zerstoert_a_4,2,3397477084.html [27.06.2026]

OECD – Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (2023): OECD-Umweltprüfberichte Deutschland 2023, Paris (OECD-Umweltprüfberichte). DOI: 10.1787/9a336992-de

Pape, C.; Geiger, D.; Zink, C.; Thylmann, M.; Peters, W. & Hildebrandt, S. (2022): Flächenpotenziale der Windenergie an Land 2022. Fraunhofer-Institut für Energiewirtschaft und Energiesystemtechnik & Bosch&Partner GmbH i.A. Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE), Kassel. https://www.wind-energie.de/fileadmin/redaktion/dokumente/publikationen-oeffentlich/themen/01-mensch-und-umwelt/02-planung/20220920_BWE_Flaechenpotentiale_Windenergie_an_Land.pdf [27.06.2026]

Paulomäki, H.; Järvinen, M. & Apajalahti, E.L. (2026): Land use in onshore wind power-based hydrogen production scenarios: the case of Finland. Energy, Sustainability and Society 16: 28. DOI: 10.1186/s13705-026-00585-9

Pernak, B. (2023): Ein Schatten von Weimar über Brüssel? – Zum europäischen Notverordnungsrecht nach Art. 122 AEUV am Beispiel der Not-

fallverordnung (EU) 2022/2577 des Rates vom 22.12.2022 zur Festlegung eines Rahmens für einen beschleunigten Ausbau der Nutzung erneuerbarer Energien. Sächsische Verwaltungsblätter 31 (7): 203-209.

Plappert, M.L. & Frödisch, K. (2025): Flächen für die Windenergie an Land. Repowering von Windenergieanlagen. Vortrag 33. Windenergietage Potsdam. https://windenergietage.de/2025/wp-content/uploads/sites/10/2025/09/20251117_Flaechen_Windenergie_Foedisch_Plappert_uba.pdf [27.06.2026]

Quentin, J. (2025): Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland. 1. Halbjahr 2025. Fachagentur Wind- und Solarenergie, Berlin. https://www.fachagentur-wind-solar.de/fileadmin/Veroeffentlichungen/Wind/Daten/FA_Wind_Solar_Status_des_Windenergieausbaus_an_Land_Halbjahr_2025.pdf [27.06.2026]

RED III – Richtlinie (EU) 2023/2413 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 18.10. 2023 zur Änderung der Richtlinie (EU) 2018/2001, der Verordnung (EU) 2018/1999 und der Richtlinie 98/70/EG im Hinblick auf die Förderung von Energie aus erneuerbaren Quellen und zur Aufhebung der Richtlinie (EU) 2015/652 des Rates. Amtsblatt der EU L 2023 (2413).

RED-III-UmsG – Gesetz zur Umsetzung von Vorgaben der Richtlinie (EU) 2023/2413 (RED III) für Zulassungsverfahren nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz und dem Wasserhaushaltsgesetz sowie für Planverfahren nach dem Baugesetzbuch und dem Raumordnungsgesetz, zur Änderung des Bundeswasserstraßengesetzes und zur Änderung des Windenergieflächenbedarfsgesetzes vom 12. 08.2025. Bundesgesetzblatt 2025 I (189).

Region Hannover (Hrsg.) (2025a): Regionales Raumordnungsprogramm Region Hannover – Sachliches Teilprogramm Windenergie 2025. Umweltbericht, Hannover. https://www.hannover.de/content/download/1035193/file/STPW%20RH%202025_5_Umweltbericht.pdf [27.06.2026]

Region Hannover (Hrsg.) (2025b): Regionales Raumordnungsprogramm Region Hannover – Sachliches Teilprogramm Windenergie 2025. Begründung/Erläuterung zur Beschreibenden Darstellung, Hannover. https://www.hannover.de/content/download/1035202/file/STPW%20RH%202025_3.0_Begr%C3%BCndung-Erl%C3%A4uterung.pdf [27.06.2026]

