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

Bericht 2024

Die inhaltliche Redaktion ist durch den Bund-Länder-Kooperationsausschuss nach § 97 EEG erfolgt. Der Kooperationsausschuss wird vom zuständigen Staatssekretär des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz geleitet und von einem beim Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz angesiedelten Sekretariat unterstützt.

Impressum

Herausgeber
Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK)
Öffentlichkeitsarbeit
11019 Berlin
www.bmwk.de

Stand
Oktober 2024

Diese Publikation wird ausschließlich als Download angeboten.

Gestaltung
PRpetuum GmbH, 81541 München

Zentraler Bestellservice für Publikationen der Bundesregierung:
E-Mail: publikationen@bundesregierung.de
Telefon: 030 182722721
Bestellfax: 030 18102722721

Diese Publikation wird vom Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz im Rahmen der Öffentlichkeitsarbeit herausgegeben. Die Publikation wird kostenlos abgegeben und ist nicht zum Verkauf bestimmt. Sie darf nicht zur Wahlwerbung politischer Parteien oder Gruppen eingesetzt werden.

Inhaltsverzeichnis

Kernaussagen ... 2

Kurzzusammenfassung ... 3

Vorwort ... 5

1 Daten zum Ausbau der erneuerbaren Energien und Länderziele ... 7
1.1 EE-Anlagen zur Stromerzeugung ... 7
1.1.1 Insgesamt installierte Leistung von EE-Anlagen zur Stromerzeugung ... 8
1.1.2 Zubau von EE-Anlagen zur Stromerzeugung im Jahr 2023 ... 12
1.1.3 Zubau von Photovoltaikanlagen im Jahr 2023 ... 15
1.1.4 Zubau von Windenergieanlagen im Jahr 2023 ... 17
1.1.5 Zubau von EE-Anlagen im 1. Halbjahr 2024 ... 19
1.2 Stromerzeugung aus EE-Anlagen im Jahr 2023 und im 1. Halbjahr 2024 ... 21
1.2.1 Stromerzeugung aus EE-Anlagen im Jahr 2023 ... 21
1.2.2 Stromerzeugung aus EE-Anlagen im 1. Halbjahr 2024 ... 23
1.3 Länderziele für den EE-Ausbau bzw. für die EE-Stromerzeugung ... 24

2 Daten zur Windenergie an Land ... 25
2.1 Stand der Umsetzung der Ziele zur Flächenausweisung nach WindBG ... 25
2.2 Ausgewiesene Fläche für Windenergie an Land ... 28
2.2.1 Hintergrund zur Planungspraxis und aktuelle Planungssituation in den Ländern ... 28
2.2.2 Aktuell rechtswirksam ausgewiesene Fläche für Windenergie an Land ... 29
2.2.3 Berechnung der anrechenbaren Fläche nach WindBG ... 32
2.2.4 Einordnung der Ergebnisse der Analyse ... 36
2.3 Beklagte Flächen für Windenergie an Land ... 37
2.4 Flächenbelegung ausgewiesener Flächen für Windenergie an Land ... 39
2.5 Planungen für neue Flächenausweisungen für Windenergie an Land ... 41
2.6 Genehmigungen für Windenergieanlagen an Land ... 44
2.6.1 Erteilte Genehmigungen ... 44
2.6.2 Abgelehnte und zurückgenommene Genehmigungsanträge ... 46
2.6.3 Beklagte Genehmigungen ... 48
2.6.4 Dauer der Genehmigungsverfahren ... 50
2.6.5 Genehmigungen von Windenergieanlagen im 1. Halbjahr 2024 ... 52
2.7 Hemmnisanalyse und zusätzliche Maßnahmen für den Ausbau der Windenergie an Land ... 54

3 Zusammenfassung und Gesamtauswertung ... 56

Anhang ... 59

Kernaussagen

1. Der Zubau der erneuerbaren Energien hat sich weiter gesteigert: Die zusätzlich installierte Leistung von EE-Anlagen ist im Jahr 2023 gegenüber dem Vorjahreswert um über 80 Prozent angestiegen und hat einen Rekordwert von rund 18 Gigawatt (GW) erreicht. Der Anstieg des Netto-Zubaus von EE-Anlagen fand in allen 16 Ländern statt, wenngleich auf sehr unterschiedlichen Niveaus.

2. Im Jahr 2023 lag der Anteil des Stroms aus erneuerbaren Energien am jährlichen Bruttostromverbrauch mit 51,8 Prozent erstmals über 50 Prozent (2022: 46,2 %; 2021: 41 %). Der Anteil der EE am Bruttostromverbrauch lag im 1. Halbjahr 2024 bei 57 Prozent und damit erstmals nahe der 60-Prozent-Marke. Um einen Anteil von 80 Prozent im Jahr 2030 zu erreichen, muss der Zuwachs sowohl bei Photovoltaik als auch bei der Nutzung der Windenergie weiter steigen und auf einem hohen Niveau bleiben.

3. Durch die bis Ende 2023 bundesweit für die Windenergie an Land in den Raumordnungs- bzw. Bauleitplänen ausgewiesenen Flächen wird ein Anteil von 0,92 bis 0,97 Prozent der Bundesfläche erreicht, davon ist ein Anteil von 0,64 Prozent auf die Flächenziele des Windenergieflächenbedarfsgesetzes anrechenbar. Im Vergleich zum vorherigen Berichtsjahr wurde ein deutlich höherer Umfang an Entwurfsplanungen gemeldet und der überwiegende Teil der Länder hat die Umsetzungsschritte für die Flächenziele fristgerecht nachgewiesen. Zwischen den Ländern gibt es einen deutlich unterschiedlichen Stand bei der Zielerreichung.

4. Einen massiven Anstieg gibt es bei der Anzahl der Genehmigungen von Windenergieanlagen an Land: Im Berichtszeitraum wurden Anlagen mit insgesamt knapp acht GW genehmigt – nahezu eine Verdoppelung gegenüber dem Vorjahreswert. Auch im ersten Halbjahr 2024 haben sich die Neugenehmigungen (5,6 GW) gegenüber dem Vorjahreswert weiter erhöht. Diese Entwicklung zeigt, dass die in den letzten Jahren eingeführten Beschleunigungsmaßnahmen für einen verstärkten Ausbau der Windenergie an Land begonnen haben, Wirkung zu entfalten.

5. Trotz steigender Genehmigungen bei Windenergie an Land zeigen sich die Verfahrensdauern weiterhin als zu langwierig. Sie dauerten bei den im Jahr 2023 erteilten Genehmigungen im ungewichteten Durchschnitt rund zwei Jahre ab Antragstellung und etwa zehn Monate ab Vollständigkeit der Antragsunterlagen. Als eine mögliche Ursache der langen durchschnittlichen Dauer ist die Genehmigung alter Anträge zu nennen, die nun aufgrund von Neuregelungen möglich ist.

Kurzzusammenfassung

Der Ausbau der erneuerbaren Energien (EE) im Strombereich ist im Jahr 2023 mit hoher Dynamik vorangeschritten. So wuchs die installierte Leistung von erneuerbaren Energien im Jahr 2023 insgesamt um rund 18,2 Gigawatt (GW) an. Der Netto-Zubau lag mehr als 80 Prozent über dem Netto-Zubau von EE-Anlagen im Jahr 2022. Dabei ist der EE-Zubau in allen Ländern gegenüber dem Vorjahreswert angestiegen. Weiterhin wird der Zubau von Photovoltaik- (PV) und Windenergieanlagen an Land getragen, wobei er bei PV mit einer Verdoppelung auf 14,8 GW zusätzlicher installierter Leistung den größten Zuwachs erfahren hat. Bei der Windenergie an Land betrug der erzeugungsrelevante Leistungszuwachs (Netto-Zubau) drei GW. Mit einer installierten EE-Gesamtleistung von 167 GW wurden bis Ende des Jahres 2023 eine Strommenge von 272 Terawattstunden (TWh) generiert und ein Rekordanteil zum Jahresende von 51,8 Prozent des Bruttostromverbrauchs erzielt. Der Anteil der EE am Bruttostromverbrauch lag im 1. Halbjahr 2024 bei 57 Prozent.

Zwar konnte der EE-Zubau deutlich gesteigert werden, jedoch liegt der im Jahr 2023 verzeichnete Zuwachs insbesondere bei Windenergie an Land mit Blick auf das Ziel gemäß Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), im Jahr 2030 einen EE-Anteil von 80 Prozent am Bruttostromverbrauch zu erreichen, weiterhin auf einem deutlich zu niedrigen Niveau. Unter Berücksichtigung des zu erwartenden Rückbaus von EE-Erzeugungsanlagen (im Wesentlichen bei Windenergie an Land) ist eine Verdreifachung der Inbetriebnahmen (Brutto-Zubau) bei Windenergie an Land auf zehn GW pro Jahr und eine weitere Steigerung des Zubaus von PV um 50 Prozent auf 22 GW pro Jahr erforderlich.

Der größte Zubau von EE-Anlagen wurde auch im Jahr 2023 in den Ländern mit den größten Landesflächen registriert, mit der größten neu installierten EE-Leistung in Bayern. PV-Anlagen wurden v. a. in Bayern sowie in Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Niedersachsen zugebaut. Windenergieanlagen wurden erneut vorwiegend im Norden (Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen) installiert. Wird der EE-Zubau insgesamt ins Verhältnis zur Landesfläche gesetzt, war Schleswig-Holstein am zubaustärksten.

Die EE-Ausbauziele der Länder sind im Rahmen von Konzepten, Strategien, Programmen oder ähnlichen Dokumenten verankert. Aufgrund unterschiedlicher Zieljahre und Bezugsgrößen sind sie jedoch weiterhin nicht unmittelbar miteinander vergleichbar.

Ein besonderes Augenmerk des Kooperationsausschusses liegt auf dem Ausbau der Windenergie an Land, insbesondere auf dem aktuellen Stand der Flächenausweisung sowie Genehmigungen.

Zum Stichtag 31. Dezember 2023 waren bundesweit zwischen 328.578 und 345.198 Hektar (ha) Fläche rechtswirksam für die Windenergie an Land ausgewiesen. Dies entspricht 0,92 bis 0,97 Prozent der Bundesfläche. Der Umfang der rechtswirksam ausgewiesenen Flächenkulisse liegt damit etwas höher als im Vorjahr. Auf die Flächenziele im Windenergieflächenbedarfsgesetz (WindBG) werden lediglich Rotor-außerhalb-Flächen vollständig angerechnet. Im Ergebnis der daraus folgenden, flächenspezifischen Umrechnung reduziert sich die anrechenbare Fläche nach § 4 WindBG um etwa 30 Prozent auf 230.451 ha bzw. einen Flächenanteil von 0,64 Prozent an der Bundesfläche. Die Analyse der freien Flächenanteile zeigt, dass bundesweit im Durchschnitt lediglich 36,5 Prozent der ausgewiesenen Flächen nicht mit Anlagen belegt sind. Diese freien Flächenanteile liegen überwiegend im Süden.

Der Nachweis nach § 3 Abs. 3 WindBG zur Umsetzung der durch das WindBG vorgegebenen Flächenbeitragswerte wurde von einem überwiegenden Teil der Länder fristgerecht erbracht. Einzelne Länder haben ihren Flächenbeitragswert bereits vollständig oder nahezu vollständig erreicht. Die Umsetzung erfolgt – abgesehen von den Stadtstaaten und dem Saarland – auf regionaler Ebene, entweder gleichverteilt oder potenzialbasiert. Hervorzuheben ist, dass in fünf Ländern der Flächenbeitragswert für 2032 bereits in 2027 erreicht oder sogar noch weiter vorgezogen werden soll. Die im Kooperationsausschuss erfassten Entwurfsplanungen beziffern im Berichtsjahr, also vom 1. Januar 2023 bis 31. Dezember 2023, 101.748 ha zusätzliche Fläche nach WindBG auf Ebene der Regionalplanung und 17.780 ha auf Ebene der Bauleitplanung und liegen damit deutlich höher als im Vorjahr. Grund ist, dass bereits erste Planungen übermittelt wurden, welche die zu erreichenden Beitragswerte abbilden.

Im Berichtszeitraum 2023 wurden Neugenehmigungen für insgesamt 7,95 GW an Windenergieleistung an Land erteilt. Hier ist im Vergleich zum Jahr 2022 ein deutlicher Anstieg zu verzeichnen. Im ersten Halbjahr 2024 zeigt sich zudem ein weiterer Anstieg bei der neugenehmigten Leistung im Vergleich zum ersten Halbjahr 2023 (5,59 GW im ersten Halbjahr 2024 im Vergleich zu 3,44 GW im ersten Halbjahr 2023). Es zeichnet sich damit erstmals ab, dass der Genehmigungsumfang ein Niveau erreicht, welches ausreichen kann, um die stark ansteigenden Ausbaupfade des EEG 2023 zukünftig zu decken. Mit Blick auf die Genehmigungsdauer zeigt sich, dass die Verfahren weiterhin deutlich zu lange dauern. Wird die Dauer ab Ersteinreichung des Antrags bei der genehmigenden Stelle bis zur Genehmigungserteilung definiert, lag die ungewichtete durchschnittliche Verfahrensdauer in Deutschland im Jahr 2023 bei etwa zwei Jahren ab Vollständigkeit der Antragsunterlagen bei etwa zehn Monaten. Der Großteil der Verfahrensdauer entfällt somit auf die Phase der Herstellung prüf- und genehmigungsfähiger vollständiger Antragsunterlagen, welche geprägt ist durch die Bewältigung der materiell-rechtlichen Anforderungen und die Erstellung und Nachbesserung dafür nötiger Untersuchungen und Gutachten.

Als eine mögliche Ursache der langen durchschnittlichen Dauer ist entsprechend die Berücksichtigung von Genehmigungen alter Anträge zu nennen, die nun aufgrund von Neuregelungen möglich geworden sind.

Als Hemmnisse bzgl. des Ausbaus der Windenergie an Land werden unter anderem die noch unzureichende Flächenverfügbarkeit, die Nicht-Anrechenbarkeit von Flächen mit Bestimmungen zur baulichen Höhe und die Einschränkung der Flächenverfügbarkeit durch militärische Belange genannt. In Bezug auf die langen Genehmigungsverfahren wird auf die fehlende Digitalisierung von Verfahren, unzureichendes Personal in Genehmigungs- und Fachbehörden und die Bewältigung der neuen Anforderungen des materiellen Rechts in den Genehmigungsverfahren hingewiesen. Zentral sei zudem weiterhin, Maßnahmen zur Erhöhung der Akzeptanz vor Ort umzusetzen.

Vorwort

Das Ziel einer nachhaltigen und treibhausgasneutralen Stromversorgung, die vollständig auf erneuerbaren Energien beruht, ist im EEG 2023 verankert. Um dieses Ziel zu erreichen, sollen bis zum Jahr 2030 80 Prozent des in Deutschland verbrauchten Stroms aus erneuerbaren Energien stammen. Hierfür enthält das EEG 2023 technologiespezifische Ausbaupfade sowie jährliche Zwischenziele für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien bis zum Jahr 2030. Zudem sind sowohl im EEG 2023 als auch im Windenergie-auf-See-Gesetz (WindSeeG) Ausbauziele über das Jahr 2030 hinaus festgelegt. Auf dieser Basis soll eine treibhausgasneutrale Stromversorgung nach Vollendung des Kohleausstiegs erreicht werden.

Mit Inkrafttreten des Windenergieflächenbedarfsgesetzes (WindBG) sind die Länder verpflichtet, die Ausweisung bestimmter Anteile ihrer jeweiligen Landesfläche zur Nutzung der Windenergie an Land bis zu bestimmten Stichtagen sicherzustellen. Das WindBG bestimmt für jedes Land sogenannte „Flächenbeitragswerte". Bis zum Ende des Jahres 2032 ist in der Summe ein Anteil von zwei Prozent der Bundesfläche für die Nutzung der Windenergie auszuweisen. Es oblag den Ländern bis zum 31. Mai 2024, die ersten Schritte für die Umsetzung der Flächenziele nachzuweisen. Das WindBG bestimmt auch, nach welchen Maßgaben ausgewiesene Flächen anzurechnen sind. Die Rechtsfolgen der Zielerreichung und Zielverfehlung sind im Baugesetzbuch (BauGB) geregelt. In diesem Zuge erfolgte eine Vereinfachung der Planungssystematik.

PV und die Nutzung der Windenergie sind Schlüsseltechnologien der Energiewende. Daher sind in der PV-Strategie und in der Windenergie-an-Land-Strategie des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz (BMWK) für den beschleunigten Ausbau dieser beiden Technologie jeweils wichtige Maßnahmen identifiziert, um Hürden und Hemmnisse weiter abzubauen.

Der im EEG verankerte Kooperationsausschuss der zuständigen Staatssekretärinnen und Staatssekretäre von Bund und Ländern hat die Aufgabe, den Ausbau der erneuerbaren Energien zu koordinieren und insbesondere die Ziele der Länder und deren Umsetzung zu erfassen. Gemäß EEG 2023 berichten die Länder dem Sekretariat des Bund-Länder-Kooperationsausschusses jährlich zum 31. Mai über den Stand des Ausbaus der erneuerbaren Energien. Der Ausschuss wertet die Länderberichte im Rahmen des jährlichen Monitorings zur Zielerreichung aus. Neben dem Stand des Ausbaus der erneuerbaren Energien stehen auch der aktuelle Stand der Flächenausweisung sowie die Genehmigungen für Anlagen zur Stromerzeugung aus Windenergie an Land im Fokus des Kooperationsausschuss-Berichtes. Im Zuge der Umsetzung des WindBG liegt nunmehr ein Schwerpunkt des Bund-Länder-Kooperationsausschusses insbesondere auch auf dem Monitoring des WindBG und der Überwachung der Flächenausweisung in den Ländern gemäß den im WindBG verankerten Flächenzielen.

Der vorliegende vierte Bericht des Kooperationsausschusses beruht auf Auswertungen der Berichte, die die Länder dem Sekretariat des Kooperationsausschusses zum Berichtszeitraum 2023 (1. Januar bis 31. Dezember) übermittelt haben[1]. So enthält das erste Kapitel EE-Ausbauzahlen für das Jahr 2023 aus dem Marktstammdatenregister (MaStR) der Bundesnetzagentur (BNetzA) und Auswertungen

1 Die Länderberichte sind auf der Homepage des Sekretariats des Kooperationsausschusses unter www.bmwk.de veröffentlicht. Nähere Informationen sind im Anhang zu finden.

von Daten des Umweltbundesamtes (UBA) zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sowie eine Zusammenfassung der Länderziele zum EE-Ausbau. Darüber hinaus umfasst das erste Kapitel Auswertungen des EE-Ausbaus und der EE-Stromerzeugung für das erste Halbjahr 2024. Hierbei bezieht sich der vorliegende Bericht zum Teil auf den Monitoringbericht 2023 der Bundesregierung zum Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich. Das zweite Kapitel fokussiert auf Windenergie an Land und enthält Auswertungen des UBA zu den mit den Länderberichten übermittelten Flächendaten, den ausgewiesenen Flächen, zur Flächenplanung und -belegung sowie Auswertungen der BNetzA zu den Genehmigungen sowie eine Hemmnisanalyse und Maßnahmenübersicht für den weiteren Ausbau der Windenergie an Land.

Die Windenergie an Land steht im Mittelpunkt dieses Berichts, da deren Nutzung einerseits aufgrund des Potenzials, der Kostenstruktur und ihres im Vergleich zur PV deutlich höheren Stromertrags pro installierter Leistungseinheit ein wesentlicher Erfolgsfaktor der Energiewende ist und andererseits weiterhin Hemmnisse bestehen, die sich wesentlich auf Genehmigungen und Flächenausweisung in den Ländern auswirken. Der Bericht dient der Bundesregierung insbesondere zum Stand der Genehmigungen und der Flächenausweisung in den Ländern als Grundlage für ihren Monitoringbericht zum Ausbau der erneuerbaren Energien. Darin wird jährlich festgestellt, ob die erneuerbaren Energien in der für die Erreichung des 80-Prozent-Ziels erforderlichen Geschwindigkeit ausgebaut werden.

1 Daten zum Ausbau der erneuerbaren Energien und Länderziele

Das EEG und das WindSeeG enthalten ambitionierte Ausbauziele für die erneuerbaren Energien, um den wachsenden Strombedarf im Wärme-, Verkehrs- und Industriesektor und den gestiegenen deutschen und europäischen Klimazielen Rechnung zu tragen. Es gilt dabei die grundlegende Annahme eines künftigen Strombedarfs von bis zu 750 TWh im Jahr 2030. Zur Deckung von 80 Prozent des Stromverbrauchs im Jahr 2030 muss die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien demzufolge auf 600 TWh anwachsen.

Um diese Strommengen zu erreichen, gelten die gemäß § 4 EEG 2023 festgelegten Ausbauziele von 215 GW installierter Leistung von PV-Anlagen und von 115 GW installierter Leistung von Windenergieanlagen an Land im Jahr 2030. Die installierte Leistung von Biomasseanlagen soll im selben Jahr 8,4 GW erreichen. Für die installierte Leistung von Windenergieanlagen auf See ist für das Jahr 2030 im WindSeeG das Ziel von 30 GW festgelegt.

1.1 EE-Anlagen zur Stromerzeugung

Zu den erneuerbaren Energien zählen Wasserkraft, Windenergie an Land und auf See, solare Strahlungsenergie/PV, Geothermie sowie Energie aus Biomasse einschließlich Klärgas und Deponiegas[2]. Anlagen zur Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sind Generatoren, die die Energie aus den genannten Energieträgern direkt (wie bei der PV) oder indirekt (z. B. über Vergärung und Verbrennung von Biogas) in Strom umwandeln.

In Deutschland gibt es ein großes, noch nicht erschlossenes Potenzial an solarer Strahlungsenergie und Windenergie. Die noch nicht erschlossenen Potenziale der Nutzung von Wasserkraft und Biomasse zur Stromerzeugung sind im Vergleich dazu gering. Geothermie wird größtenteils zur Wärmegewinnung genutzt. Die Potenziale von Klärgas und Deponiegas sind ebenfalls begrenzt.

Der Schwerpunkt des ersten Abschnitts dieses Berichts liegt daher auf Windenergie an Land und auf PV. Der Ausbau von Windenergie auf See ist explizit nicht Schwerpunkt dieses Bund-Länder-Berichtes. Die Flächenausweisung bei Windenergie auf See erfolgt weit überwiegend in der sogenannten ausschließlichen Wirtschaftszone (AWZ) durch den Bund, die Netzanbindungstrassen werden innerhalb von zwölf Seemeilen zur Küste, also außerhalb der AWZ, durch die Küstenländer ausgewiesen und genehmigt.

Das erste Kapitel betrachtet zunächst die installierte Leistung von EE-Anlagen zum Ende des Jahres 2023. Im Anschluss geht es um den Zubau von EE-Anlagen für die Stromerzeugung im Berichtsjahr 2023 sowie um aktuelle Entwicklungen des ersten Halbjahres 2024. Im Fokus stehen der Zubau von PV-Anlagen und von Windenergieanlagen an Land. Für Ersteren wird länderscharf eine Unterteilung hinsichtlich des Errichtungsortes der Anlagen dargestellt. Zudem wird die Stromerzeugung aus EE-Anlagen insgesamt im Jahr 2023 sowie im ersten Halbjahr 2024 betrachtet.