Regionale Planungsstelle Uckermark-Barnim (Hrsg.) (2024): Zusammenfassende Erklärung zum integrierten Regionalplan Uckermark-Barnim, Satzung 2024, Eberswalde https://uckermark-barnim.de/wp-content/uploads/iRP_UmBar_zusammenfassende_Erklaerung_Satzung_2024_Rechtskraft.pdf [27.06.2026]

Rehberg, M. & Hoffmann A. (2014): Methoden räumlicher Planung und partizipative Technologievorausschau – Chancen einer interdisziplinären Anknüpfung? In: Küpper, P.; Levin-Keitel, M.; Maus, F.; Müller, P.; Reimann, S.; Sondermann, M.; Stock, K.; Wiegand, T. (Hrsg.): Raumentwicklung 3.0 – Gemeinsam die Zukunft der räumlichen Planung gestalten, 222-234, Hannover (Arbeitsberichte der ARL, 8).

Renn, O. (2015): Akzeptanz und Energiewende. Bürgerbeteiligung als Voraussetzung für gelingende Transformationsprozesse. Jahrbuch für christliche Sozialwissenschaften 56: 133-154.

Rheinschmitt, C. & Köck, W. (2023): Implementation des Windflächenbedarfsgesetzes in den Ländern. Zum Stand der Umsetzung des 2 %-Flächenziels für die Windenergienutzung. Deutsches Verwaltungsblatt 138 (22): 1389-1396.

Rietmann, T. (2026): Windenergie: Zwischen Klimaschutzzielen und Artenschutz. Natur und Recht 48 (7): 370-379. DOI: 10.1007/s10357-026-4698-2

ROG – Raumordnungsgesetz vom 22.12.2008. Bundesgesetzblatt I (65): 2986, zuletzt geändert am 22.07.2026. Bundesgesetzblatt 2026 I (224).

RP Kassel – Regierungspräsidium Kassel (Hrsg.) (2022a): Ergänzungsbescheid zur forst- und naturschutzrechtlichen Genehmigung der Zuwegung zum WP Reinhardswald vom 02.02.2022 (Az.: RPKS-26-88 h 06/27-2019/2). https://rp-kassel.hessen.de/sites/rp-kassel.hessen.de/files/2024-01/v4_ergaenzungsbescheid_221220_reinhardswald_anonymisiert_vk.pdf#page=141 [29.09.2025]

RP Kassel – Regierungspräsidium Kassel (Hrsg.) (2022b): Genehmigungsbescheid. RPKS-33.1-53 e 621-1.1- Reinhardswald KS 4a_4b-18 WKA-Sb. https://rp-kassel.hessen.de/sites/rp-kassel.hessen.de/files/2022-08/genehmigungsbescheid_0.pdf [02.10.2025]

Rudolph, M. (2025): Erneuerbare Energie. Ostdeutsche Länder fordern flexiblere Windkraft-Ziele – und ernten Kritik. MDR Aktuell, Stand: 02.10.2025. https://www.mdr.de/nachrichten/deutschland/politik/windenergie-ausbau-flaechenziele-kritik-eneruerbare-energie-100.html [22.10.2025]

RVBO – Regionalverband Bodensee-Oberschwaben (Hrsg.) (2026): Regionalplan Bodensee-Oberschwaben. Umweltbericht zum Teilregionalplan Energie 2025, Kapitel 4.2 des Regionalplans sowie Änderungen an anderen Plankapiteln nach öffentlicher Bekanntmachung vom 26. Januar 2026, Ravensburg. https://www.rvbo-energie.de/media/pages/home/275c7a5cb5-1769165356/rvbo-trp-energie-umweltbericht.pdf [27.06.2026]

RVDI – Regionalverband Donau-Iller (Hrsg.) (2024): Regionalplan. Region Donau-Iller. Stand: 17.12.2024, Ulm. https://www.rvdi.de/fileadmin/Regionalplan/Regionalplan/Regionalplan_Donau_Iller_Textteil.pdf [27.06.2026]

Schäfer, S. (2026): Beschleunigter Windenergieausbau und Artenschutz in der Regionalplanung -Eine Analyse der Auswirkungen gesetzlicher Reformen auf den Artenschutz durch das Osterpaket und die EU-Notfall-Verordnung in Baden-Württemberg. UVP-report 39 (1): 13-21. DOI: 10.60636/uvp-report.20

Schlacke, S. & Plate, C. (2024): Multifunktionale Flächennutzung: Potentiale und Grenzen des Raumordnungsrechts. Zeitschrift für Umweltrecht 35 (6): 323-332.

Schlacke, S.; Plate, C. & Thierjung, E.-M. (2025): Beschleunigung des WEA-Ausbaus: Befund, Umsetzung, role model – eine Zwischenbilanz. Neue Zeitschrift für Verwaltungsrecht 44 (7): 441-446.

Schlacke, S. & Sauthoff, M. (2024): Rechtsfragen im Zusammenhang mit der Wiedervernässung von Mooren – unter besonderer Berücksichtigung des Rechts des Landes Mecklenburg-Vorpommern, Greifswald (Greifswald Moor Centrum-Schriftenreihe 02/2024). https://greifswaldmoor.de/files/dokumente/GMC%20Schriften/202402_Schlacke%20_Sauthoff_Rechtsfragen%20der%20Wiedervern%C3%A4ssung.pdf

Schmidt, N.; Süßenbacher, R.; Bandelmann, T.; Werner, M.; Darbi, M.; Glatz-Jorde, S.; Albrecht, J.; Meier, R. & Benirschke, M. (2025): Ausgleichsflächen bei Verkehrsinfrastrukturprojekten im Licht von Klima- und Landschaftswandel (AFIV). Synthesebericht: Ländervergleich und Empfehlungen für die Umsetzung von Kompensationsmaßnahmen in den DACH-Staaten, Berlin. https://projekte.ffg.at/anhang/67f4ecd61136c_AFIV_Ergebnisbericht.pdf [27.06.2026]

Schnarhelt, S. (2025): Welche Pachtpreise Grundeigentümer mit Windrädern erzielen. Caeli Wind. https://www.caeli-wind.de/ratgeber/detailseite/windraeder-pachtpreise-fuer-grundeigentuemer [27.06.2026]

Schöll, E.M. & Nopp-Mayr, U. (2021): Impact of wind power plants on mammalian and avian wildlife species in shrub- and woodlands. Biological Conservation 256: 109037. DOI: 10.1016/j.biocon.2021.109037

Seifert, P. (2026): Ausgewogen entwickeln oder Vollstrecken energiepolitischer Vorgaben? Wind an Land in der Seenplatte. Vortrag auf der ARL-Regionalplanungstagung 2026 am 16./17. April in Würzburg.

Sicard, J.-C.; Kraetzschmer, D.; Balla, S.; Richter, I.; Stephan, A.; Ehemann, E.-M.; Spieler, M.; Waldmann, S. & Reichenbach, M. (2026): Neuausrichtung der SUP für einen beschleunigten Ausbau von Windenergieanlagen. Abschlussbericht hrsg. vom Umweltbundesamt, Dessau-Roßlau. DOI: 10.60810/openumwelt-8182

Skjølsvold, T.M. & Coenen, L. (2021): Are rapid and inclusive energy and climate transitions oxymorons? Towards principles of responsible acceleration. Energy Research & Social Science 79: 102164. DOI: 10.1016/j.erss.2021.102164

SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen (2022): Stellungnahme Klimaschutz braucht Rückenwind: Für einen konsequenten Ausbau der Windenergie an Land, Berlin. https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2020_2024/2022_02_stellungnahme_windenergie.pdf [27.06.2026]

SRU – Sachverständigenrat für Umweltfragen (2025): Stellungnahme des Sachverständigenrats für Umweltfragen zu den Verfassungsbeschwerden 1 BvR 1699/24, 1 BvR 2098/24 und 1 BvR 2113/24 sowie 1 BvR 2240/24, Berlin. https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/04_Stellungnahmen/2024_2028/2025_10_BVerfG.pdf [27.06.2026]