2 Klärgas entsteht bei der Reinigung von Abwasser. Deponiegas ist aus Mülldeponien austretendes Gas.

Die Grundlage für die Zusammenstellung der Daten sind die Berichte der Länder und die für diese Länderberichte zusammengestellten Angaben aus dem MaStR[3] der BNetzA. Im MaStR sind alle erneuerbaren und konventionellen Stromerzeugungseinheiten zu registrieren, die unmittelbar oder mittelbar an ein Stromnetz angeschlossen sind oder an ein Stromnetz angeschlossen werden sollen. Die nachfolgenden Tabellen geben Aufschluss über die Verteilung des gesamten Anlagenbestandes[4] und des Netto-Zubaus[5] von EE-Anlagen nach Ländern im Jahr 2023 sowie im ersten Halbjahr 2024. Weitere Tabellen mit Angaben und Erläuterungen zum EE-Ausbau in den Ländern und zur Stromerzeugung aus EE-Anlagen in Deutschland sind dem Anhang zu entnehmen.

1.1.1 Insgesamt installierte Leistung von EE-Anlagen zur Stromerzeugung

Zum Ende des Jahres 2023 war in Deutschland eine Gesamtleistung von EE-Anlagen von über 167 GW installiert, dazu trugen über 3,7 Millionen PV-Anlagen eine Leistung von rund 82,4 GW und 29.650 Windenergieanlagen an Land eine Leistung von 61 GW bei. Um die Ausbauziele des EEG 2023 für das Jahr 2030 zu erreichen, sind die im Jahr 2023 registrierten Leistungen sowohl bei Windenergie an Land als auch bei PV noch deutlich zu steigern. Nach § 4 EEG 2023 sollen die installierten Leistungen im Jahr 2024 für PV-Anlagen auf 88 GW und für Windenergieanlagen an Land auf 69 GW erhöht werden.

Tabelle 1 stellt die installierte Leistung von Anlagen zur Nutzung der erneuerbaren Energien im Jahr 2023 differenziert nach Technologien und Ländern dar.

3 Teilweise weichen die Daten von ländereigenen Statistiken und Berichten ab – siehe Länderberichte. Auf die genaue Fundstelle der Länderberichte wird in Anhang 1 verwiesen.

4 Der Anlagenbestand wird nach den Standortangaben der Stromerzeugungseinheiten im MaStR ausgewiesen. Dabei sind Windenergieanlagen auf See innerhalb von 12 Seemeilen zur Küste dem jeweiligen Land zugeordnet, außerhalb der 12 Seemeilen der AWZ.

5 Der Netto-Zubau ist als Differenz aus Anzahl bzw. Leistung neu installierter Anlagen und den Angaben zu stillgelegten Anlagen dargestellt.

Tabelle 1: Installierte Leistung von EE-Anlagen zur Stromerzeugung zum 31.12.2023

	Biomasse	Solare Strahlungsenergie	Windenergie an Land	Windenergie auf See	Wasserkraft[1]	Klärgas	Deponiegas	Geothermie
	Leistung [MW]	Leistung [MW]	Leistung [MW]	Leistung [MW]	Leistung [MW]	Leistung [MW]	Leistung [MW]	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	7.928,1	–	–	–	–
Baden-Württemberg	956,2	10.250,7	1.796,0	–	1.785,4	39,3	14,0	0,6
Bayern	1.942,4	22.452,8	2.631,8	–	2.879,1	49,2	9,6	41,3
Berlin	43,4	283,5	16,6	–	–	–	–	–
Brandenburg	488,5	6.613,4	8.665,7	–	4,7	12,4	20,4	–
Bremen	11,6	97,3	202,9	–	10,0	5,2	2,1	–
Hamburg	39,0	128,6	125,5	–	0,1	6,9	0,2	–
Hessen	268,8	3.766,7	2.532,9	–	94,3	12,8	16,7	–
Mecklenburg-Vorpommern	408,8	3.782,9	3.736,7	305,5	2,6	6,3	7,2	–
Niedersachsen	1.914,5	7.090,7	12.537,9	224,1	76,3	41,9	10,8	–
Nordrhein-Westfalen	995,6	9.821,5	7.171,9	–	189,0	78,2	28,9	–
Rheinland-Pfalz	180,9	4.128,5	4.005,6	–	236,8	56,8	5,9	7,8
Saarland	11,4	863,6	544,6	–	18,0	1,5	–	–
Sachsen	314,5	3.517,9	1.354,2	–	95,7	11,7	4,6	–
Sachsen-Anhalt	521,0	4.161,9	5.320,0	–	32,8	6,2	7,0	–
Schleswig-Holstein	614,5	2.997,5	8.535,4	–	4,9	14,1	7,2	–
Thüringen	294,8	2.435,4	1.838,9	–	180,2	7,1	2,7	–
Gesamt (bis Dez. 2023)	**9.005,9**	**82.392,9**	**61.016,6**	**8.457,6**	**5.609,9**	**349,4**	**137,2**	**49,6**

Quellen: Monitoringbericht 2023 (BNetzA, Stand Dez. 2023) und MaStR (BNetzA, Datenstand: 19.03.2024)

1 Mit Grenzkraftwerken (Deutschland/Nachbarstaat) und Pumpspeichern mit natürlichem Zufluss

Anders als im Bericht 2023 sind in diesem Bericht die Anlagen zur Erzeugung von Strom aus Wasserkraft in jeweils einem Wert zusammengefasst. Der Energieträger Wasserkraft umfasst damit alle Lauf- und Speicherwasserkraftwerke, Grenzkraftwerke sowie Pumpspeicherkraftwerke mit natürlichem Zufluss[6].

Der Anlagenbestand von Windenergieanlagen auf See wird im MaStR grundsätzlich nach den Standortangaben der Stromerzeugungseinheiten ausgewiesen. Dabei sind Windenergieanlagen auf See innerhalb von zwölf Seemeilen zur Küste (küstennah) dem jeweiligen Land zugeordnet, außerhalb der Zwölf-Seemeilen-Zone der AWZ. In den Länderstatistiken nach dem Länderarbeitskreis Energiebilanzen hingegen wird die Windstromerzeugung auf See den Ländern zugerechnet, in denen der Netzverknüpfungspunkt der Anbindungsleitung liegt. Nach Angaben der BNetzA sind bei dieser Betrachtung insgesamt 4,9 GW installierter Offshore-Windleistung in Niedersachsen angebunden, 2,1 GW in Schleswig-Holstein und 1,4 GW in Mecklenburg-Vorpommern (s. Tabelle 2). Die im Küstenmeer installierten Anlagen bzw. Leistungen, die den Küstenländern zugeordnet sind, können in landeseigenen Statistiken von den Angaben in Tabelle 1 und Tabelle 2 abweichen.

6 Ein Grenzkraftwerk liegt laut Angabe des Anlagenbetreibers mit seinen Generatoren direkt an der Grenze Deutschlands zu einem Nachbarstaat und speist den Strom teilweise oder ganz nach Deutschland ein. Für den Leistungswert des Energieträgers Wasserkraft werden nur Generatoren auf deutschem Staatsgebiet berücksichtigt. Pumpspeicherkraftwerke ohne natürlichen Zufluss sind in den vorliegenden MaStR-Auswertungen der BNetzA nicht erfasst.

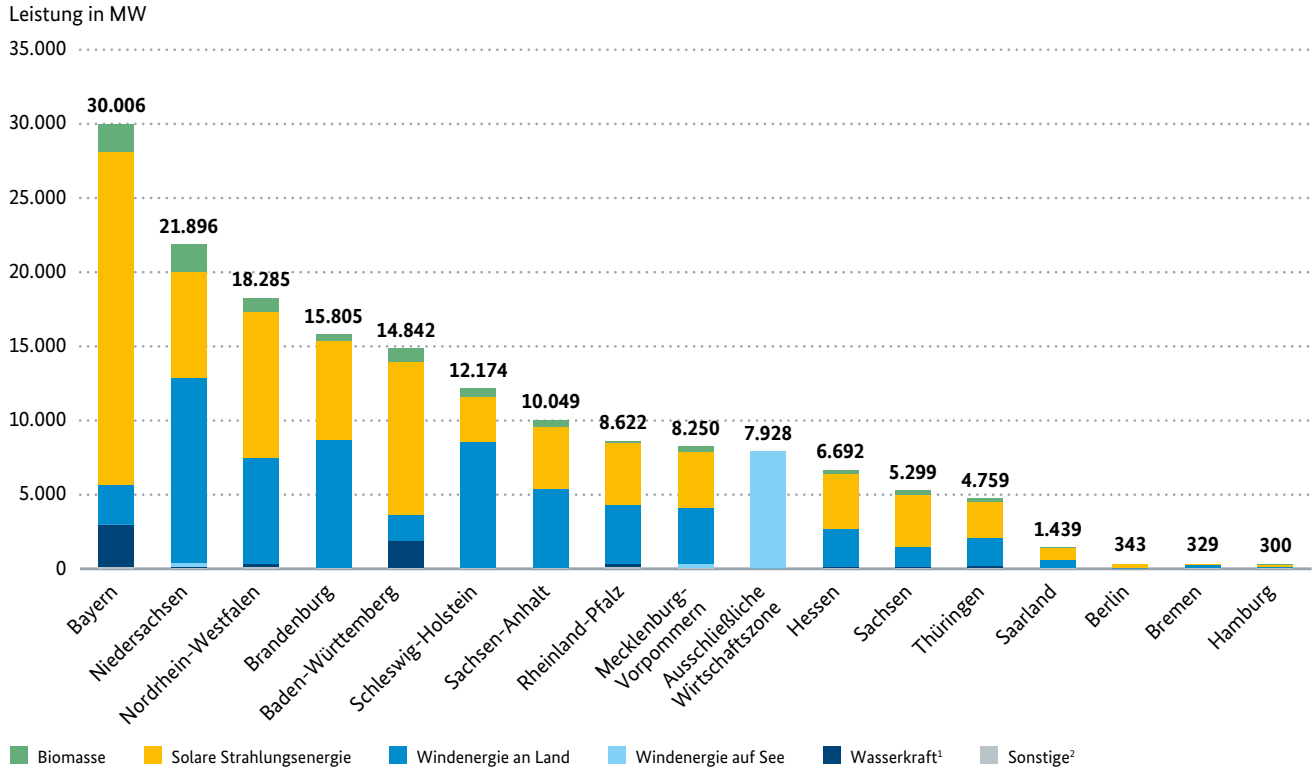
Tabelle 2: Installierte Leistung von Windenergieanlagen auf See zum 31.12.2023

Installierte Leistung von Windenergieanlagen auf See bis 31.12.2023	Nordsee		Ostsee	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Mit Netzanbindung in Niedersachsen	828	4.901,0	–	–
– davon küstennah	48	224,1	–	–
Mit Netzanbindung in Schleswig-Holstein	478	2.134,8	–	–
– davon küstennah	0	0,0	–	–
Mit Netzanbindung in Mecklenburg-Vorpommern	–	–	258	1.350,2
– davon küstennah	–	–	48	305,5

Quelle: BNetzA

In Abbildung 1 sind die installierten EE-Leistungen sortiert nach Ländern und installierter EE-Gesamtleistung dargestellt. Grundsätzlich ist bei den Summierungen der installierten Leistungen und des Netto-Zubaus aller EE-Technologien zu beachten, dass es deutliche Unterschiede im Stromerzeugungsvermögen der einzelnen EE-Technologien gibt (s. Abschnitt 1.2). Die hohe Anzahl und die installierte Leistung von EE-Anlagen in den großen Flächenländern sind ein Indiz dafür, dass der EE-Ausbau vor allem in der Fläche stattfindet. Veränderungen der installierten Leistungen in den Ländern gegenüber den im Vorjahresbericht genannten installierten Leistungen ergeben sich zum Großteil durch den erfolgten Netto-Zubau im Jahr 2023. Zudem wurden bei der Wasserkraft im Berichtsjahr Datenkorrekturen im MaStR vorgenommen, wodurch im Ergebnis in Bayern 600 MW weniger Leistung ausgewiesen wurden als im Vorjahr[7].

Abbildung 1: Installierte Leistung von EE-Anlagen zur Stromerzeugung zum 31.12.2023 in MW nach Ländern (sortiert)



Quelle: BNetzA auf Basis der Daten des MaStR

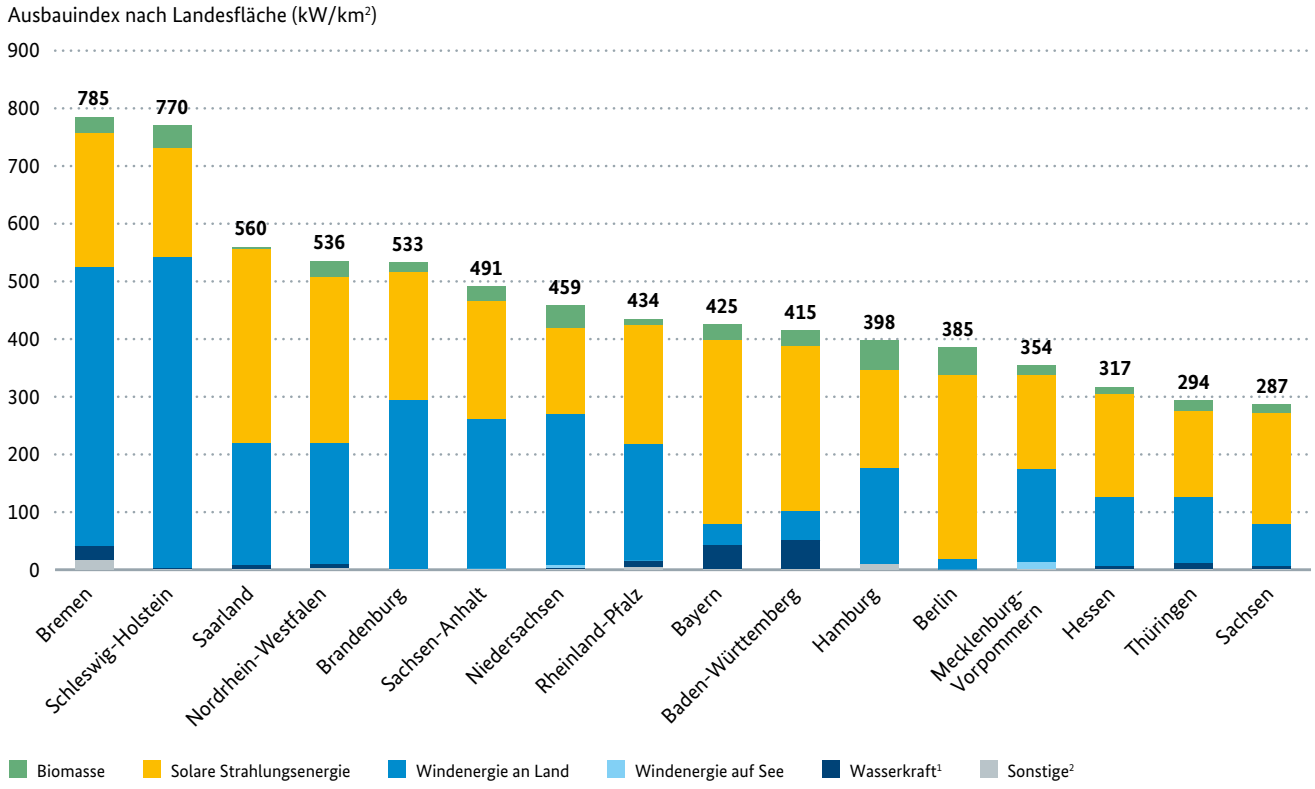
1 Inkl. Grenzkraftwerke (Deutschland/Nachbarstaat) und Pumpspeicher mit natürlichem Zufluss

2 Klärgas, Deponiegas und Geothermie

7 Die Leistungswerte zu fünf Einheiten (Turbinen) zu einem Grenzkraftwerk in Bayern wurden von insgesamt 660 Megawatt (MW) auf 132 MW korrigiert. Daraus ergibt sich eine Abweichung von 528 MW. Außerdem wurden drei Einheiten zu einem anderen Grenzkraftwerk in Bayern gelöscht, bei denen es sich um Duplikate handelte. Daraus ergibt sich eine Reduktion um weitere 72 MW.

Die meiste EE-Erzeugungsleistung ist mit insgesamt 30 GW bzw. rund 18 Prozent der gesamten EE-Leistung weiterhin in Bayern installiert, gefolgt von Niedersachsen, dem nächstgrößten Flächenland, mit 21,9 GW bzw. rund 13 Prozent der gesamten EE-Leistung. Abbildung 2 zeigt die installierte Gesamtleistung im Jahr 2023 aus Tabelle 1 sortiert nach Ländern und bezogen auf die Landesfläche (in Kilowatt pro Quadratkilometer [kW/km²]). Die Spannbreite des auf die Landesfläche bezogenen EE-Ausbaus liegt zwischen 287 und 785 kW/km². Die höchste Dichte an installierter EE-Leistung weist dabei der Stadtstaat Bremen mit der geringsten Landesfläche auf, gefolgt von Schleswig-Holstein mit einer installierten Leistung von 770 kW/km². Mit Abstand folgen dann das kleinste Flächenland Saarland mit nur ca. einem Siebtel der Fläche Schleswig-Holsteins und die Flächenländer Nordrhein-Westfalen, Brandenburg, Sachsen-Anhalt und Niedersachsen. Aber auch die Länder mit geringerem Winddargebot im Süden Deutschlands, wie z. B. Bayern und Baden-Württemberg, erreichen ähnlich hohe Leistungsdichten durch umfangreiche Photovoltaiknutzung. Es wird auf Abbildung 12 verwiesen.

Abbildung 2: Installierte Leistung von EE-Anlagen zur Stromerzeugung zum 31.12.2023 nach Land im Verhältnis zur Landesfläche (sortiert)



Quelle: BNetzA auf Basis der Daten des MaStR

1 Inkl. Grenzkraftwerke (Deutschland/Nachbarstaat) und Pumpspeicher mit natürlichem Zufluss

2 Klärgas, Deponiegas und Geothermie

1.1.2 Zubau von EE-Anlagen zur Stromerzeugung im Jahr 2023

Im Jahr 2023 wuchs im Strombereich die installierte Leistung erneuerbarer Energien um insgesamt 18,2 GW an. Damit überstieg die zusätzliche Leistung den Vorjahreswert deutlich um ca. 84 Prozent und betrug das Zweieinhalbfache des durchschnittlichen Zubaus der letzten zehn Jahre. Das Tempo des Netto-Zubaus von Anlagen zur Nutzung erneuerbarer Energien ist damit stark angestiegen, was vor allem am Zubau von PV-Anlagen liegt. Insgesamt wurde 2023 der höchste je erreichte Netto-Zubau von EE-Anlagen in Deutschland innerhalb eines Jahres registriert. Dabei übertraf der Zubau den bislang höchsten registrierten Wert von 10,8 GW im Jahr 2011 deutlich.

Der EE-Zubau wird weiterhin von PV- und Windenergieanlagen an Land dominiert. So erreichte der Zubau von Windenergieanlagen an Land im Jahr 2023 drei GW und lag damit über 40 Prozent über dem Zubau in 2022. Bei PV hat sich der Netto-Zubau von Anlagen mit 14,8 GW gegenüber dem Vorjahreswert verdoppelt, erneut der größte Zubau einer EE-Technologie. Insgesamt wurden im Jahr 2023 fast fünfmal so viel Leistung bei PV wie bei Windenergie an Land zugebaut. Da zum einen das Stromerzeugungsvermögen bei PV grundsätzlich nur etwa ein Drittel bis halb so groß ist wie bei Windenergie an Land und PV-Anlagen zum anderen gerade in Zeiten hoher Stromnachfrage im Winter nur geringe Strommengen liefern, kompensiert der Zubau von PV weder in der Höhe noch ohne Weiteres in der Verfügbarkeit des Stroms den für die Zielerreichung zu geringen Zubau bei Windenergieanlagen an Land.

Tabelle 3: Netto-Zubau von EE-Anlagen zur Stromerzeugung im Jahr 2023 nach Land

	Biomasse	Solare Strahlungsenergie	Windenergie an Land	Windenergie auf See	Wasserkraft[1]	Klärgas	Deponiegas	Geothermie
	Leistung [MW]	Leistung [MW]	Leistung [MW]	Leistung [MW]	Leistung [MW]	Leistung [MW]	Leistung [MW]	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	4,0	1.952,9	52,2	–	0,2	0,3	–	–
Bayern	-1,0	3.825,2	23,4	–	0,2	-4,1	0,1	-1,3
Berlin	-0,4	85,1	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	3,2	975,2	402,7	–	–	–	-0,2	–
Bremen	–	30,8	1,6	–	–	–	–	–
Hamburg	0,0	47,5	3,6	–	–	–	–	–
Hessen	1,1	703,5	162,9	–	–	0,1	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	14,8	403,5	156,9	257,2	–	–	-0,9	–
Niedersachsen	22,5	1.447,5	476,3	–	-0,1	-0,2	–	–
Nordrhein-Westfalen	42,7	2.207,6	415,8	–	0,5	0,3	0,7	–
Rheinland-Pfalz	-1,1	972,0	128,1	–	0,2	0,1	–	–
Saarland	–	156,2	26,5	–	–	–	–	–
Sachsen	1,6	638,7	37,0	–	0,0	0,2	–	–
Sachsen-Anhalt	4,4	451,6	5,3	–	0,3	–	-1,0	–
Schleswig-Holstein	3,9	621,5	1.105,2	–	–	–	–	–
Thüringen	-2,6	272,8	32,5	–	–	0,2	–	–
Gesamt	**93,2**	**14.791,6**	**3.029,9**	**257,2**	**1,3**	**-3,3**	**-1,3**	**-1,3**

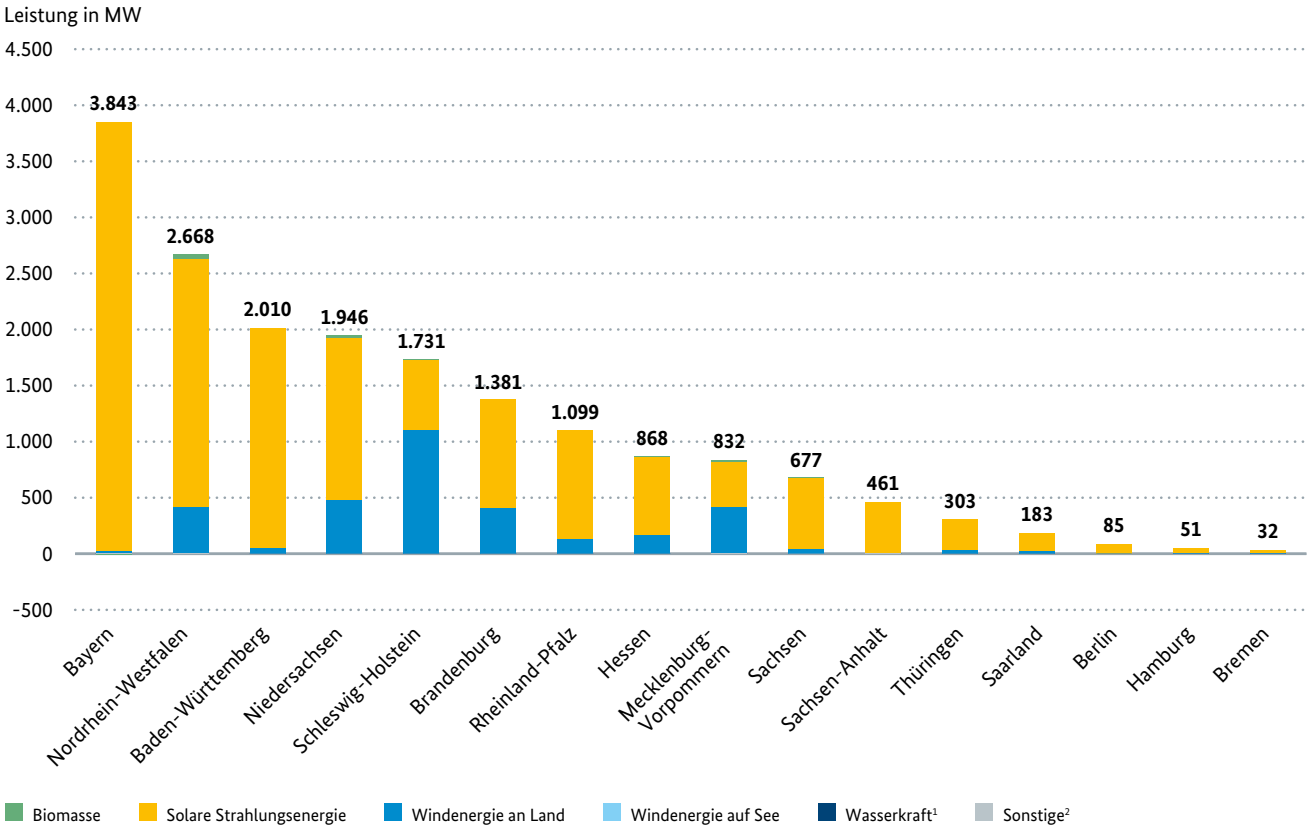
Quelle: MaStR (BNetzA, Datenstand: 19.03.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2023 bis Dez. 2023; der Netto-Zubau errechnet sich aus Neu-Inbetriebnahmen, abzgl. des Rückbaus im Auswertungszeitraum

1 mit Grenzkraftwerken (Deutschland/Nachbarstaat) und Pumpspeichern mit natürlichem Zufluss

Tabelle 3 zeigt die zugebauten EE-Leistungen im Jahr 2023 nach Land und Technologie. Im Vergleich zum Vorjahr ist der Netto-Zubau von EE-Anlagen insgesamt in allen 16 Ländern angestiegen. Bei der PV und der Windenergie an Land wurde mit Abstand der größte Zubau verzeichnet, gefolgt von der Windenergie auf See und der Biomasse. Bei den übrigen Technologien liegt der Netto-Zubau 2023 jeweils knapp über oder knapp unter Null.

Der im Vergleich der Länder (Abbildung 3) höchste Zubau von EE-Leistung wurde in Bayern registriert (3,8 GW) und ist zu nahezu 100 Prozent der PV zuzuordnen. In Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein lag der Zubau von EE-Anlagen im Jahr 2023 bei jeweils über 1,5 GW. Während der Zubau in Baden-Württemberg wie auch in Bayern fast ausschließlich im PV-Sektor stattfand, trug die Windenergie an Land in den drei übrigen Ländern jeweils mehr als 0,4 GW bei – in Schleswig-Holstein mit mehr als ein GW erneut über 60 Prozent des gesamten dortigen Netto-Zubaus von EE-Anlagen.

Abbildung 3: Netto-Zubau von EE-Anlagen zur Stromerzeugung im Jahr 2023 nach Land (sortiert)



Quelle: BNetzA auf Basis der Daten des MaStR

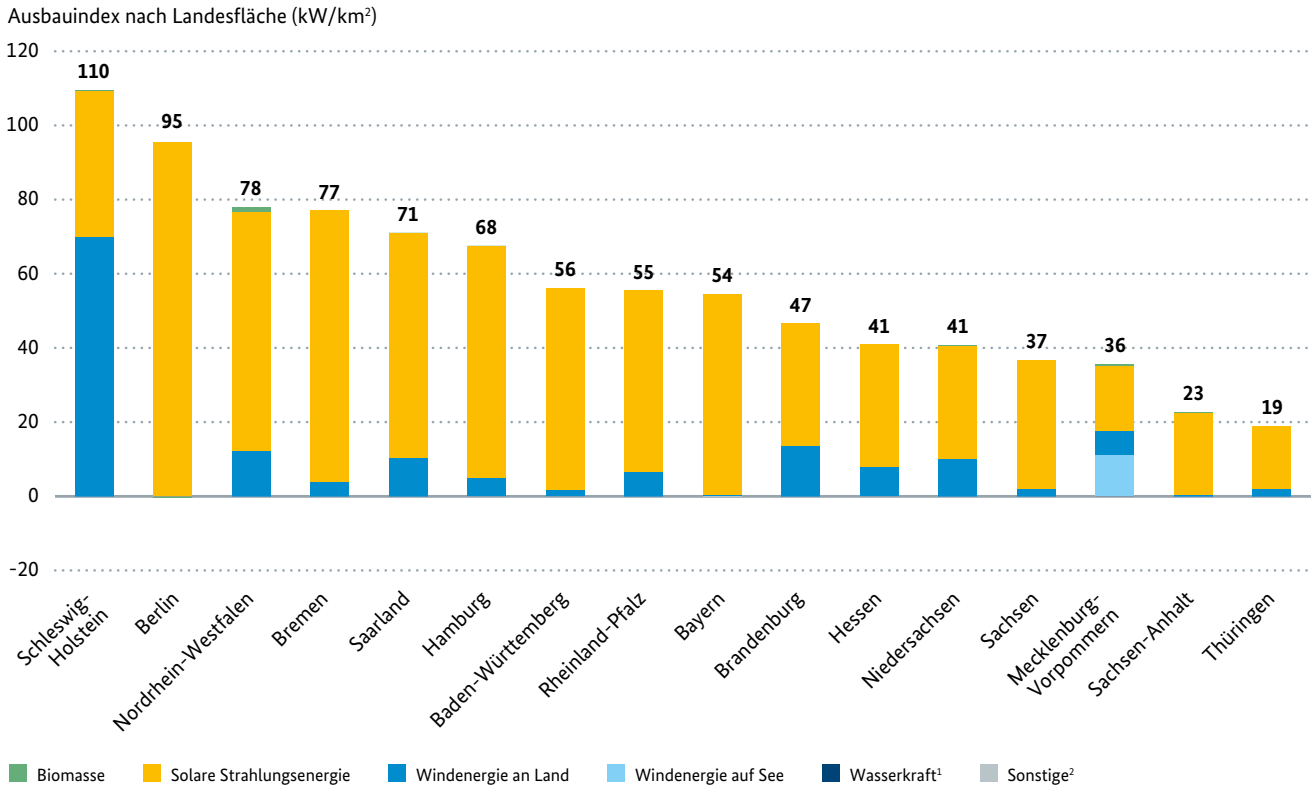
1 mit Grenzkraftwerken (Deutschland/Nachbarstaat) und Pumpspeichern mit natürlichem Zufluss

2 Klärgas, Deponiegas und Geothermie

Der Zubau von Windenergieanlagen auf See erreichte mit 257 MW etwa drei Viertel des Vorjahreswertes. Die 27 neu installierten Anlagen sind im Küstenmeer Mecklenburg-Vorpommerns verortet und trugen dort rund 30 Prozent des gesamten Netto-Zubaus von EE-Anlagen bei. Der Zubau von Anlagen zur Nutzung von Wasserkraft, Klärgas, Deponiegas und Geothermie war im Jahr 2023 sehr gering und ist daher in Abbildung 3 nicht erkennbar.

Ähnlich wie beim Ländervergleich des Gesamtausbaus der installierten Leistung (s. Abbildung 1) ist in Abbildung 3 erkennbar, dass auch der größte Zubau von EE-Anlagen im Jahr 2023 in Ländern mit den größten Landesflächen registriert wurde. Abbildung 4 stellt den Netto-Zubau von EE-Anlagen in den Ländern im Jahr 2023 bezogen auf die Landesfläche (in kW/km²) dar. Die Spannbreite des auf die Landesfläche bezogenen Nettozubaus liegt zwischen 19 und 110 kW/km². Der stärkste relative Zubau nach Landesfläche wurde erneut in Schleswig-Holstein erreicht. Beim relativen Zubau fallen als besonders zubaustarke Länder neben Nordrhein-Westfalen zudem die Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg sowie das Saarland, als kleinstes Flächenland, auf.

Abbildung 4: Netto-Zubau von EE-Anlagen zur Stromerzeugung im Jahr 2023 nach Land im Verhältnis zur Landesfläche (sortiert)



Quelle: BNetzA auf Basis der Daten des MaStR

1 mit Grenzkraftwerken (Deutschland/Nachbarstaat) und Pumpspeichern mit natürlichem Zufluss

2 Klärgas, Deponiegas und Geothermie

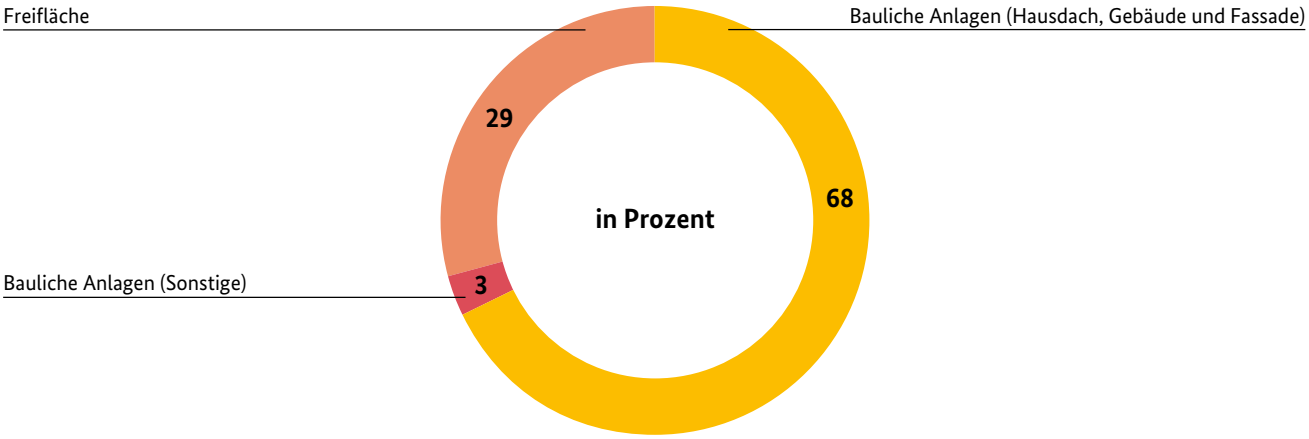
1.1.3 Zubau von Photovoltaikanlagen im Jahr 2023

Im MaStR werden bei PV-Anlagen fünf Errichtungsorte (entspricht im Wesentlichen Anlagentypen) unterschieden:

- Bauliche Anlagen (i. E. Anlagen an Gebäuden, im Wesentlichen Dach- und Fassadenanlagen),
- sonstige bauliche Anlagen (i. d. R. bodeninstallierte Anlagen auf vormals baulich genutzten Flächen wie Mülldeponien),
- Freiflächenanlagen,
- steckerfertige Erzeugungsanlagen (sog. Plug-in- bzw. Balkonanlagen) und
- Gewässer.

Abbildung 5 zeigt die Anteile nach Errichtungsorten für die gesamte installierte PV-Leistung Ende 2023 in Deutschland. Wie im Vorjahr waren mehr als zwei Drittel der PV-Anlagen an oder auf Gebäuden und etwa ein Drittel in der Freifläche oder auf sonstigen baulichen Anlagen montiert. Die Anteile steckerfertiger Anlagen und der Anlagen auf Gewässern sind wegen ihrer geringen Gesamtleistung nicht in der Grafik darstellbar.

Abbildung 5: Aufteilung der installierten Gesamtleistung von PV-Anlagen (82,4 GW) nach Errichtungsort zum 31.12.2023



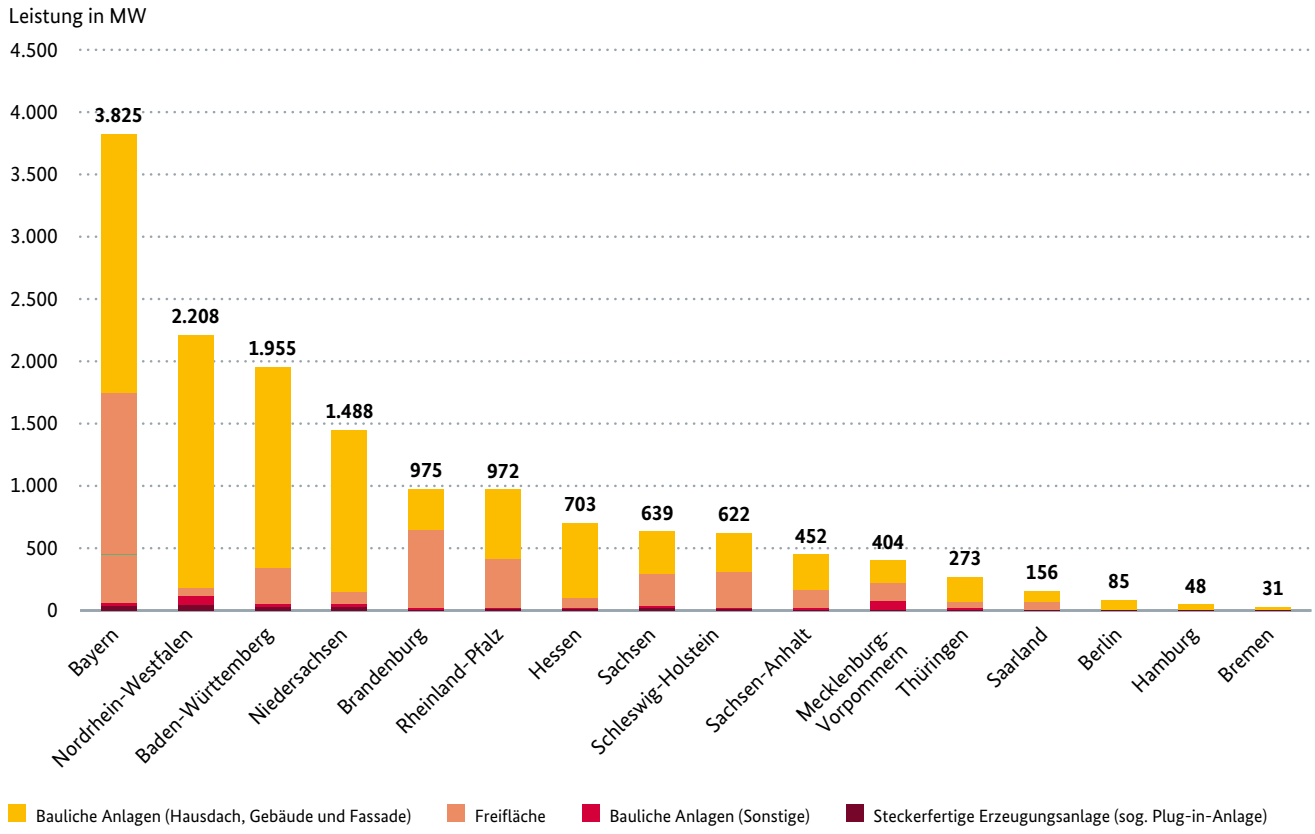
Quelle: BMWK auf Basis des Monitoringberichts 2023 (BNetzA, Stand Dez. 2023) und des MaStR (BNetzA, Datenstand: 19.03.2024)

Der Zubau von PV-Leistung hat im Jahr 2023 mit 14,8 GW einen Höchstwert erreicht. Maßgeblich für diese Entwicklung sind Anlagen auf bzw. an Gebäuden, d. h. vorwiegend Dachanlagen. Diese Anlagen machten im Jahr 2023 mit rund zehn GW über 68 Prozent der netto zugebauten Leistung von PV-Anlagen aus, deutlich mehr als im Vorjahr. Der Anteil von Freiflächenanlagen am Zubau beträgt rund 28 Prozent, der von sonstigen baulichen Anlagen, die weitgehend auch als Freiflächenanlagen wahrgenommen werden, rund zwei Prozent. Plug-in- bzw. Balkonanlagen standen bei der Anzahl der zugebauten Anlagen im Jahr 2023 mit mehr als 270.000 registrierten Anlagen bzw. über einem Viertel der Anlagen an zweiter Stelle nach den baulichen Anlagen (im Wesentlichen Aufdachanlagen). Hier zeigt sich, dass ein wachsender Teil der Bevölkerung aktiv zur Energiewende beiträgt, auch wenn wegen der geringen Leistung je Balkonanlage diese Anlagen weniger als zwei Prozent der zugebauten PV-Leistung beitrugen. Vernachlässigbar klein sind weiterhin die Anteile von

PV-Anlagen auf Gewässern. Der Rückbau von PV-Anlagen war auch im Jahr 2023 so gering, dass in dieser Auswertung zwischen Inbetriebnahmen und Netto-Zubau nicht näher unterschieden wird.

Abbildung 6 zeigt die Leistung des PV-Zubaus im Jahr 2023 nach Errichtungsort für alle Länder. Auch hier sind Anlagen auf Gewässern wegen ihrer geringen Gesamtleistung nicht darstellbar. Im Vergleich der Länder untereinander wurden in Bayern sowohl die größte Freiflächen- als auch die größte Dachanlagenleistung neu installiert, insgesamt 3,8 GW. Deutlich über je ein GW lag der Netto-Zubau von PV-Anlagen insgesamt auch in Nordrhein-Westfalen (2,2 GW), Baden-Württemberg (2,0 GW) und Niedersachsen (1,4 GW). In Bayern und Nordrhein-Westfalen wurde im Dachflächensegment mit je rund zwei GW annähernd gleich viel zugebaut. Von den Freiflächenanlagen sind 40 Prozent (knapp 1,7 GW) in Bayern zugebaut worden. Der zweitgrößte Zubau in diesem Segment fand im Jahr 2023 mit 0,6 GW erneut in Brandenburg statt.[8]

Abbildung 6: Netto-Zubau von PV-Anlagen im Jahr 2023 nach Land und Errichtungsort (sortiert)

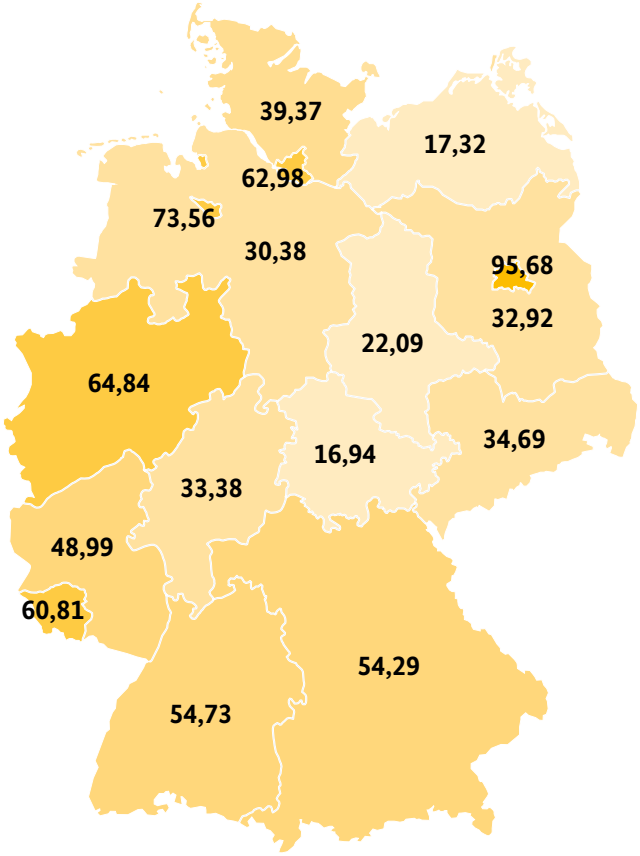


Quelle: BNetzA auf Basis der Daten des MaStR

8 Die genauen Daten zur Verteilung der insgesamt installierten PV-Leistung auf Länder und Errichtungsorte sowie zum geringen Rückbau nach den o. g. Kategorien sind dem Anhang 4 (Tabelle A5 (A5.1 bis A5.4)) zu entnehmen.

Abbildung 7 setzt den Brutto-Zubau bei PV (also die Neuinbetriebnahmen) für das Jahr 2023 ins Verhältnis zur jeweiligen Landesfläche und stellt die jeweilige Zubaudichte dar (in kW/km²). Der höchste flächenbezogene Zubau fand demnach in den drei Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg sowie in Nordrhein-Westfalen statt.

Abbildung 7: Flächenbezogener Bruttozubau bei Photovoltaik für das Jahr 2023 bezogen auf Landesfläche in kW/km²



Quelle: Fachagentur Wind- und Solarenergie auf Kartenbasis © GeoNames, Microsoft, TomTom; Datenquelle: MaStR

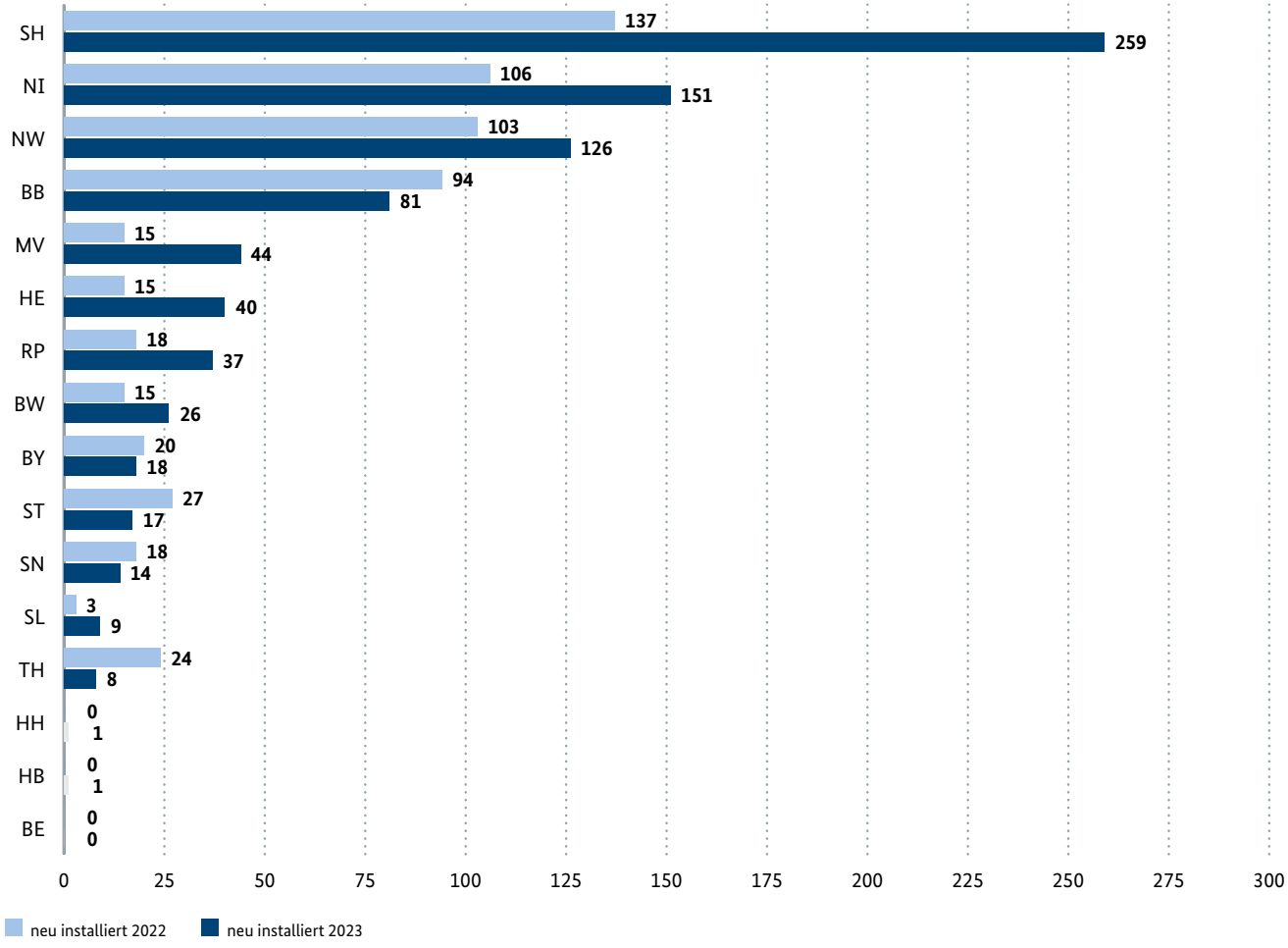
Um die Ausbauziele des EEG 2023 zu erfüllen, sind die Inbetriebnahmen bei PV ab dem Jahr 2026 auf 22 GW pro Jahr zu steigern – eine Erhöhung der im Jahr 2023 registrierten Inbetriebnahmen um 50 Prozent.