Teufel, D.; Arnold, S.; Bauer, P. & Shemberova, A. (2024): Windkraftwerke im Wald. Bewertung und Alternativen, 4. Auflage, Heidelberg (UPI-Bericht, 88). https://www.upi-institut.de/UPI88.pdf [27.06.2026]

Thiele, J.; Kinzinger, J. & von Haaren, C. (2024b): Bürgerbeteiligung 3.0 – ein digitales Dialogtool zur Entscheidungsunterstützung im Rahmen der Energiewende. Natur und Landschaft 99 (5): 217-227. DOI: 10.19217/NuL2024-05-01

Thiele, J.; Wiehe, J.; Gauglitz, P.; Pape, C.; Lohr, C.; Bensmann, A.; Hanke-Rauschenbach, R.; Kluß, L.; Heiland, S. & von Haaren, C. (2021a): Konkretisierung von Ansatzpunkten einer naturverträglichen Ausgestaltung der Energiewende, mit Blick auf strategische Stellschrauben.

„Naturverträgliche Ausgestaltung der Energiewende“ (EE100-konkret), Bonn (BfN-Skripten, 614). DOI: 10.19217/skr614

Thiele, J.; Wiehe, J. & von Haaren, C. (2021b): Areas with low and medium spatial vulnerability to a prototype wind turbine [Data set]. LUIS. DOI: 10.25835/0072778

Thiele, J.; Wiehe, J. & von Haaren, C. (2024a): Participation 3.0 in the implementation of the energy transition—Components and effectiveness of an interactive dialogue tool (Vision:En 2040). PLoS ONE 19 (3). DOI: 10.1371/journal.pone.0299270

Uhlig, J. (2026): Der Freistaat Sachsen – ein windenergienutzungsunfreundliches Bundesland. Kein Fragezeichen, sondern ein Ausrufezeichen. Vortrag auf der ARL-Regionalplanungstagung 2026 am 16./17. April in Würzburg.

Ullrich, M.; Schuster, M.; Schubert, T. & Wesche, F.A. (2025): Zielkonflikte der Energiewende. In: Gondlach, K.; Brinkmann, B.; Brinkmann, M. & Plath, J. (Hrsg.): Regenerative Zukünfte und künstliche Intelligenz, Band 3: Profit, 13-27, Wiesbaden (SDG – Forschung, Konzepte, Lösungsansätze zur Nachhaltigkeit). DOI: 10.1007/978-3-658-46577-3_2

UN – United Nations (1948): Allgemeine Erklärung der Menschenrechte. Resolution 217 A (III) der Generalversammlung vom 10.12.1948. https://e4k4c4x9.delivery.rocketcdn.me/de/wp-content/uploads/sites/4/2019/12/UDHR-dt.pdf

UVPG – Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 18.03.2021. Bundesgesetzblatt I: 540; zuletzt geändert am 22.07.2026 Bundesgesetzblatt 2026 I (224).

Viergutz, M. (2022): Die Differenzierung von harten und weichen Tabuzonen bei der Festlegung von Konzentrationszonen für Windenergieanlagen in der Praxis der Regionalplanung. Masterarbeit am Institut für Umweltplanung der Leibniz Universität Hannover.

von Haaren, C. & Scholles, F. (2026): Wind an Land: Risiken des beschleunigten Windenergieausbaus für Natur, Landschaft und Sozialverträglichkeit sowie Vorschläge für die Vermeidung von Umweltschäden und mehr Umweltgerechtigkeit. Institutionelles Repositorium der Leibniz Universität Hannover. https://repo.uni-hannover.de/home

von Haaren, C. & Siebel, J. (2025): Einbeziehung der Kohlenstoffspeicher- und -senkenfuntion. Faustwerte für ein SUP-Screening zur Standortbewertung von Windenergie- und Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Naturschutz und Landschaftsplanung 57 (9): 14-26. DOI: 10.1399/NuL.161835

von Haaren, C.; Siebel, J.; Ekardt, F. & Heinrich, G. (2025): Integration des natürlichen Klimaschutzes in UVP und Eingriffsregelung – am Beispiel von Windkraftanlagen. Naturschutz und Landschaftsplanung 57 (10): 20-32. DOI: 10.1399/NuL.170698

von Seht, H. (2021): Ausreichend Raum für die Windenergienutzung an Land. Ein Vorschlag für neue regulative Rahmenbedingungen. Raumforschung und Raumordnung 79 (6): 606-619. DOI: 10.14512/rur.128