1.1.4 Zubau von Windenergieanlagen im Jahr 2023

Der Netto-Zubau von Windenergieanlagen im Jahr 2023 ergibt sich aus Inbetriebnahmen neuer Windenergieanlagen (Brutto-Zubau) mit einer Gesamtleistung von rund 3,6 GW und einem Rückbau von Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von annähernd 0,6 GW. Er betrug im Jahr 2023 somit 3,0 GW, rund 43 Prozent mehr als im vorangegangenen Jahr.

Wie in den Vorjahren fiel auch im Jahr 2023 die Verteilung der neu installierten Windenergieanlagen im Bundesgebiet uneinheitlich aus. Während in den drei Stadtstaaten jeweils keine oder eine neue Anlage installiert wurde, variierten die Neuinbetriebnahmen in den Flächenstaaten zwischen acht Anlagen mit 32,5 MW und 259 Anlagen mit über 1,2 GW. Mit rund 2,8 GW trugen auch 2023 die nördlichen Flächenstaaten Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Brandenburg und Nordrhein-Westfalen mehr als drei Viertel der gesamten Neuinstallationen bei. Wie in Abbildung 8 ersichtlich, hat sich die Anzahl der neu installierten Anlagen im Jahr 2023 gegenüber dem Jahr 2022 in zehn Ländern gesteigert, zum Teil erheblich. Absolut betrachtet war der Anlagenzuwachs in Schleswig-Holstein am größten: Im Jahr 2023 wurden dort 122 Anlagen mehr errichtet als im Vorjahr.

Abbildung 8: Anzahl der neu installierten Windenergieanlagen nach Ländern im Jahr 2022 (hellblau) und 2023 (dunkelblau)

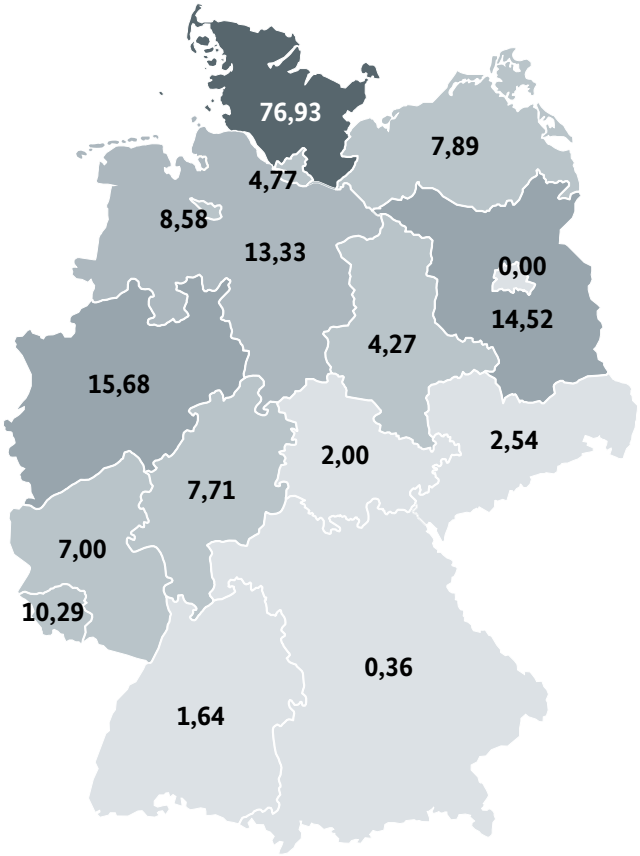


Quelle: BMWK auf Basis der Daten des MaStR der BNetzA; für 2022 Stand 19.03.2023

Um die Ausbauziele des EEG 2023 zu erfüllen, sind die im Jahr 2023 registrierten Inbetriebnahmen bei Windenergie an Land in den kommenden Jahren auf zehn GW pro Jahr zu verdreifachen.

Abbildung 9 setzt den Brutto-Zubau bei Windenergie an Land (also die Neuinbetriebnahmen) für das Jahr 2023 ins Verhältnis zur jeweiligen Landesfläche und verdeutlicht, wie stark dieser Ausbauindex bei der Windenergie an Land variiert.

Abbildung 9: Flächenbezogener Bruttozubau bei Windenergie an Land für das Jahr 2023 bezogen auf Landesfläche in kW/km²



Quelle: Fachagentur Wind- und Solarenergie auf Kartenbasis © GeoNames, Microsoft, TomTom; Datenquelle: MaStR

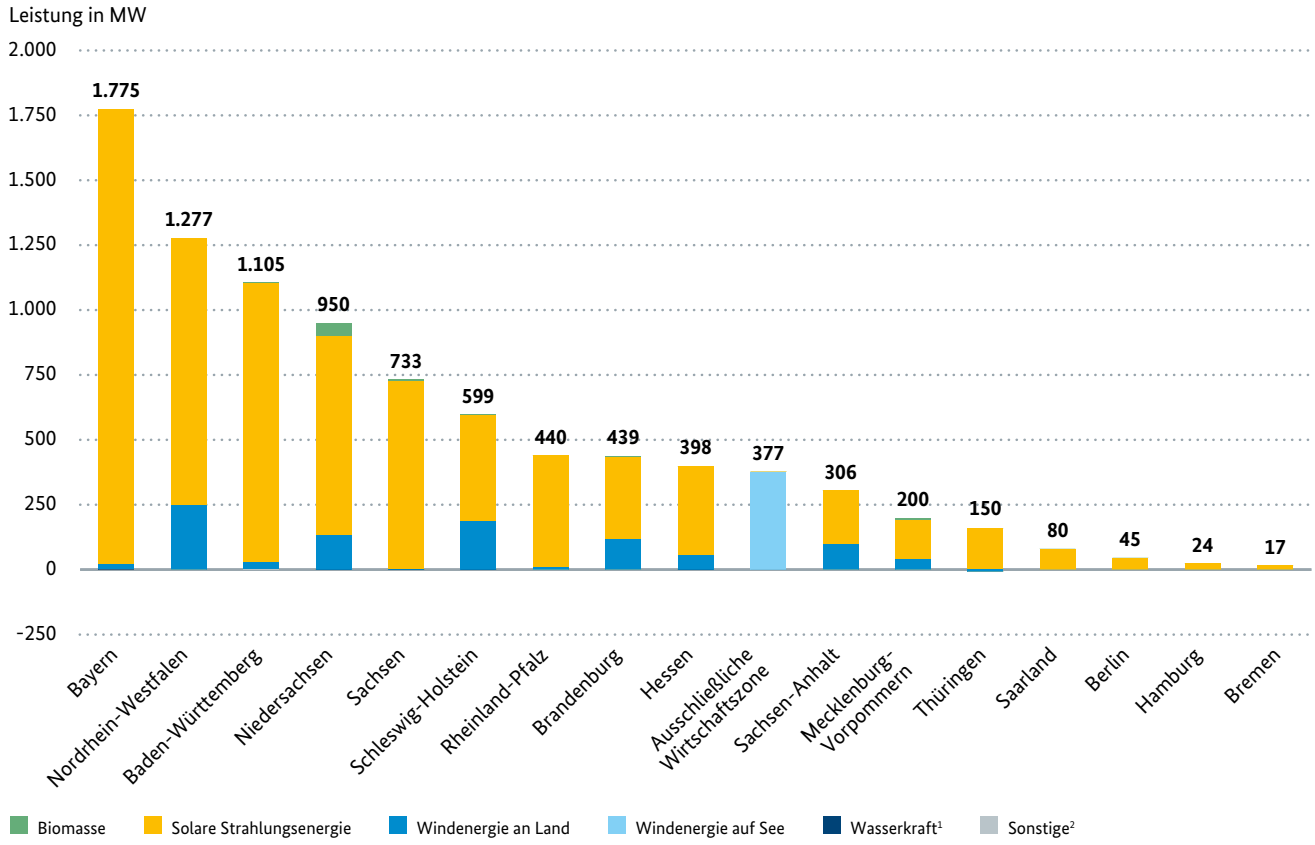
1.1.5 Zubau von EE-Anlagen im 1. Halbjahr 2024

Aus den bis einschließlich Juni 2024 im MaStR gemeldeten Leistungen ergibt sich ein Netto-Zubau von ca. 7,5 GW bei PV und 0,9 GW bei Windenergie an Land im ersten Halbjahr 2024. Im Vergleich zum Vorjahreszeitraum ist der Netto-Zubau bei PV damit um rund sechs Prozent gestiegen, bei Windenergie an Land jedoch um etwa 29 Prozent zurückgegangen.

Insgesamt waren Ende des ersten Halbjahres 2024 deutschlandweit eine PV-Leistung von 90,3 GW und eine Leistung von Windenergie an Land von 61,9 GW installiert. Bei der PV ist das im EEG 2023 verankerte Ausbauziel einer installierten Leistung von 88 GW im Jahr 2024 bereits im ersten Halbjahr übererfüllt. Die installierte Leistung bei Windenergie auf See erhöhte sich im ersten Halbjahr 2024 durch die Inbetriebnahme von 36 Anlagen in der AWZ um 377 MW. Insgesamt erhöhte sich die installierte EE-Gesamtleistung im ersten Halbjahr 2024 auf nunmehr 176 GW.

Abbildung 10 stellt den Netto-Zubau von EE-Anlagen im ersten Halbjahr 2024 nach Ländern dar. Der größte Zubau wurde mit rund 1,8 GW in Bayern erreicht, gefolgt von Nordrhein-Westfalen mit rund 1,3 GW.

Abbildung 10: Netto-Zubau von EE-Anlagen zur Stromerzeugung Ende Juni 2024 nach Ländern (sortiert)



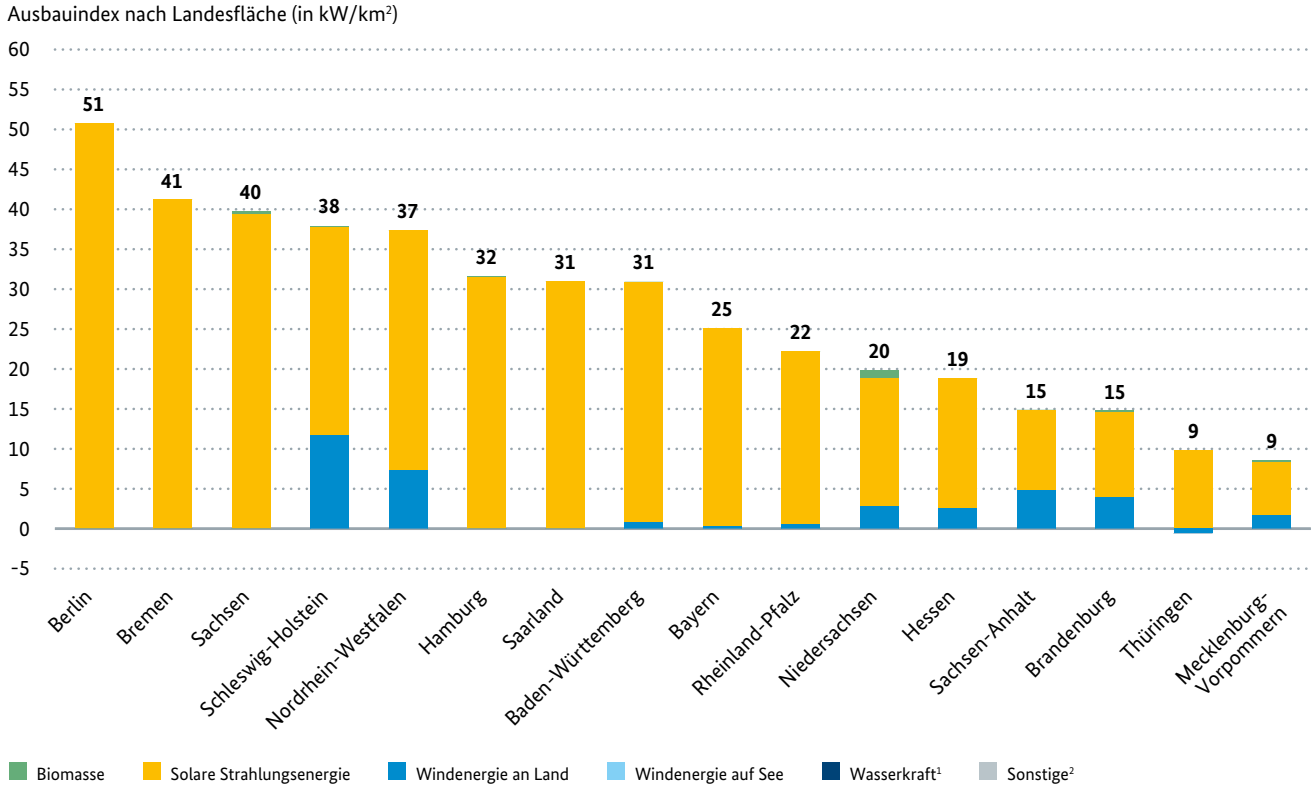
Quelle: BNetzA auf Basis der Daten des MaStR

1 mit Grenzkraftwerken (Deutschland/Nachbarstaat) und Pumpspeichern mit natürlichem Zufluss

2 Klärgas, Deponiegas und Geothermie

Abbildung 11 stellt den Netto-Zubau von EE-Anlagen in den Ländern im ersten Halbjahr 2024 bezogen auf die Landesfläche (in kW/km²) dar. Die Spannbreite dieses Ausbauindex liegt zwischen 9 kW/km² und 51 kW/km². Der stärkste Zubau bezogen auf die Landesfläche wurde in Berlin erreicht.

Abbildung 11: Netto-Zubau von EE-Anlagen zur Stromerzeugung im 1. Halbjahr 2024 nach Land im Verhältnis zur Landesfläche (sortiert)



Quelle: BNetzA auf Basis der Daten des MaStR

1 mit Grenzkraftwerken (Deutschland/Nachbarstaat) und Pumpspeichern mit natürlichem Zufluss

2 Klärgas, Deponiegas und Geothermie

1.2 Stromerzeugung aus EE-Anlagen im Jahr 2023 und im 1. Halbjahr 2024

Da Daten zur Stromerzeugung aus EE-Anlagen nicht länderscharf vorliegen, wird die Stromerzeugung aus EE-Anlagen im Jahr 2023 und im ersten Halbjahr 2024 deutschlandweit betrachtet.

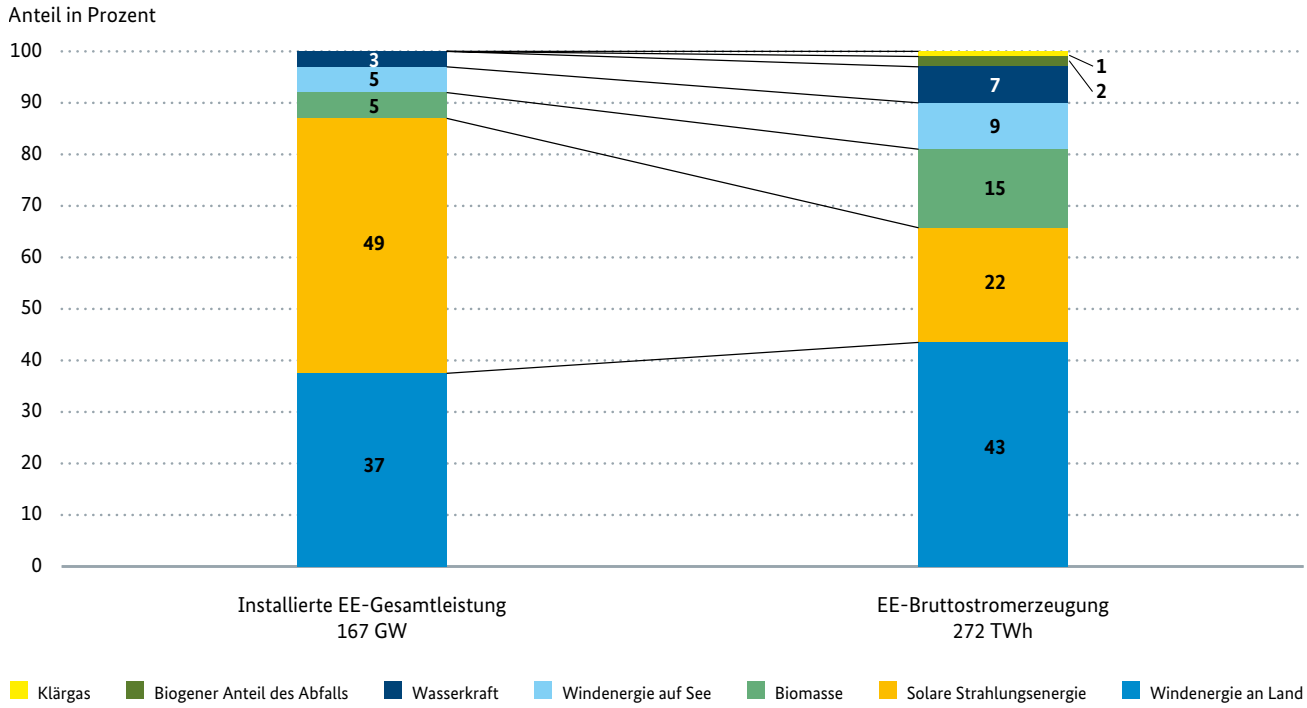
1.2.1 Stromerzeugung aus EE-Anlagen im Jahr 2023

Insgesamt wurden in Deutschland im Jahr 2023 272 TWh Strom aus erneuerbaren Energien gewonnen bzw. gewandelt und deckten damit erstmals mehr als die Hälfte des Bruttostromverbrauchs. Im Vergleich zum Jahr 2022 ist die EE-Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2023 um 18 TWh, also rund sieben Prozent, angestiegen. Der EE-Anteil von 51,8 Prozent lag erneut rund fünf Prozentpunkte über dem Vorjahreswert. Auch im Jahr 2023 ging der Bruttostromverbrauch im Vergleich zum Vorjahr leicht zurück. Mit rund 525 TWh lag er etwa vier Prozent unterhalb des Bruttostromverbrauchs im Jahr 2022. Damit ist der Anstieg des Anteils der erneuerbaren Energien erneut zum einen auf den anhaltenden Zubau der erneuerbaren Energien im Berichtsjahr 2023, zum anderen aber auch auf den gesunkenen Bruttostromverbrauch zurückzuführen.

Im Monitoringbericht 2023 der Bundesregierung zum Ausbau der erneuerbaren Energien im Strombereich ist eine Auswertung der Stromerzeugung aus EE-Anlagen im Jahr 2023 enthalten[9]. Zwar bezieht sich die Auswertung im Monitoringbericht 2023 auf vorläufige Daten. Da diese jedoch nur geringfügig von den in diesem Bericht verwendeten Daten abweichen, sind im folgenden Absatz einige inhaltliche Aussagen daraus zusammengefasst und an die aktualisierte Datenlage angepasst.

Durch ein erhöhtes Windaufkommen im zweiten Halbjahr lag die Stromerzeugung aus Windenergieanlagen an Land im Jahr 2023 insgesamt etwa 19 Prozent (19 TWh) über dem Vorjahreswert. Gestiegene Niederschläge im Vergleich zu 2022 haben zudem zu einer Steigerung der Stromerzeugung aus Wasserkraft im Jahr 2023 um ca. elf Prozent (2 TWh) gegenüber dem Vorjahreswert geführt. Eine deutlich sonnenärmere Witterung im Jahr 2023 führte trotz des erheblich gesteigerten Zubaus von PV-Anlagen zu einem lediglich geringen Zuwachs bei der solaren Stromerzeugung (plus ca. 2 Prozent, rund 1 TWh gegenüber 2022). Im gleichen Zeitraum nahm die Stromerzeugung aus Windenergie auf See bei nahezu konstant gebliebener installierter Leistung um ca. fünf Prozent (rund 1 TWh) im Vergleich zum Vorjahr ab. Letzteres ist in erster Linie durch Netzengpässe zu begründen.

Abbildung 12: Anteile an installierter EE-Gesamtleistung und EE-Bruttostromerzeugung im Jahr 2023



Quelle: BMWK (Daten: AGEE-Stat Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland (Stand: Februar 2024) und BNetzA auf Basis der Daten des MaStR (Datenstand: 19.03.2024))

In Abbildung 12 zeigt die rechte Säule, wie sich der erzeugte Strom auf die EE-Technologien verteilt, d. h. welchen Anteil am erneuerbar produzierten Strom die jeweilige Energiequelle im Jahr 2023 hatte. Zum Vergleich ist mit der linken Säule der Anteil der EE-Technologien an der insgesamt installierten EE-Leistung dargestellt. Dabei produzierten Windenergieanlagen an Land und auf

9 Siehe https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/monitoringbericht-zum-ausbau-der-erneuerbaren-energien-im-strombereich-2023.html (Stand 08.07.2024)

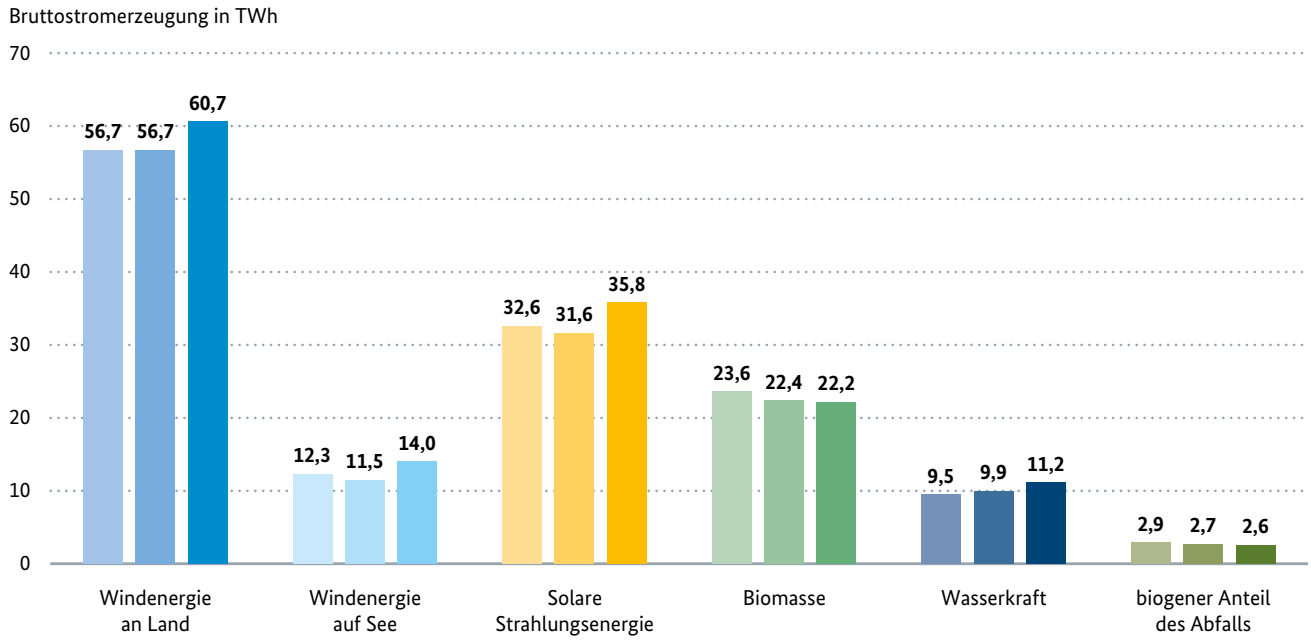
See zusammen mehr als die Hälfte des gesamten EE-Stroms. Windenergieanlagen an Land allein erzeugten fast doppelt so viel Strom wie die um etwa ein Drittel größere installierte Leistung der PV-Anlagen. Der EE-Kraftwerksmix bestand Ende 2023 aus 49 Prozent PV-Anlagenleistung, Windenergieanlagen an Land und in Nord- und Ostsee machten gemeinsam weitere 42 Prozent aus. Die übrigen EE-Technologien, darunter vor allem Biomasse und Wasserkraft, trugen mit einem Anteil von neun Prozent der installierten EE-Leistung rund ein Viertel des erzeugten EE-Stroms bei.

Es gibt deutliche Unterschiede im Erzeugungsvermögen der einzelnen Technologien. Während die Anteile an der installierten Leistung und der Stromerzeugung bei der Windenergie an Land ähnlich sind, ist der Anteil der PV an der Stromerzeugung weniger als halb so groß wie der Anteil am Kraftwerksmix der erneuerbaren Energien. Bei Biomasse, Windenergie auf See und Wasserkraft ist es hingegen umgekehrt: Der Anteil an der Stromerzeugung ist zwei- bis dreimal so hoch wie der Anteil an der installierten EE-Leistung.

1.2.2 Stromerzeugung aus EE-Anlagen im 1. Halbjahr 2024

Der im Gesamtjahr 2023 beobachtete Anstieg der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien hat sich im ersten Halbjahr 2024 fortgesetzt. Nach Angaben der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien Statistik (AGEE-Stat) stieg die EE-Strommenge im ersten Halbjahr 2024 vor allem witterungs- und zubaubedingt gegenüber dem Vorjahreszeitraum um etwa neun Prozent bzw. zwölf TWh an. Insgesamt wurden von Januar bis Juni 147 TWh Strom aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt. Der Stromverbrauch ist gegenüber dem ersten Halbjahr 2022 nahezu unverändert, sodass der EE-Anteil am Bruttostromverbrauch im ersten Halbjahr gegenüber dem Vorjahreszeitraum deutlich angestiegen ist, auf 57 Prozent (1. Halbjahr 2022: 52 Prozent).

Abbildung 13: Entwicklung der EE-Bruttostromerzeugung im 1. Halbjahr 2022 – 2024



links: 1. HJ 2022 Mitte: 1. HJ 2023 rechts: 1. HJ 2024

Quelle: BMWK (Daten: AGEE-Stat Monatsbericht plus, Stand: 10.07.2024)

1.3 Länderziele für den EE-Ausbau bzw. für die EE-Stromerzeugung

In den Länderberichten stellen die Länder gesetzte Länderziele für den EE-Ausbau und für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien dar. Da die politischen Ziele der Länder für den EE-Ausbau in der Regel über mehrere Jahre konstant bleiben, wird in manchen Länderberichten auf Länderberichte der Vorjahre verwiesen. Aus diesem Grund enthält die Übersicht der Länderziele im Anhang 2 neben Auszügen aus den Länderberichten 2024 an gekennzeichneten Stellen auch Angaben aus früheren Länderberichten. Seit dem Bericht des Vorjahres sind keine neuen Strategien, Gesetze oder Gesetzesnovellen mit konkreten Zielsetzungen für den EE-Ausbau beschlossen worden.

Alle Länder haben sich vorgenommen, den Ausbau der erneuerbaren Energien voranzutreiben. Ein Großteil der Länder hat dahingehend Ziele zum EE-Ausbau oder zur Reduktion von Treibhausgasemissionen im Energiesektor im Rahmen von Konzepten, Strategien, Programmen oder ähnlichen Dokumenten verankert. Etwa die Hälfte der Länder hat EE-Ausbauziele oder allgemeiner Treibhausgasminderungsziele im Energiesektor in Gesetzen formuliert und ein paar Landesregierungen haben EE-Ausbauziele in ihrer Koalitionsvereinbarung niedergelegt. Einige Länder haben EE-Ausbauziele mehrfach verankert.

Die Ziele der Länder für den Ausbau erneuerbarer Energien unterscheiden sich weiterhin sehr und sind daher nicht direkt miteinander vergleichbar. Ein Großteil der Länder hat sich konkrete Ziele für den Ausbau erneuerbarer Energien gesetzt, jedoch mit unterschiedlichen Zieljahren und Bezugsgrößen. So ist teilweise der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung angegeben, teilweise der EE-Anteil am Energie- oder Stromverbrauch (Primär- oder Endenergieverbrauch, Bruttostromverbrauch). Mehrere Länder haben Ziele in Form von zu installierenden Stromerzeugungskapazitäten oder zu installierenden Anlagenzahlen formuliert, andere Ziele wiederum sind als zu erzeugende EE-Strommengen beziffert.

2 Daten zur Windenergie an Land

2.1 Stand der Umsetzung der Ziele zur Flächenausweisung nach WindBG

Mit dem sogenannten Wind-an-Land-Gesetz und dem darin enthaltenen WindBG hat die Bundesregierung erstmals ein Ziel für die auszuweisende Fläche für Windenergie an Land verankert. Konkret sieht das Gesetz vor, dass in der Summe bis Ende des Jahres 2032 ein Anteil von zwei Prozent der Bundesfläche ausgewiesen sein muss. Ein Verteilungsschlüssel gibt für die Länder individuelle, verbindliche Zielwerte bis Ende 2032 vor und legt bis Ende 2027 zu erreichende Zwischenziele fest; wobei beide (landesweiten) Zielvorgaben im Gesetz als „Flächenbeitragswert" bezeichnet werden. Für Konstellationen, in denen das jeweilige Land von der im WindBG eingeräumten Möglichkeit eines Herunterbrechens der landesspezifischen Flächenziele auf die regionale oder kommunale Ebene Gebrauch macht, wird im Gesetz der Begriff „Teilflächenziele" genutzt.

Zudem ändert sich durch die ebenfalls mit dem sogenannten Wind-an-Land-Gesetz geänderten Vorschriften des BauGB die Planungssystematik. Zum einen löst die Vorgabe klarer, gesetzlicher Ziele für die Ausweisung von Flächen für die Windenergie an Land (Windenergiegebiete) die komplexen Vorgaben der im Zusammenhang mit einer Konzentrationszonenplanung nach § 35 Abs. 3 S. 3 BauGB entwickelten Rechtsprechung ab. Damit soll die Planung zukünftig vereinfacht, beschleunigt und rechtssicherer gestaltet werden. Zum anderen wurden im BauGB Rechtsfolgen für den Fall einer Zielerreichung und Zielverfehlung geregelt. Wird das Flächenziel erreicht, sind Windenergieanlagen nur noch innerhalb von Windenergiegebieten bauplanungsrechtlich privilegiert, außerhalb gelten sie dann baurechtlich als nicht privilegierte Vorhaben im Außenbereich. Wird das Flächenziel verfehlt, bleiben Windenergievorhaben demgegenüber im gesamten bauplanungsrechtlichen Außenbereich privilegiert. Auch etwaige landesgesetzliche Mindestabstandsregelungen nach § 249 Abs. 9 BauGB entfallen, sofern das Ziel nicht erreicht wird. Wo diese Rechtsfolgen greifen, hängt von der Umsetzung des WindBG in den Ländern ab:

- Setzt das Land selbst das Flächenziel durch eigene landesweite oder regionale Raumordnungspläne um und werden keine Teilflächenziele bestimmt, gelten die Rechtsfolgen landesweit.

- Hat das Land Teilflächenziele definiert und so seinen Flächenbeitragswert auf einzelne Landesteile heruntergebrochen, gelten die Rechtsfolgen nur im Außenbereich des von der Zielverfehlung betroffenen Landesteils.

Die mit Feststellung der Zielerreichung eintretende Entprivilegierung gilt nach der Sonderregel des § 249 Abs. 3 BauGB nicht für Repowering-Vorhaben. Diese bleiben demgemäß bis Ende des Jahres 2030 auch außerhalb ausgewiesener Windenergiegebiete privilegiert. Bis zum Eintritt der Rechtsfolge bzw. bis zum Stichtag Ende 2027 gelten Erleichterungen für das Repowering nach dem Überleitungsrecht nach § 245e Abs. 3 BauGB, wonach Repowering-Vorhaben auch außerhalb von Windenergiegebieten auf Altstandorten planungsrechtlich zulässig sind, soweit die Grundzüge der Planung nicht berührt werden. Im Rahmen der Umsetzung der geänderten EU-Richtlinie für Erneuerbare Energien (Richtlinie EU 2023/2413) in den Bereichen Windenergie an Land und Solarenergie hat die Bundesregierung einen Gesetzentwurf beschlossen, der eine Änderung der Vorschrift dahingehend beinhaltet, dass der Vorbehalt, wonach die Grundzüge der Planung nicht berührt werden, aufgehoben wird.

Auf die Flächenbeitragswerte angerechnet werden in Raumordnungsplänen grundsätzlich nur Vorranggebiete und mit diesen vergleichbare Gebiete (übergangsweise zudem Eignungs- und Vorbehaltsgebiete) sowie in Bauleitplänen für die Windenergienutzung ausgewiesene Sonderbauflächen und Sondergebiete und mit diesen vergleichbare Ausweisungen. Die Zielvorgaben des WindBG beziehen sich auf sogenannte Rotor-außerhalb-Flächen, bei denen der Rotor der Windenergieanlagen über die ausgewiesene Fläche hinausragen darf. Für die in Raumordnungs- und Bauleitplänen ausgewiesenen Flächen für die Windenergie, bei denen die Rotorblätter der Windenergieanlage innerhalb der Flächengrenzen liegen müssen (sog. Rotor-innerhalb-Flächen), sieht das Gesetz nur eine anteilige Anrechnung vor (vgl. 2.2.3). Für Bestandspläne, die bislang keine ausdrückliche Festlegung zur Rotorplatzierung treffen, kann der Planungsträger durch Beschluss klarstellen, dass die Rotoren über die ausgewiesenen Flächen hinausragen dürfen. Die Anwendung beschränkt sich auf Fälle, in welchen eine Rotor-außerhalb-Planung zwar materiell zugrunde lag, jedoch nicht explizit als solche benannt wurde. Nach dem 1. Februar 2023 wirksam werdende Planungen werden nach § 4 Abs. 1 S. 5 WindBG zudem auf die Flächenziele nur insoweit angerechnet, wie die Flächen keine Bestimmungen zur baulichen Höhe enthalten. Beide Regelungen zielen auf eine möglichst hohe Nutzbarkeit von Flächen bzw. einen möglichst hohen Stromertrag ab und beziehen sich auf die planerischen Ausweisungen der Pläne. Nicht erfasst sind nach dem Wortlaut der Regelung hingegen Höhenbegrenzungen, die erst im Rahmen der Genehmigungsentscheidung, z. B. aufgrund ordnungsrechtlicher Vorgaben, festgelegt werden. Eine entsprechende Klarstellung im WindBG hat die Bundesregierung mit dem Gesetzentwurf zur Umsetzung der geänderten EU-Richtlinie für Erneuerbaren Energien (Richtlinie EU 2023/2413) in den Bereichen Windenergie an Land und Solarenergie sowie für Energiespeicheranlagen am selben Standort beschlossen. Auf das Ziel für 2032 können außerdem Flächen im Umkreis der Rotorblattlänge von in Betrieb befindlichen Einzelanlagen angerechnet werden, auch wenn diese außerhalb ausgewiesener Windenergiegebiete liegen. Im Zuge des oben genannten Gesetzentwurfs soll eine Anrechnung auch für den Flächenbeitragswert in 2027 ermöglicht werden.

Das sogenannte Wind-an-Land-Gesetz ist am 1. Februar 2023 in Kraft getreten. Nach § 3 Abs. 3 WindBG waren die Länder verpflichtet, bis zum 31. Mai 2024 im Rahmen der Berichterstattung den Umsetzungsbeginn zur Erreichung der Beitragswerte durch entsprechende Planaufstellungsbeschlüsse auf Landesebene oder durch das Inkrafttreten von Landesgesetzen oder Raumordnungsplänen zur Vorgabe verbindlicher (regionaler oder kommunaler) Teilflächenziele nachzuweisen. Der Umsetzungsstand in den Ländern für diesen Berichtszeitraum ist nachfolgend zusammengefasst.

Tabelle 4 stellt die Umsetzung des WindBG auf Grundlage der Länderberichte und Nachweise nach § 3 Abs. 3 WindBG dar. Der deutlich überwiegende Teil der Länder hat die Umsetzung nach § 3 Abs. 3 WindBG fristgerecht bis zum 31. Mai 2024 nachgewiesen, der verbleibende kleinere Anteil hat den Nachweis nachträglich bis zur Erstellung des Berichtes erbracht. Die Feststellung, ob und welche Länder die Nachweispflicht zum 31. Mai 2024 erfüllt bzw., ob und welche Länder den Nachweis bis zum 30. November 2024 nachträglich erbracht haben, erfolgt gemäß § 5 Abs. 2 WindBG durch das BMWK. Soweit ergänzend zur landesrechtlichen Umsetzung nach § 3 Absätze 2 und 3 WindBG länderspezifische Regelungen getroffen wurden, sind diese in separater Spalte dargestellt. Die aufgeführten länderspezifischen Regelungen stellen nicht zwingend landesrechtlich veränderte Zielmarken im Sinne des § 3 Absatz 4 WindBG dar.

Die Umsetzung erfolgt abgesehen von den Stadtstaaten und dem Saarland auf regionaler Ebene, entweder gleichverteilt oder potenzialbasiert. Hervorzuheben ist, dass in den Ländern Baden-Württemberg, Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen der Flächenbeitragswert für das Jahr 2032 bereits im Jahr 2025 oder 2026 erreicht werden soll; in Berlin, Hamburg, Sachsen und Schleswig-Holstein bereits im Jahr 2027 und in Rheinland-Pfalz bereits im Jahr 2030. Das Saarland legt einen höheren Zielwert von zwei Prozent fest und möchte diesen bis 2030 erreichen.

Tabelle 4: Stand der Umsetzung der Ziele zur Flächenausweisung nach WindBG

	Flächen-beitragswert 2027	Flächen-beitragswert 2032	Länder-spezifische Regelung	Ebene	Verteilungs-schlüssel	Rechtliche Umsetzung
Baden-Württemberg	1,1 %	1,8 %	1,8 % bis 2025	regional	gleich verteilt	§ 20 KlimaG BW
Bayern	1,1 %	1,8 %		regional	gleich verteilt	LEP, Teilfortschreibung
Berlin	0,25 %	0,5 %	0,5 % bis 2027	kommunal		Änderung FNP
Brandenburg	1,8 %	2,2 %		regional	gleich verteilt	Artikel 1 BbgFzG
Bremen	0,25 %	0,5 %		kommunal		§ 1 BremWindBGUG
Hamburg	0,25 %	0,5 %	0,5 % bis 2027	kommunal		Änderung FNP
Hessen	1,8 %	2,2 %		regional	potenzialbasiert	Feststellung des Erreichens des Beitragswerts 2027
Mecklenburg-Vorpommern	1,4 %	2,1 %		regional	gleich verteilt	§ 9a LPlG MV
Niedersachsen	1,7 %	2,2 %	2,2 % bis 2026, § 3 Abs. 2 S. 2 NKlimaG	regional	potenzialbasiert	§ 2 NWindG
Nordrhein-Westfalen	1,1 %	1,8 %	1,8 % bis 2025	regional	potenzialbasiert	LEP
Rheinland-Pfalz	1,4 %	2,2 %	2,2 % bis 2030	regional	potenzialbasiert[1]	§ 1 LWindGG
Saarland	1,1 %	1,8 %	2,0 % bis 2030	kommunal	potenzialbasiert	Landesgesetz
Sachsen	1,3 %	2,0 %	2,0 % bis 2027	regional	gleich verteilt	§ 4a SächsLPlG
Sachsen-Anhalt	1,8 %	2,2 %		regional	potenzialbasiert	§ 9a LEntwG LSA
Schleswig-Holstein	1,3 %	2,0 %	2,0 % bis 2027	regional		LEP, Teilfortschreibung
Thüringen	1,8 %	2,2 %		regional	potenzialbasiert	LEP, Teilfortschreibung

Quelle: UBA auf Basis der Länderberichte und Nachweise nach § 3 Abs. 3 WindBG

1 Konkrete Verteilung noch ausstehend.

2.2 Ausgewiesene Fläche für Windenergie an Land

2.2.1 Hintergrund zur Planungspraxis und aktuelle Planungssituation in den Ländern

Flächenausweisungen für die Windenergie an Land können zum einen auf Ebene der Raumordnungsplanung für das Landesgebiet (landesweiter Raumordnungsplan) bzw. für Teilräume der Länder (Regionalpläne) und andererseits auf kommunaler Ebene im Rahmen der Bauleitplanung (Flächennutzungsplan und daraus abgeleitete Bebauungspläne) erfolgen. Generell ist bislang im Bereich der Raumordnungs- und Flächennutzungsplanung zwischen abschließender und nicht abschließender Planung zu unterscheiden[10]. Während bei einer nicht abschließenden Planung auch außerhalb der für die Windenergienutzung ausgewiesenen Flächen die grundsätzliche Privilegierung der Windenergie an Land im Außenbereich nach § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB greift, kann durch eine abschließende Planung die Realisierung von Windenergieanlagen im bauplanungsrechtlichen Außenbereich im Ergebnis auf die hierfür explizit vorgesehenen Flächen konzentriert und im übrigen Planungsraum grundsätzlich ausgeschlossen werden (außergebietliche Ausschlusswirkung gem. § 35 Abs. 3 S. 3 BauGB). Das sogenannte Wind-an-Land-Gesetz stellt mit Überleitungsrecht sicher, dass die Ausschlusswirkung von Bestandsplanungen für einen Übergangszeitraum aufrechterhalten wird. Dieser Zeitraum endet mit der Feststellung des Flächenbeitragswertes oder des Teilflächenziels durch den jeweils zuständigen Planungsträger, spätestens aber mit Ablauf des ersten Stichtags Ende des Jahres 2027; vgl. § 245e Abs. 1 BauGB. Für neue Planungen, die für das Erreichen der Flächenziele begonnen werden, wird die Systematik des § 35 Abs. 3 Satz 3 BauGB durch eine Planung abgelöst, die nur positiv definiert, auf welchen Flächen Windenergievorhaben privilegiert sein werden, ohne dass dafür der „Ausschlussbereich“ einbezogen werden muss. Mit der sogenannten Positivplanung wird die Ausweisung von Windenergiegebieten vereinfacht.

Die Flächenausweisungspraxis für die Windenergie an Land ist in Deutschland bislang sehr heterogen. Es bestehen erhebliche Unterschiede zwischen den einzelnen Ländern und zum Teil auch zwischen den einzelnen Planungsregionen oder Kommunen innerhalb eines Landes. In den Ländern Brandenburg, Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen sowie in Teilen von Niedersachsen erfolgte bislang eine abschließende Regionalplanung. Die Länder Baden-Württemberg, Bayern, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Saarland weisen bislang vornehmlich sowie Niedersachsen in Teilen eine nicht abschließende Landes- oder Regionalplanung auf. Das heißt, zusätzlich zu den Flächen, die für Windenergie an Land in der Raumordnungsplanung festgelegt sind, können die Kommunen weitere Flächen auf Bauleitplanebene ausweisen und es können Windenergieanlagen auch ohne Bauleitplanung im Rahmen der baurechtlichen Privilegierung errichtet werden. Dieser nicht seltene Fall wird jedoch in den folgenden Auswertungen nicht erfasst, was bei der Interpretation der Ergebnisse unbedingt zu beachten ist. In einigen Regionen findet die Flächenausweisung bislang ausschließlich auf Ebene der Bauleitplanung statt.

10 Änderungen ergeben sich durch das Gesetz zur Erhöhung und Beschleunigung des Ausbaus von Windenergieanlagen an Land (Artikelgesetz) u. a. durch das WindBG und Änderungen des BauGB, s. 2.1.

2.2.2 Aktuell rechtswirksam ausgewiesene Fläche für Windenergie an Land

Die Länder berichteten im Rahmen des Kooperationsausschusses zu den zum 31. Dezember 2023 rechtswirksam ausgewiesenen Flächen für die Windenergie an Land auf Ebene der Raumordnung und der Bauleitplanung.

Kommunen können ergänzend zu Ausweisungen der Raumordnung Flächen auf Bauleitplanebene ausweisen. Diese Flächennutzungs- und Bebauungspläne sind entsprechend kleinteiliger als Landes- oder Regionalpläne. Die Anzahl der Bauleitpläne ist deutlich höher als die der auszuwertenden Raumordnungspläne, sodass sich die Datengrundlage in Ländern ohne abschließende Raumordnungsplanung als wesentlich komplexer erweist. Geoinformationssystemdaten (GIS-Daten) für die Flächen der Bauleitplanung lagen für den Berichtszeitraum 2023 nicht vollständig vor, wobei sich die Datenqualität im Vergleich zum Vorjahr deutlich verbessert hat.

Die Darstellung der Flächen erfolgt im Bericht für die Regional- und Landesplanung zusammenfassend für die Gebietskategorien Vorranggebiete (mit und ohne Ausschluss), Eignungsgebiete und Vorbehaltsgebiete. Die Daten zur Bauleitplanung, d. h. Flächennutzungspläne und Bebauungspläne, werden in der Regel zusammengefasst dargestellt. Die Übermittlung von Angaben zu Flächenausweisungen in Bebauungsplänen erfolgte optional.

Grundlegend ist zu beachten, dass sich auch in Regionen mit nicht abschließender Planung auf Ebene der Raumordnung die festgelegten Flächen der Landes- und Regionalplanebene mit den Flächen der Bauleitplanebene zum Teil in erheblichem Ausmaß überschneiden können. Die Ermittlung des Gesamtwertes erfolgt im vorliegenden Bericht anhand der übermittelten GIS-Daten durch Herausrechnung des sich überlagernden Anteils für die Bauleitplanung[11]. Für Flächen ohne GIS-Daten ist eine Herausrechnung nicht möglich, für die ausgewiesenen Flächen wird in diesem Fall eine Spanne dargestellt. Auch für das bundesweite Ergebnis kann aus diesem Grund nur eine Spanne für die Fläche auf Grundlage der übermittelten Daten und Angaben in den Länderberichten dargestellt werden. Danach lag zum 31. Dezember 2023 der Umfang der rechtswirksam ausgewiesenen Fläche für die Windenergie an Land bundesweit bei 328.578 ha bis 345.198 ha, was einem Anteil von 0,92 bis 0,97 Prozent der Fläche der Bundesrepublik entspricht. Auf Landes- und Regionalplanebene waren dabei insgesamt 201.063 ha ausgewiesen, auf Bauleitplanebene insgesamt 177.901 ha (vgl. Tabelle 5). Der ausgewiesene Flächenumfang hat sich gegenüber dem vorherigen Berichtsjahr mit einem Flächenanteil von 0,81 bis 0,89 Prozent leicht erhöht. Die Erhöhung ist maßgeblich auf die erstmalig gemeldeten Flächen aus der Bauleitplanung aus Brandenburg zurückzuführen. Abbildung 14 und Abbildung 15 zeigen den Umfang der rechtswirksam ausgewiesenen Flächen für Windenergie an Land in den einzelnen Ländern.