VRS – Verband Region Stuttgart (Hrsg.) (2025): Regionalplan Region Stuttgart. Umweltbericht Teilfortschreibung des Regionalplans für die Region Stuttgart zur Festlegung von Vorranggebieten für Windkraftanlagen, Stand: 22.10.2025, Stuttgart. https://www.region-stuttgart.org/fileadmin/Verband_Region_Stuttgart/Planung/Wind/Umweltbericht_Textteil.pdf [27.06.2026]

Walter, A.; Wiehe, J.; Schlömer, G.; Hashemifarzad, A.; Wenzel, T.; Albert, I.; Hofmann, L.; zum Hingst, J. & von Haaren, C. (2018): Naturverträgliche Energieversorgung aus 100 % erneuerbaren Energien 2050 “EE100”, Bonn (BfN-Skripten, 501). DOI: 10.19217/skr501

Weiland, R. (2025): Flächen für den Naturschutz – Instrumente ihrer Sicherung und Akquise. Stand: 22.05.2025, Kompetenzzentrum Naturschutz und Energiewende (Hrsg.), Berlin. https://www.naturschutz-energiewende.de/download/flaechen-fuer-den-naturschutz-%e2%88%92-instrumente-ihrer-sicherung-und-akquise [27.06.2026]

Weingarten, P.; Bockelmann, L. & Fick, J. (2023): Ansatzpunkte zur Stärkung der Beteiligung an der Wertschöpfung durch den Ausbau erneuerbarer Energien, Braunschweig. https://literatur.thuenen.de/digbib_extern/dn067353.pdf [27.06.2026]

Wenzel, T.; Winter, E. & von Haaren, C. (2025): Klimaanpassung der Landschaft. Rechtliche Instrumente, Finanzierungswege und Meinungen aus der Praxis. Naturschutz und Landschaftsplanung, 57 (5): 28-34. DOI: 10.1399/NuL.118057

Wiechmann, T. & Terfrüchte, T. (2013): Akzeptanz regionaler Planungsprozesse und -ergebnisse. In: Baumgart, S. & Terfrüchte, T. (Hrsg.): Zukunft der Regionalplanung in Nordrhein-Westfalen, 18-39, Hannover (Arbeitsberichte der ARL, 6).

Wiederherstellungs-Verordnung – Verordnung (EU) 2024/1991 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 24. Juni 2024 über die Wiederherstellung der Natur und zur Änderung der Verordnung (EU) 2022/869. Amtsblatt der EU L 2024 (1991). ELI: http://data.europa.eu/eli/reg/2024/1991/oj

Wiehe, J.; Thiele, J.; Walter, A.; Hashemifarzad, A.; Zum Hingst, J. & von Haaren, C. (2020): Nothing to regret: Reconciling renewable energies with human wellbeing and nature in the German Energy Transition. International Journal of Energy Research 45 (1): 745-758. DOI: 10.1002/er.5870

WindBG 2022 – Windenergieflächenbedarfsgesetz vom 20. Juli 2022. Bundesgesetzblatt 2022 I (28): 1353.

WindBG 2025 – Windenergieflächenbedarfsgesetz vom 20. Juli 2022. Bundesgesetzblatt 2022 I (28): 1353, zuletzt geändert am 12. August 2025. Bundesgesetzblatt 2025 I (189).

Wulfert, K.; Vaut, L.; Lau, M.; Köstermeyer, H.; Blew, J. & Engel, E. (2025): Artenschutz und rechtliche Neuregelungen zum Windenergieausbau an Land, Bonn (BfN-Schriften, 760). DOI: 10.19217/skr760