11 Alle GIS-Analysen im vorliegenden Bericht erfolgen unter Nutzung der Software QGIS 3.8 Zanzibar.

Tabelle 5: Rechtswirksam ausgewiesene Flächen für Windenergie an Land (zum Stichtag 31.12.2023)

	auf Landes- oder Regionalplanebene ausgewiesen (ha)	auf Bauleitplanebene ausgewiesen (ha)	Gesamt (ohne Überschneidungen) (ha)
Baden-Württemberg	8.110	13.845	17.426
Bayern	36.861	18.724	51.404
Berlin	–	–	–
Brandenburg	–	24.199	24.199
Bremen	–	308	308
Hamburg	–	181	181
Hessen	39.946	k. A.	39.946
Mecklenburg-Vorpommern	10.736	k. A.	10.736
Niedersachsen[1]	27.310	26.532-42.988[1]	43.015 – 59.635[1]
Nordrhein-Westfalen	10.552	50.070	53.679
Rheinland-Pfalz[2]	10.891	23.422	27.230
Saarland	849	4.164	4.646
Sachsen	3.365	k. A.	3.365
Sachsen-Anhalt	15.801	k. A.	15.801
Schleswig-Holstein	32.105	k. A.	32.105
Thüringen	4.537	k. A.	4.537
Gesamt	**201.063**	**160.468 – 177.901**	**328.578 – 345.198[1]**

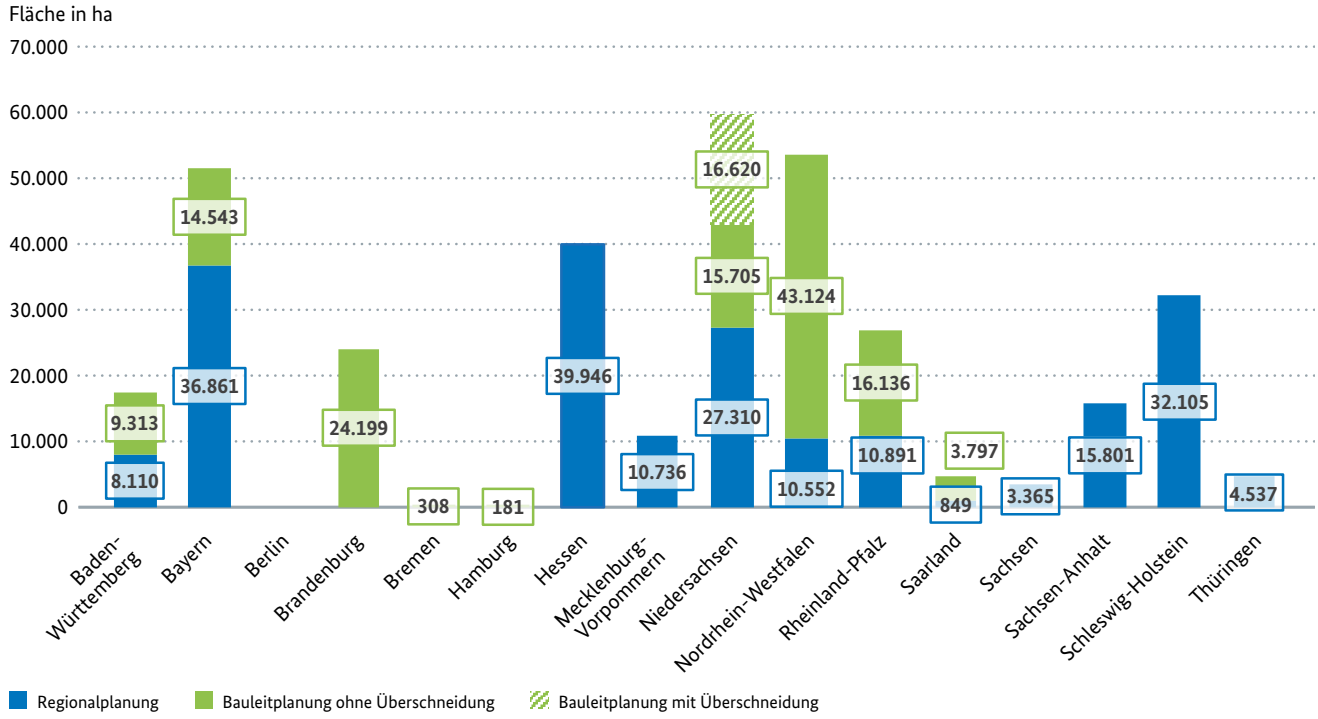
Quelle: UBA auf Basis der Länderberichte und übermittelten GIS-Daten

1 Für Niedersachsen wurden zur Bauleitplanung nur teilweise GIS-Daten übermittelt. Hier ist zusätzlich nach Abgleich der im Anhang des Länderberichts genannte Umfang zur Bauleitplanung mit einer Restunsicherheit von 164 ha dargestellt. Es konnte daher keine Gesamtfläche ohne Überschneidungen ermittelt werden, dargestellt ist daher vgl. des Berichtes für 2023 eine Spanne (Minimum-Maximum).

2 Die Überlagerung mit dem 900-m-Puffer (Ziel des LEP IV) ist nicht dargestellt.

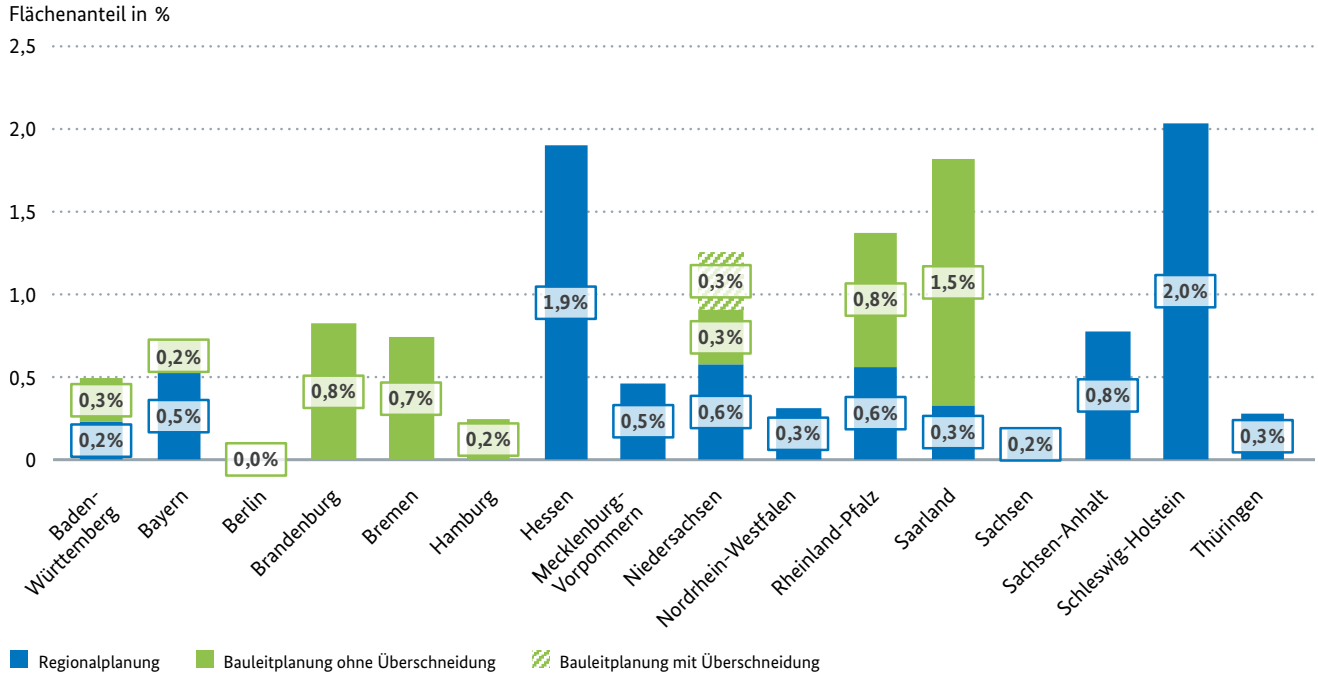
„k. A." steht für „keine Angaben". Bei abschließender Planung auf Regionalplanungsebene ist die Datenlieferung zur Bauleitplanung optional.

Abbildung 14: Rechtswirksam ausgewiesene Fläche für Windenergie an Land (zum Stichtag 31.12.2023)



Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der übermittelten GIS-Daten; Hinweis: Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt

Abbildung 15: Rechtswirksam ausgewiesene Fläche im Verhältnis zur Landesfläche (zum Stichtag 31.12.2023)



Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der übermittelten Geodaten und Länderberichte

Hinweis: Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt, Herausrechnen der Überschneidung für die Bauleitplanung in Niedersachsen aufgrund nur teilweise vorliegender GIS-Daten nur teilweise möglich.

Abbildung 15 zeigt die rechtswirksam ausgewiesene Fläche in den einzelnen Ländern im Verhältnis zur jeweiligen Landesfläche.

Wie bereits im vorangegangenen Berichtsjahr zeigt sich, dass einige Länder Flächen in der Größe von bis zu zwei Prozent ihrer Landesfläche für Windenergie an Land rechtswirksam ausgewiesen haben, während die Anteile in anderen Ländern bislang weit darunter liegen.

Inwieweit rechtswirksam ausgewiesene Flächen tatsächlich für die Errichtung von Windenergieanlagen genutzt werden können, hängt allerdings von weiteren Faktoren ab. Einschränkungen können sich bspw. durch Bauhöhenbeschränkungen oder vorgegebene Abstände zu Siedlungen ergeben. Weiterhin hängt die effektive Nutzbarkeit von Flächen in hohem Maß davon ab, ob der Rotor auch über die Gebietsgrenze hinausragen darf oder nicht (siehe hierzu Kapitel 2.2.3).

Bauhöhenbeschränkungen

Bauhöhenbeschränkungen können die Wirtschaftlichkeit von Projekten erheblich einschränken.

Die bisherigen Flächenausweisungen der Regionalplanung legen überwiegend keine Höhenbeschränkungen fest. Einzelne Festlegungen existieren in Regionalplänen in Niedersachsen, Sachsen und Thüringen. Wesentlich häufiger bestehen bislang in Bauleitplänen Vorgaben zu Höhenbegrenzungen. Nach den Länderberichten und Angaben zu den GIS-Daten bestehen teilweise Höhenbeschränkungen in Baden-Württemberg, Bremen,[12] Hamburg, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz. Die Angabe zu den Höhenbeschränkungen erfolgte optional, daher sind Datenlücken nicht auszuschließen.

12 Es handelt sich lediglich um eine einzelne Fläche (3 ha), welche bereits mit einer Windenergieanlage bebaut ist.

Nach dem 1. Februar 2023 wirksam werdende Flächenausweisungen dürfen, wenn sie auf die Flächenbeitragswerte anrechenbar sein sollen, gemäß § 4 Abs. 1 S. 5 WindBG keine Bestimmungen zur Höhe baulicher Anlagen enthalten. Von dieser Regelung sind keine Höhenbegrenzungen erfasst, die erst als Nebenbestimmung im Rahmen der Genehmigungsentscheidung festgelegt werden. Dies soll nun im Rahmen des Gesetzes zur Umsetzung der geänderten EU-Richtlinie (Richtlinie (EU) 2023/2413) in den Bereichen Windenergie an Land und Solarenergie sowie für Energiespeicheranlagen am selben Standort ausdrücklich klargestellt werden.

Vorgaben zu pauschalen Abständen zur Wohnbebauung

Grundsätzlich besteht nach § 249 Abs. 9 BauGB für die Länder weiterhin die Möglichkeit, die privilegierte Zulässigkeit von Windenergieanlagen nach § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB von der Einhaltung pauschaler Mindestabstände zur Wohnbebauung bis maximal 1.000 Meter (m) abhängig zu machen. Dabei gilt jedoch die Maßgabe, dass Abstandsregelungen keine Anwendung auf ausgewiesene Windenergieflächen finden dürfen. Sofern Ende des Jahres 2024 ein Verstoß gegen die Nachweispflicht nach § 3 Abs. 3 WindBG festgestellt wird oder die Flächenziele zum jeweiligen Stichtag verfehlt werden, treten die Abstandsregeln außer Kraft, vgl. § 249 Abs. 7 Satz 2 BauGB.

Vor dem Hintergrund dieser Rechtslage wurde die bayerische 10-H-Regelung in den Jahren 2022 und 2023 geändert und ergänzt. Seit 16. November 2022 gilt ein reduzierter Mindestabstand von 1.000 m gemäß Art. 82a Satz 1 Bayerische Bauordnung (BayBO) für die in Art. 82 Abs. 5 Nr. 1 bis 6 BayBO genannten Fallgruppen. Seit 31. Mai 2023 sind innerhalb eines Windenergiegebietes im Sinne des § 2 Nr. 1 WindBG gar keine landesrechtlichen Mindestabstände mehr einzuhalten (Art. 82b BayBO). Die bestehenden Abstandsregelungen in Brandenburg, Sachsen und Thüringen sind dergestalt modifiziert worden, dass eine Anwendung auf ausgewiesene Windenergiegebiete ausgeschlossen wird.

Die raumordnerische Abstandsregelung in Rheinland-Pfalz von 1.000 m, bzw. 1.100 m für Windenergieanlagen mit über 200 m Gesamthöhe, wurde auf einen einheitlichen Mindestabstand von 900 m reduziert, für ein Repowering kann dieser zusätzlich um 20 Prozent reduziert werden.

Die Auswirkung dieser Regelungen wird in den vorgenommenen Analysen nicht dargestellt.

2.2.3 Berechnung der anrechenbaren Fläche nach WindBG

Grundlegend existieren zwei unterschiedliche planerische Herangehensweisen hinsichtlich der Frage, ob eine Anlage mit dem Mastfuß an der Grenze der Fläche gebaut werden kann, der Rotor also über die Fläche hinausragen darf (Rotor-außerhalb bzw. Rotor-Out) oder die gesamte Anlage einschließlich des Rotors innerhalb der Fläche liegen muss (Rotor-innerhalb bzw. Rotor-In). Bei den heute üblichen Anlagendimensionen mit einem Rotordurchmesser von 165 m reduziert sich die verfügbare Fläche bei einer Rotor-innerhalb-Regelung je nach Flächenzuschnitt unterschiedlich stark, im Durchschnitt um etwa 40 Prozent, die installierbare Leistung um etwa 25 Prozent im Vergleich zu einer Rotor-außerhalb-Planung[13]. Das WindBG erlaubt daher nur eine anteilige Anrechnung auf den Flächenbeitragswert für Rotor-innerhalb-Flächen, vgl. § 4 Abs. 3 S. 2 WindBG. Um also die aus-

13 UBA (2022): Auswirkungen einer Rotor-In-Planung auf die Verfügbarkeit von Windflächen, Download: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/auswirkungen-einer-rotor-in-planung-auf-die (Stand: 14.07.2023)

gewiesenen Flächenumfänge vergleichen zu können, erfolgt für den Flächenbeitragswert nach dem WindBG eine Umrechnung der Fläche in den Rotor-außerhalb-Flächenwert. Keine Umrechnung nach Rotor-außerhalb bzw. der anrechenbaren Fläche nach WindBG erfolgte, soweit dezidierte Beschlüsse zu Rotor-außerhalb vorliegen bzw. die Rotor-Out-Regelung als Angabe in den GIS-Daten hinterlegt ist.

Bundesweit ist der Umgang damit, welcher Planungsansatz zu Grunde gelegt wird, unterschiedlich. In Schleswig-Holstein, in zwei Regionen in Niedersachsen, einer Region in Sachsen und einer Region in Thüringen gilt ein Rotor-innerhalb-Ansatz, in Brandenburg, Hessen und Mecklenburg-Vorpommern sowie vier Regionen in Bayern ein Rotor-außerhalb-Ansatz. Alle anderen Länder geben für die Regionalplanung an, dass Rotor-außerhalb möglich bzw. nicht ausgeschlossen ist. Für Bauleitpläne gilt überwiegend Rotor-innerhalb, jedoch bestehen auch hier nach Angaben der Länder Ausnahmen. So wurde etwa für Bremen fast ausschließlich Rotor-außerhalb in den Daten angegeben.

In den meisten Fällen wird in den textlichen Teilen der Regional- und Bauleitpläne diese Thematik nicht explizit geregelt. Nach § 5 Abs. 4 WindBG können Planungsträger bei einem Raumordnungs- oder Flächennutzungsplan, der keine Bestimmung im Hinblick auf die Platzierung der Rotorblätter trifft, durch Beschluss klarstellen, dass die Rotorblätter nicht innerhalb der ausgewiesenen Fläche liegen müssen, d. h. eine Rotor-außerhalb-Planung vorliegt. In Hessen sind entsprechende Beschlüsse bereits gefasst und bekannt gegeben worden. Nach Angaben in den Länderberichten und GIS-Daten ist in Baden-Württemberg, Bayern und Niedersachsen für einzelne Regionalpläne angekündigt, einen Beschluss zur Klarstellung der Rotor-Out-Regelung zu treffen. Zudem erfolgte diese Angabe für einzelne Bauleitpläne aus Baden-Württemberg und Bayern. Bei der Ermittlung der anrechenbaren Fläche (s. Tabelle 6) wurden diese angekündigten Klarstellungsbeschlüsse nicht berücksichtigt. Insgesamt ist damit zu rechnen, dass für diejenigen Regional- oder auch Bauleitpläne eine entsprechende Klarstellung erfolgt, für welche bereits in der ursprünglichen Planung materiell mit einem Rotor-außerhalb-Ansatz geplant wurde, soweit diese nicht durch eine gänzlich neue Planung ersetzt werden.

Die länder- oder planspezifische Umrechnung in Rotor-außerhalb-Anteile wurde spezifisch anhand der Angabe in den GIS-Daten vorgenommen.

Methodisch erfolgt die Umrechnung in den Rotor-außerhalb-Flächenumfang analog zu den Vorgaben des WindBG durch eine Pufferung der GIS-Flächen um 75 m nach innen und Abzug des entsprechenden Flächenanteils. Die ermittelte Reduktion der verfügbaren Fläche wird bei dieser Analyse im Vergleich zur Anwendung in der Praxis voraussichtlich überschätzt, da die der Regionalplanung aufgrund des rahmensetzenden Charakters innewohnende Unschärfe unberücksichtigt bleibt. In diesem Zusammenhang ist hervorzuheben, dass mit der am 7. Juli 2023 in Kraft getretenen Änderung des § 4 Abs. 1 S. 5 WindBG festgelegt wurde, dass lediglich Pläne, die in digitaler Form vorliegen, auf die Ziele des WindBG anrechenbar sind. Ab diesem Berichtsjahr erfolgt aus diesem Grund im Rahmen der Auswertungen zu anrechenbaren Flächen keine Darstellung der Flächen ohne GIS-Daten mehr.

Tabelle 6: Anrechenbare Fläche nach WindBG[1] (zum Stichtag 31.12.2023, Umrechnung nach Rotor-außerhalb entsprechend Angabe in den GIS-Daten)

Anrechenbare Fläche nach WindBG[1] (zum Stichtag 31.12.2023)			
	auf Landes- oder Regionalplanebene (ha)	auf Bauleitplanebene (ha)	Gesamt (ohne Überschneidungen) (ha)
Baden-Württemberg	4.428	9.718	11.699
Bayern	25.799	10.778	34.962
Berlin	–	–	–
Brandenburg	–	17.717	17.717
Bremen	–	288	288
Hamburg	–	22	22
Hessen	39.946	–	39.946
Mecklenburg-Vorpommern	10.736	–	10.736
Niedersachsen[2]	16.407	14.403	25.342
Nordrhein-Westfalen	10.552	28.201	34.152
Rheinland-Pfalz[3]	7.374	13.705	17.141
Saarland	339	1.945	2.166
Sachsen	1.900	–	1.900
Sachsen-Anhalt	11.291	–	11.291
Schleswig-Holstein	20.207	–	20.207
Thüringen	2.973	–	2.973
Gesamt	**151.952**	**96.777**	**230.542**

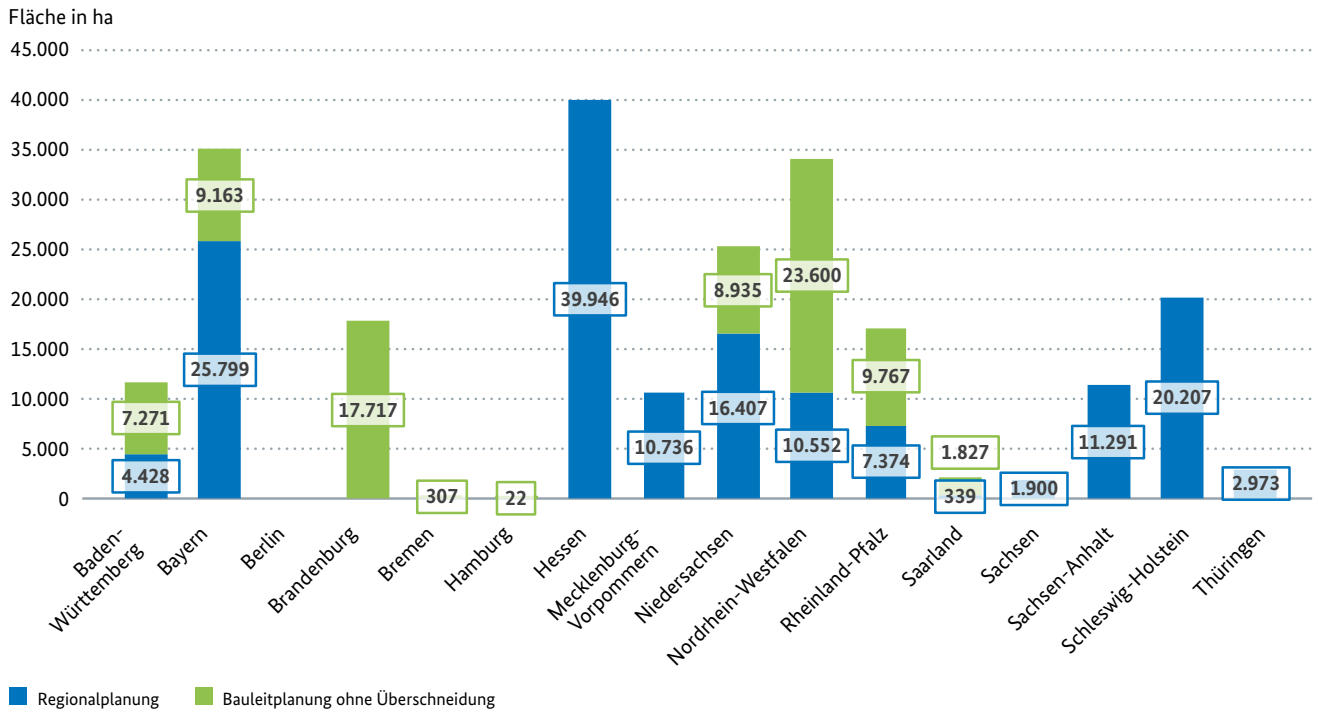
Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der Länderberichte und übermittelten GIS-Daten

1 Zur Ermittlung der Fläche nach WindBG erfolgt bei Rotor-In-Flächen eine Umrechnung nach Rotor-Out, indem die Fläche um 75 m nach innen gepuffert wird.

2 Für Niedersachsen wurden zur Bauleitplanung nur teilweise GIS-Daten übermittelt. Für die Flächen ohne GIS-Daten erfolgt keine Anrechnung nach WindBG, da aufgrund Rechtsänderung vom 7. Juli 2023 die Vorlage von GIS-Daten Voraussetzung für die Anrechnung nach § 4 Abs. 1 S. 6 WindBG ist.

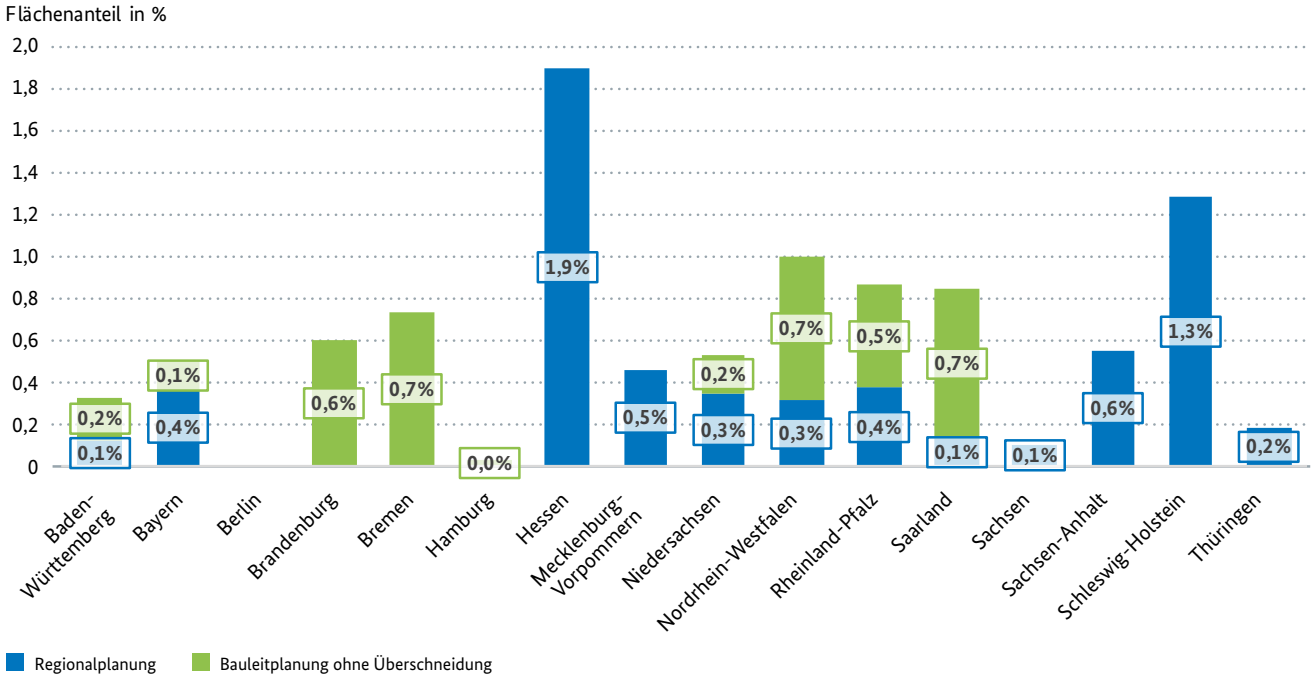
3 Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt.

Abbildung 16: Anrechenbare Fläche nach WindBG (zum Stichtag 31.12.2023, Umrechnung nach Rotor-außerhalb entsprechend Angabe in den GIS-Daten)



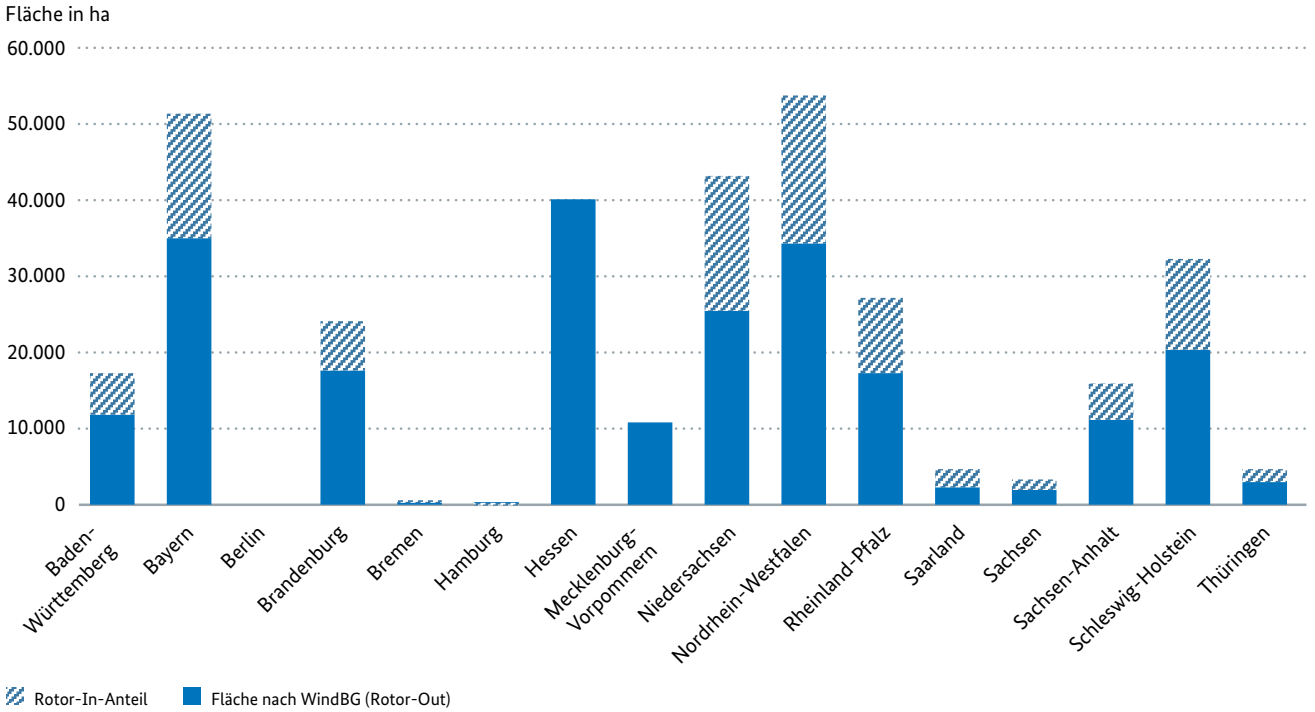
Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der übermittelten Geodaten und Länderberichte; Hinweis: Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt

Abbildung 17: Anrechenbare Fläche nach WindBG in den Ländern im Verhältnis zur Landesfläche (Umrechnung nach Rotor-außerhalb entsprechend Angabe in den GIS-Daten)



Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der übermittelten Geodaten und Länderberichte; Hinweis: Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt

Abbildung 18: Reduktion durch die flächenspezifische Rotor-außerhalb-Umrechnung (Umrechnung nach Rotor-außerhalb entsprechend Angabe in den GIS-Daten, zum Stichtag 31.12.2023)



Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der übermittelten Geodaten und Länderberichte; Hinweis: Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt

2.2.4 Einordnung der Ergebnisse der Analyse

Der Umfang der gemeldeten, rechtswirksam ausgewiesenen Flächen ist mit 328.578 ha bis 345.198 ha etwas höher als im Vorjahr mit 289.353 ha bis 318.106 ha. Der größere Flächenumfang ist maßgeblich auf die erstmals gemeldeten Flächen aus der Bauleitplanung aus Brandenburg zurückzuführen.

Einen erheblichen Einfluss auf die für die Flächenbeitragswerte des WindBG anzurechnende Fläche hat die flächenspezifische Umrechnung auf Rotor-außerhalb bei Rotor-innerhalb-Planungen. Der anrechenbare Flächenumfang nach WindBG nach flächenspezifischer Umrechnung in den Rotor-außerhalb-Umfang beträgt 230.542 ha, was einem Anteil von 0,64 Prozent der bundesweiten Fläche und einer Reduktion um 30 Prozent im Vergleich zur ausgewiesenen Fläche entspricht. Zur Erreichung des Flächenbeitragswertes für das Jahr 2027 ist somit etwas mehr als eine Verdoppelung des anrechenbaren Flächenumfanges notwendig.

Nach dem WindBG haben die Planungsträger die Option zur Klarstellung, dass die Gebietsgrenzen in bestehenden Plänen vom Rotor überstrichen werden dürfen (Rotor-außerhalb-Planung), sofern dies der ursprünglichen Planung bereits zu Grunde lag, aber aus dem Plan nicht explizit hervorgeht. Es ist davon auszugehen, dass die Klarstellung für entsprechende Pläne erfolgen wird, sofern diese nicht durch neue Planungen ersetzt werden sollen, so dass zukünftig ein höherer Flächenumfang anrechenbar sein wird. Dies zeigt sich auch bereits für diesen Bericht. Die Reduktion ist im Vergleich zum Vorjahr mit einer Reduktion um 32 Prozent geringer, was darauf zurückzuführen ist, dass für einen höheren Flächenumfang in den GIS-Daten Rotor-Out hinterlegt wurde.

Tabelle 7 und Abbildung 19 zeigen den Stand der Flächenausweisung und den anrechenbaren Flächenanteil nach WindBG im Jahr 2023 im Vergleich zum Flächenbeitragswert in 2027 entsprechend 2.2.3.

Tabelle 7: Anteil Flächenausweisungen in 2023 im Vergleich zum Flächenbeitragswert in 2027 (zum Stichtag 31.12.2023)

Flächenausweisungen in 2023 im Vergleich zum Flächenbeitragswert in 2027				
	Flächenausweisung 2023 (ha)	Anrechenbare Fläche nach WindBG[1] (ha)	Beitragswert 2027 nach WindBG (%)	Beitragswert 2027 nach WindBG[1] (ha)
Baden-Württemberg	17.426	11.699	1,1	39.323
Bayern	51.404	34.962	1,1	77.596
Berlin	x	x	0,25	223
Brandenburg	24.199	17.717	1,8	53.377
Bremen	308	288	0,25	105
Hamburg	181	22	0,25	189
Hessen	39.946	39.946	1,8	38.009
Mecklenburg-Vorpommern	10.736	10.736	1,4	32.613
Niedersachsen[2]	43.015	25.342	1,7	81.107
Nordrhein-Westfalen	53.679	34.152	1,1	37.523
Rheinland-Pfalz[3]	27.230	17.141	1,4	27.801
Saarland	4.646	2.166	1,1	2.828
Sachsen	3.365	1.900	1,3	23.985
Sachsen-Anhalt	15.801	11.291	1,8	36.826
Schleswig-Holstein	32.105	20.207	1,3	20.546
Thüringen	4.537	2.973	1,8	29.164

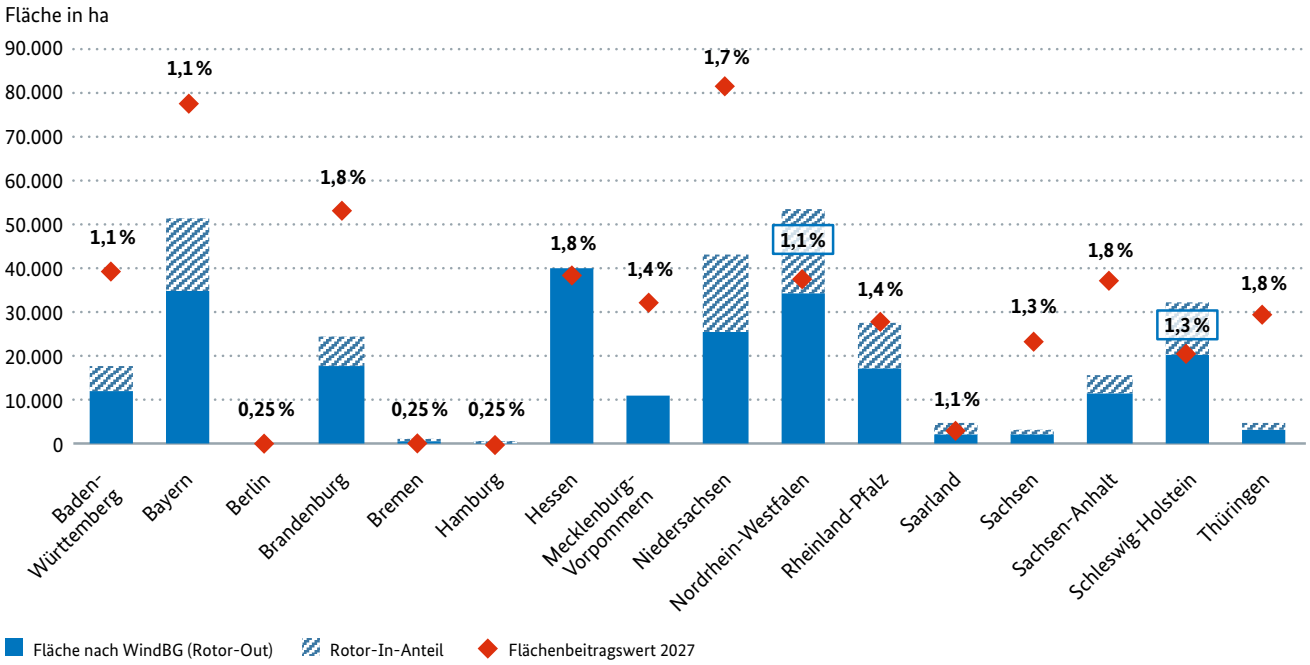
Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der Länderberichte und übermittelten GIS-Daten

1 Zur Ermittlung der Fläche nach WindBG erfolgt bei Rotor-In-Flächen eine Umrechnung nach Rotor-Out, indem die Fläche um 75 m nach innen gepuffert wird.

2 Flächen ohne GIS-Daten sind in den Angaben zu NI nicht enthalten, da seit dem 03.07.2023 nach WindBG nicht mehr anrechenbar.

3 Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt.

Abbildung 19: Anrechenbare Fläche nach WindBG im Vergleich zum Flächenbeitragswert 2027 (zum Stichtag 31.12.2023)



Quelle: UBA auf Basis der übermittelten Geodaten und Länderberichte; Hinweis: Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt

Der Vergleich zwischen dem Flächenbeitragswert für das Jahr 2027 und der ausgewiesenen Fläche bzw. dem anrechenbaren Flächenanteil nach Rotor-Out-Umrechnung zeigt einen sehr unterschiedlichen Stand in Bezug auf die Zielerreichung zwischen den Ländern. Hessen und Bremen haben aktuell den Beitragswert für das Jahr 2027 bereits erreicht. Zu Schleswig-Holstein ist anzumerken, dass der Flächenbeitragswert zum Stand 31. Dezember 2023 nahezu erreicht war, der Planungsraum I (12.140 ha) jedoch seit dem 20. Februar 2024 rechtskräftig aufgehoben ist. In Hamburg, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz wäre der Flächenbeitragswert bei einer Rotor-Out-Planung erreicht bzw. nahezu erreicht. Für Rheinland-Pfalz sind jedoch die Abstandsregelungen in vorstehender Auswertung nicht berücksichtigt. Bei diesen drei Ländern ist zudem zu beachten, dass der weit überwiegende Anteil der Flächenausweisung aus der Bauleitplanung kommt, wodurch in vielen Fällen von einer Rotor-In-Planung auszugehen ist. In einigen Ländern muss der Umfang an Flächenausweisungen für eine Zielerreichung deutlich erhöht werden.

2.3 Beklagte Flächen für Windenergie an Land

Im Rahmen des Kooperationsausschusses wurden auch Daten zu „beklagten Flächen“ für die Windenergie an Land erhoben. Die Abfrage umfasste dabei rechtswirksam ausgewiesene Flächen bzw. rechtswirksame Pläne, gegen die aktuell eine Klage läuft. Flächen und Pläne, die innerhalb des Berichtszeitraums rechtskräftig für unwirksam erklärt wurden, sind nicht in diesem Datensatz erfasst.

Für den Berichtszeitraum 2023 war die Datenlieferung der Länder zu beklagten Flächen optional. Es ist daher davon auszugehen, dass die insgesamt beklagten Flächen den im Kooperationsausschuss ermittelten Umfang beklagter Flächen übersteigen.

Auch wenn „beklagte Flächen“ im Sinne der Abfrage im Kooperationsausschuss formal weiterhin als rechtswirksam gelten, birgt die Situation doch ein erhebliches Risiko für Projektentwickler. In der Vergangenheit wurden immer wieder Pläne für unwirksam erklärt. In diesen Fällen werden vereinzelt Moratorien verhängt, bis neue Pläne aufgestellt werden können. Ausnahmen für die Genehmigung von Windenergieanlagen sind möglich. Üblicherweise kommen Vorgängerpläne oder die Privilegierungsregelung des § 35 Abs. 1 Nr. 5 BauGB zum Tragen.

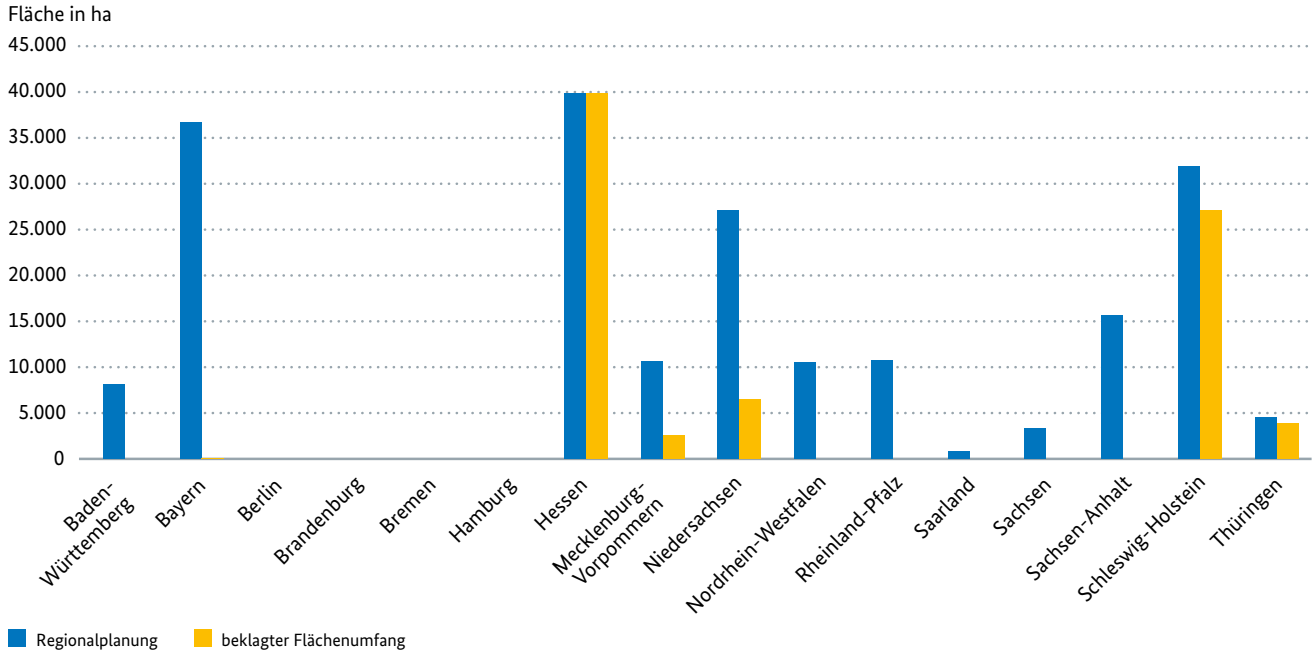
Tabelle 8 stellt die Ergebnisse der Abfrage nach beklagten Flächen für Windenergie an Land zum Stichtag 31. Dezember 2023 auf Grundlage der Länderberichte und GIS-Daten dar. Demnach waren auf Regionalplanebene insgesamt 80.463 ha der ausgewiesenen Windenergieflächen beklagt, was 40 Prozent des ausgewiesenen Flächenumfangs der Regionalplanung entspricht. Auf Ebene der Bauleitplanung wurden ergänzend 1.256 ha beklagte Fläche aus den Ländern Baden-Württemberg, Bayern und Niedersachsen gemeldet.

Tabelle 8: Beklagte Flächenausweisungen (zum Stichtag 31.12.2023)

Beklagte Flächenausweisungen (zum Stichtag 31.12.2023)				
	auf Landes- oder Regionalplanebene ausgewiesen (ha)	Beklagter Flächenumfang (ha)	auf Bauleitplanebene ausgewiesen (ha)	Beklagter Flächenumfang (ha)
Baden-Württemberg	8.110	–	13.845	455
Bayern	36.861	69	18.724	129
Berlin	–	–		–
Brandenburg	–	–	24.199	–
Bremen	–	–	308	–
Hamburg	–	–	181	–
Hessen	39.946	39.946	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	10.736	2.648	–	–
Niedersachsen	27.310	6.570	26.532 – 42.988	672
Nordrhein-Westfalen	10.552	–	50.070	–
Rheinland-Pfalz	10.891	–	23.422	–
Saarland	849	–	4.164	–
Sachsen	3.365	–	–	–
Sachsen-Anhalt	15.801	–	–	–
Schleswig-Holstein	32.105	27.300	–	–
Thüringen	4.537	3.930	–	–
Gesamt	**201.063**	**80.463**	**160.468 – 177.901**	**1.256**

Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der Länderberichte und übermittelten GIS-Daten; Hinweis: Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt

Abbildung 20: Beklagte Fläche für Windenergie an Land im Verhältnis zur ausgewiesenen Fläche der Regionalplanung (zum Stichtag 31.12.2023)



Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der Länderberichte und GIS-Daten

2.4 Flächenbelegung ausgewiesener Flächen für Windenergie an Land

Die Ermittlung der bereits belegten Flächen bzw. des noch freien Flächenanteils zeigt auf, in welchem Umfang zum Berichtszeitraum noch freie, ausgewiesene Flächen zur Verfügung stehen, auf denen ein weiterer Zubau nach den planerischen Voraussetzungen theoretisch möglich ist. Der noch freie Flächenanteil wird lediglich für die nach WindBG anrechenbare Fläche nach Tabelle 6 ermittelt.

Methodik

Zur Ermittlung der noch freien Flächenanteile werden die bestehenden Anlagen aus dem MaStR (Stand 31. Dezember 2023) mit einem elliptischen Abstandspuffer des fünffachen Rotordurchmessers in Hauptwindrichtung und des dreifachen Rotordurchmessers in Nebenwindrichtung digital verrechnet und die sich darin befindlichen und ausgewiesenen Flächenanteile herausgeschnitten. Der verwendete Rotordurchmesser wird mit 165 m angesetzt, woraus sich ein elliptischer Abstand von 825 m x 495 m ergibt. Diese Methodik gewährleistet den einzuhaltenden Abstand einer installierten Neuanlage, wenn diese einen Rotordurchmesser von 165 m oder kleiner aufweist, bzw. es wird sichergestellt, dass die bestehende Windenergieanlage außerhalb der elliptischen Pufferzone der Neuanlage installiert würde.

Diese Ellipsen werden im nächsten Schritt auf eine Hauptwindrichtung von 240° ausgerichtet. Das methodische Vorgehen entspricht der Studie des UBA „Flächenanalyse Windenergie an Land“.[14]

Für die zu Grunde liegenden Flächen wurden die Flächen aus der Regional- und Bauleitplanung miteinander verschnitten und aufgelöst, um Überlagerungen herauszurechnen.

14 UBA (2019): Analyse der kurz- und mittelfristigen Verfügbarkeit von Flächen für die Windenergienutzung an Land, Download: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/analyse-der-kurz-mittelfristigen-verfuegbarkeit-von (Stand: 16.09.2024)

Tabelle 9: Anteil freier, nicht belegter Flächen (zum Stichtag 31.12.2023)

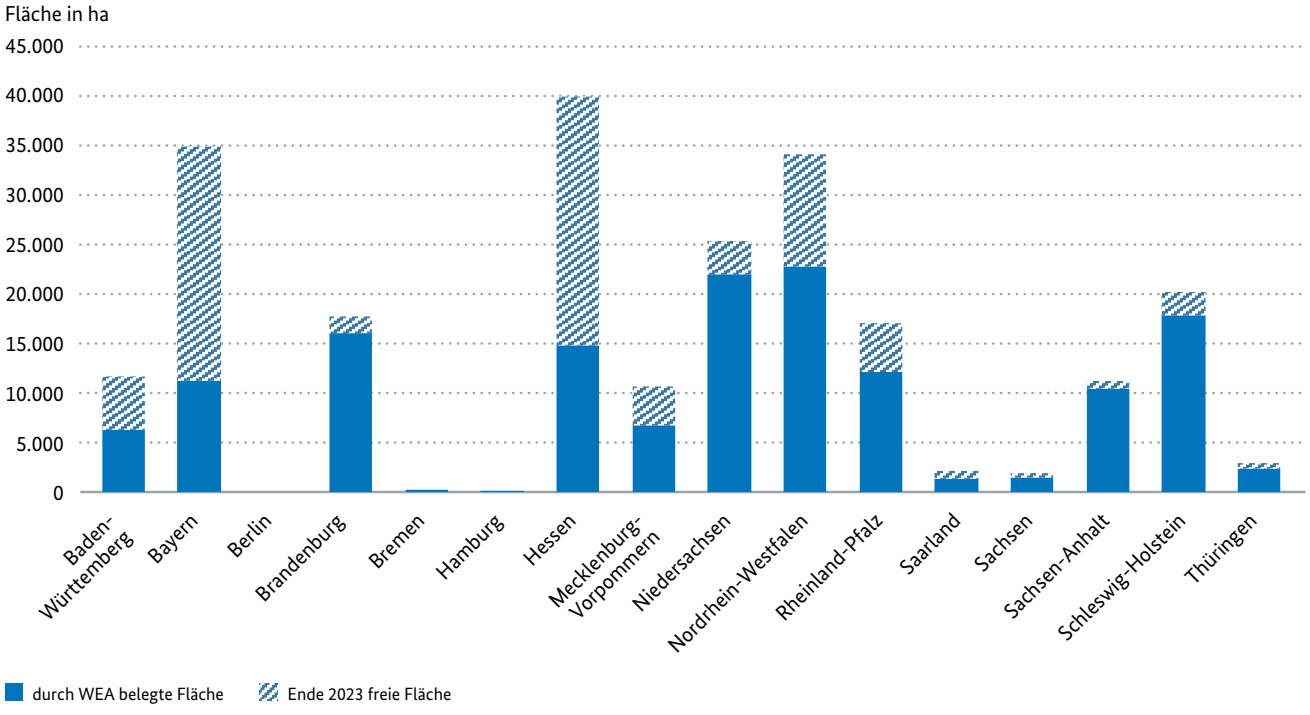
Anteil freier, nicht belegter Flächen (zum Stichtag 31.12.2023)			
	Anrechenbare Fläche nach WindBG[1] (ha)	Freie Fläche (ha)	Freier Anteil (%)
Baden-Württemberg	11.699	5.332	45,6
Bayern	34.962	23.749	67,9
Berlin	–	–	–
Brandenburg	17.717	1.630	9,2
Bremen	288	–	0
Hamburg	22	–	0
Hessen	39.946	25.070	62,8
Mecklenburg-Vorpommern	10.645	3.911	36,7
Niedersachsen	25.342	3.329	13,1
Nordrhein-Westfalen	34.152	11.352	33,2
Rheinland-Pfalz[2]	17.141	4.995	29,1
Saarland	2.166	750	34,6
Sachsen	1.900	342	18,0
Sachsen-Anhalt	11.291	851	7,5
Schleswig-Holstein	20.207	2.294	11,4
Thüringen	2.973	588	19,8
Gesamt[2]	**230.451**	**84.193**	**36,5**

Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der Länderberichte und übermittelten GIS-Daten

1 Zur Ermittlung der Fläche nach WindBG erfolgt bei Rotor-In-Flächen eine Umrechnung nach Rotor-Out, indem die Fläche um 75 m nach innen gepuffert wird.

2 Hinweis: Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt.

Abbildung 21: Freie, nicht durch Windenergieanlagen belegte Fläche (zum Stichtag 31.12.2023)



Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der Länderberichte; Hinweis: Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt

Die Analyse der freien Flächenanteile der anrechenbaren Fläche nach WindBG zeigt, dass bundesweit im Durchschnitt lediglich 36,5 Prozent nicht mit Anlagen belegt sind. Zu beachten ist, dass der Anteil ein theoretisch verfügbares Flächenpotenzial darstellt und zum Teil (insbesondere im Falle älterer Flächenausweisungen) auf diesen Flächen Hemmnisse bestehen, die der Nutzung von Windenergie an Land entgegenstehen. Die Studie des UBA „Flächenverfügbarkeit und Flächenbedarfe für die Windenergie an Land“ ermittelt eine durchschnittliche Nichtnutzbarkeit von 30 Prozent.[15] An den bundesweit freien Flächen von 84.193 ha nehmen die Flächen in Hessen einen Anteil von 29,8 Prozent, in Bayern von 28,2 Prozent und Nordrhein-Westfalen von 13,5 Prozent ein (vgl. Tabelle 9 und Abbildung 21). Im Vergleich zum Vorjahr liegt ein deutlich höherer Umfang an freier Fläche vor. Maßgebliche Ursache ist die erstmalige Übermittlung der Daten zur Bauleitplanung aus Nordrhein-Westfalen. Anteilig ist der Umfang der noch freien Flächen etwas geringer als im Vorjahr, was auf die erfolgten Inbetriebnahmen in 2023 zurückzuführen ist. Bislang zeichnet sich eine Nutzung der freien Flächenanteile nur in Nordrhein-Westfalen deutlich in der Genehmigungssituation ab (vgl. 2.6.1). Somit wird in den nächsten Jahren zu prüfen und zu bewerten sein, wie die Flächen genutzt werden.

Für Niedersachsen kann aufgrund teilweise fehlender Daten aus der Bauleitplanung nur bedingt eine Aussage zu den freien Flächenanteilen getroffen werden.

Der insgesamt hohe Anteil belegter Fläche von 63,5 Prozent, insbesondere in den Ländern Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Thüringen und Schleswig-Holstein, zeigt, dass sich der Vorrang der Windenergie auf planungsrechtlich gesicherten Flächen in der Regel durchsetzt.

Generell können Genehmigungen auch für außerhalb der ausgewiesenen Flächen geplante Windenergieanlagen erteilt werden, soweit keine Ausschlusswirkung vorliegt oder, insbesondere im Falle von Repowering, außerhalb, aber auch innerhalb der belegten Flächenanteile.

2.5 Planungen für neue Flächenausweisungen für Windenergie an Land

Im Rahmen des Kooperationsausschusses wurden bei den Ländern auch Daten zu Entwürfen für neue bzw. geänderte Flächenausweisungen für Windenergie an Land abgefragt.

Entwürfe auf der Regionalplanungsebene wurden für die Länder Baden-Württemberg, Bayern, Brandenburg, Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und Thüringen gemeldet.

Entwürfe aus der Bauleitplanung liegen aus Baden-Württemberg, Bayern, Bremen, Rheinland-Pfalz und dem Saarland als GIS-Daten vor, einzelne Datenlücken können nicht ausgeschlossen werden. Für Niedersachsen liegen die angegebenen Planentwürfe für die Bauleitplanung nicht als GIS-Daten vor.

Analysiert wurde, in welchem Umfang Flächen auf der Regional- und Bauleitplanungsebene zusätzlich zur rechtswirksam ausgewiesenen Flächenkulisse hinzukommen (netto).

15 UBA (2023): Flächenverfügbarkeit und Flächenbedarfe für den Ausbau der Windenergie an Land, Download: https://www.umweltbundesamt.de/publikationen/flaechenverfuegbarkeit-flaechenbedarfe-fuer-den (Stand: 16.09.2024)

Auf Regionalplanebene wurde unterschieden zwischen ergänzenden Ausweisungen, wie in Bayern der Fall, und Neuplanungen, welche entweder vollständig hinzukommen, soweit kein geltender Bestandsplan vorliegt, oder diesen ersetzen. Ersetzt der neue Plan den alten in gleichem Umfang, so kommen keine Flächen hinzu. Weist der neue Plan in geringerem Umfang Flächen aus als der Bestandsplan, so kann die Flächengröße insgesamt sogar abnehmen. Im zweiten Schritt wurde die Überlagerung mit ausgewiesenen Flächen der Bauleitplanung herausgerechnet, sodass eine Doppelanrechnung von Flächen ausgeschlossen und nur der zusätzliche Flächenumfang ermittelt wird.

Für die Bauleitplanung wurde zur Ermittlung der Differenz zur Bestandsplanung ein Abgleich der Flächen mit den Bestandsflächen der Bauleitplanung sowie Bestands- oder Entwurfsflächen der Regionalplanung vorgenommen und überlagernde Bereiche herausgerechnet. Für die Bauleitplanung ist mangels fehlender Information nicht darstellbar, in welchem Umfang Bestandspläne durch die Entwürfe ersetzt werden und somit bei Inkrafttreten der Entwurfsplanung entfallen würden. Es ist daher bei der für diesen Bericht zu Grunde liegenden Vorgehensweise von einer Überschätzung der Fläche (netto) durch die Bauleitplanung auszugehen.

Die Ermittlung der anrechenbaren Fläche nach dem WindBG erfolgte analog zur Umrechnung in Kapitel 2.2.3 anhand der Angaben in den GIS-Daten. Flächen ohne GIS-Daten wurden nicht berücksichtigt.

Die Tabelle 10 sowie die Abbildung 22 und Abbildung 23 stellen die Ergebnisse zur Entwurfsplanung dar. Danach bestehen auf Regionalplanungsebene Entwürfe im Umfang von 144.560 ha und auf Bauleitplanungsebene Entwürfe im Umfang von 38.536 ha. Tabelle 10 stellt den Wert der Fläche (netto) dar, der nach Verabschiedung der Entwurfsplanung zusätzlich zu der aktuell anrechenbaren Fläche (vgl. Tabelle 7) nach WindBG angerechnet werden wird.

Insgesamt hat sich der Umfang der Entwurfsplanungen im Vergleich zum Vorjahr deutlich erhöht. Für einige Regionen wurden bereits Entwurfsplanungen übermittelt, welchen der zu erreichende Flächenbeitragswert für das Jahr 2027 oder auch bereits für das Jahr 2032 zu Grunde liegt. Grundlegend ist anzunehmen, dass sich die Planentwürfe auch positiv auf die Genehmigungssituation niederschlagen, da diese nach § 245e Abs. 4 BauGB eine positive Vorwirkung entfalten können.

Tabelle 10: Geplante Flächen für die Windenergie an Land (netto) nach WindBG

Geplante Flächen (netto) für Windenergie an Land (zum Stichtag 31.12.2023)					
	Geplante Fläche (brutto)		Geplante Fläche (netto) nach WindBG[1]		
	Regionalplanung (ha)	Bauleitplanung (ha)	Regionalplanung (ha)	Bauleitplanung (ha)	Gesamt (ha)
Baden-Württemberg	9.492	5.508	5.605	3.269	8.874
Bayern	2.459	12.676	2.459	8.817	11.276
Berlin	–	–	–	–	0
Brandenburg	39.684	–	29.221	–	29.221
Bremen	–	82	–	82	82
Hamburg	–	–	–	–	0
Hessen	–	–	–	–	0
Mecklenburg-Vorpommern	23.117	–	23.117	–	23.117
Niedersachsen[2]	31.111	9.546	23.428	–	23.428
Nordrhein-Westfalen	15.749	–	4.605	–	4.605
Rheinland-Pfalz[3]	8.367	10.118	3.373	5.305	8.678
Saarland	–	606	–	307	307
Sachsen	–	–	–	–	0
Sachsen-Anhalt	–	–	–	–	0
Schleswig-Holstein	–	–	–	–	0
Thüringen	14.581	–	12.343	–	12.343
Gesamt	**144.560**	**38.536**	**104.151**	**17.780**	**121.931**

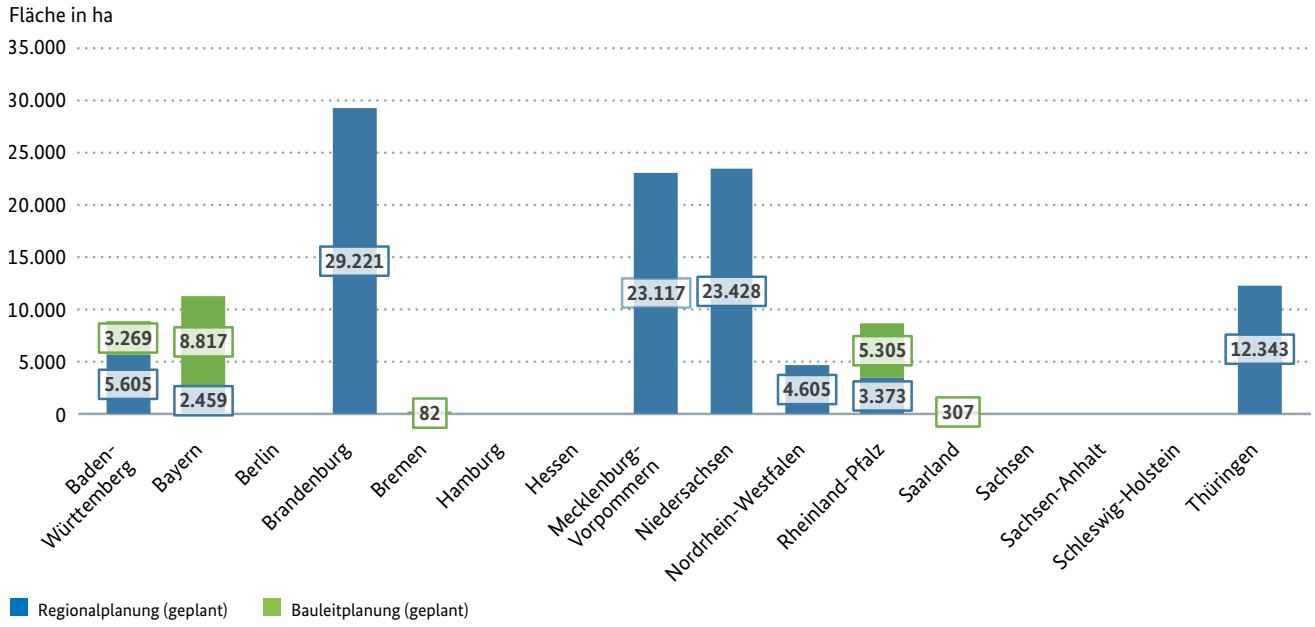
Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der Länderberichte und übermittelten GIS-Daten

1 Die geplante Fläche (netto) stellt die zusätzliche anrechenbare Fläche nach WindBG im Vergleich zur Bestandsplanung dar. Diese ergibt sich folglich zum einen durch den Abgleich mit den bereits ausgewiesenen Flächen, zum anderen durch die Umrechnung von Rotor-In-Flächen nach Rotor-Out.

2 Daten zur Bauleitplanung im Anhang zum Länderbericht als Tabelle übermittelt, GIS-Daten liegen nicht vor, daher nicht nach WindBG anrechenbar.

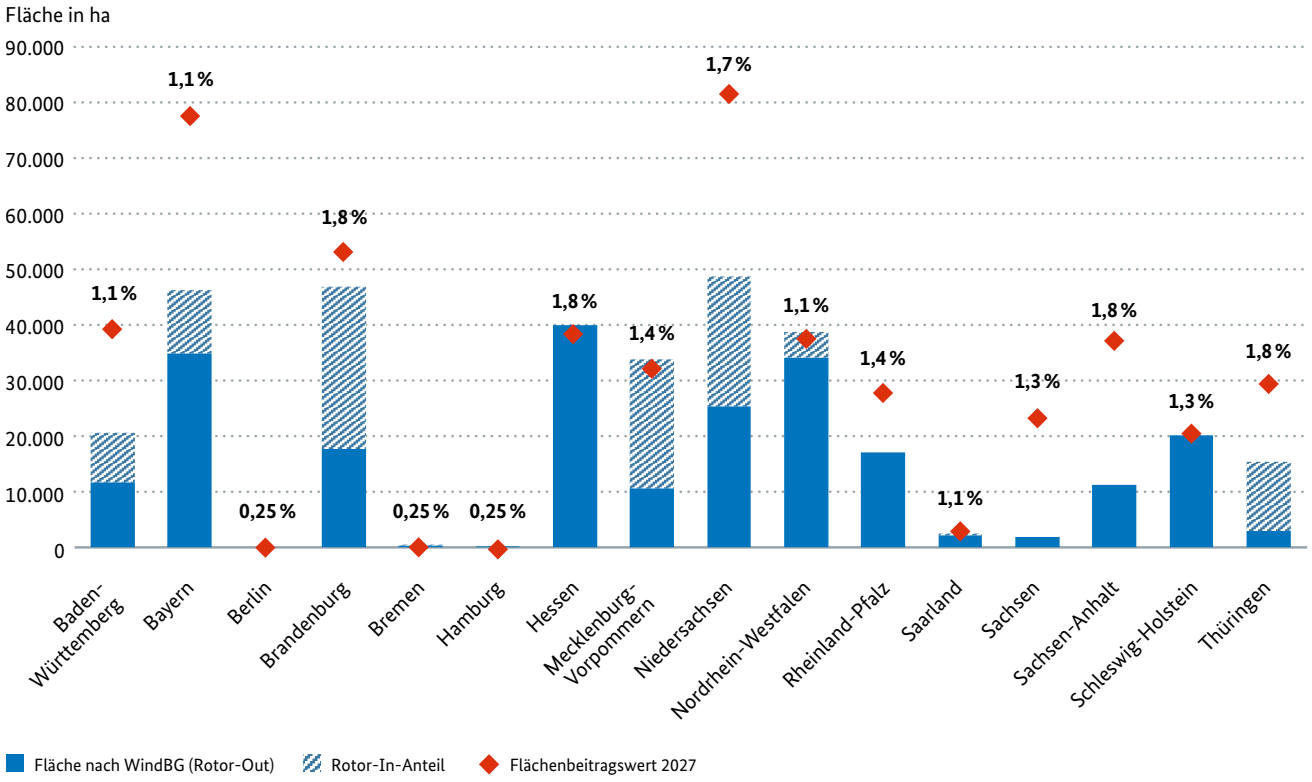
3 Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt.

Abbildung 22: Geplante Flächen (netto) nach WindBG (zum Stichtag 31.12.2023)



Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der Länderberichte; Hinweis: Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt

Abbildung 23: Ausgewiesene Fläche zzgl. geplante Fläche (netto) nach WindBG im Vergleich zum Flächenbeitragswert 2027 (zum Stichtag 31.12.2023)



Quelle: Eigene Berechnungen UBA auf Basis der Länderberichte; Hinweis: Abstandsregelungen in RP nicht berücksichtigt

2.6 Genehmigungen für Windenergieanlagen an Land

2.6.1 Erteilte Genehmigungen

Im Berichtszeitraum (1. Januar 2023 bis 31. Dezember 2023) wurden in Deutschland Genehmigungen für insgesamt 1.469 Windenergieanlagen an Land erteilt (Vergleich zu 2022: 894 Anlagen). Dies umfasst eine Leistung von 7.950 MW (Vergleich zu 2022: 4.578 MW). Der Umfang der erteilten Genehmigungen ist somit im Vergleich zum Vorjahr deutlich angestiegen. Die hier dargestellten Daten zu erteilten Genehmigungen sind dem MaStR entnommen. Es handelt sich um Verfahren nach § 4 Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) oder § 16b BImSchG (Repowering), eine Differenzierung ist auf Grundlage der Daten des MaStR nicht möglich. Für einige Länder ergeben sich Abweichungen zu ihrer landeseigenen Statistik.

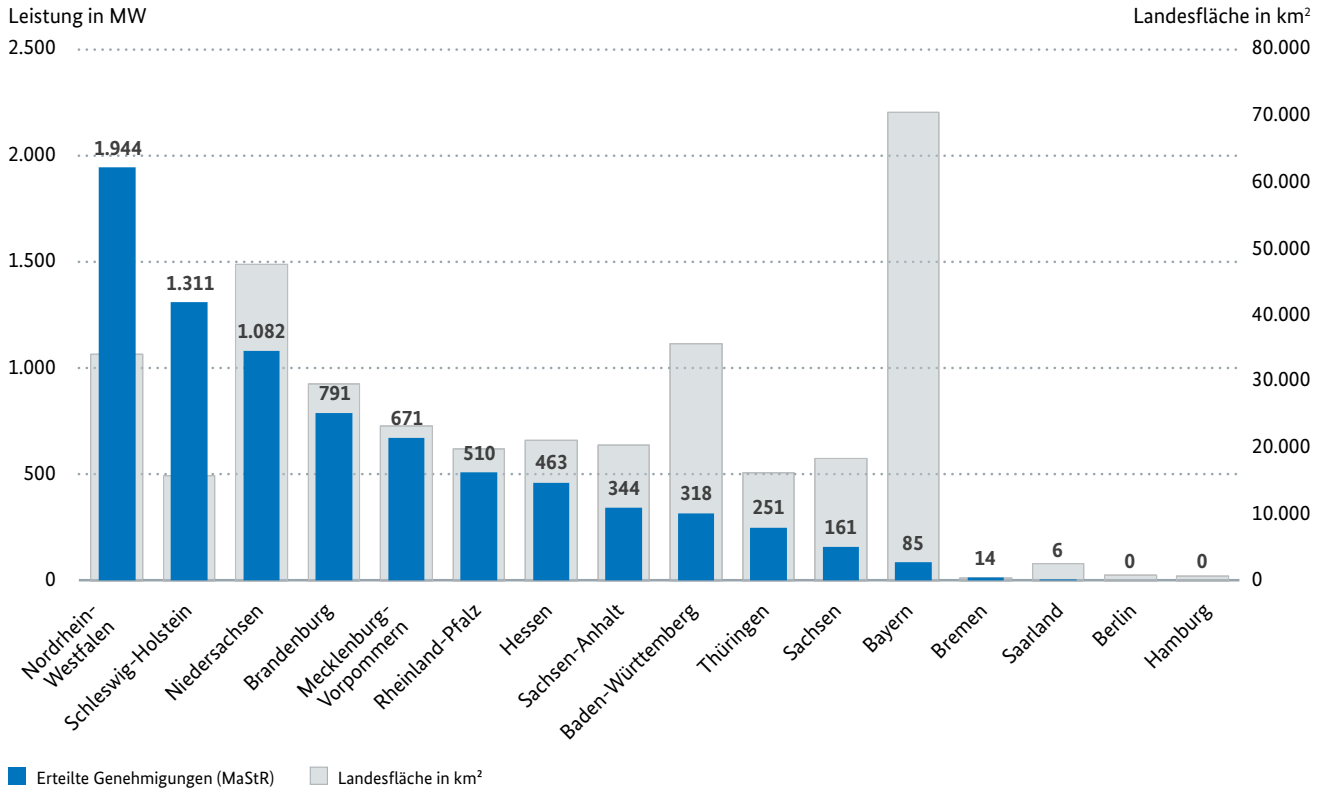
Die im Berichtszeitraum erteilten Genehmigungen verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Länder.

Tabelle 11: Erteilte Genehmigungen in den Ländern 2023

Erteilte Genehmigungen		
	Anzahl der Anlagen	**Leistung [MW]**
Baden-Württemberg	59	318
Bayern	17	85
Berlin	0	0
Brandenburg	144	791
Bremen	2	14
Hamburg	0	0
Hessen	83	463
Mecklenburg-Vorpommern	124	671
Niedersachsen	194	1.082
Nordrhein-Westfalen	370	1.944
Rheinland-Pfalz	97	510
Saarland	1	6
Sachsen	28	161
Sachsen-Anhalt	57	344
Schleswig-Holstein	247	1.311
Thüringen	46	251
Gesamt	**1.469**	**7.950**

Quelle: MaStR der BNetzA

Abbildung 24: Gegenüberstellung Leistung genehmigter Windenergieanlagen an Land und Landesfläche (zum Stichtag 31.12.2023)



Quelle: BNetzA auf Basis des MaStR und destatis

In Abbildung 24 wird die genehmigte Leistung der Fläche des betreffenden Landes gegenübergestellt. Der Ansatz der graphischen Darstellung nach Landesfläche ist hier exemplarisch. Andere Ansätze (Windhöffigkeit, verfügbare Potenzialflächen etc.) sind denkbar. Insgesamt zeigen sich bei den erteilten Genehmigungen deutliche Unterschiede zwischen den Ländern: Der Großteil der Genehmigungen betrifft Projekte in den Ländern Brandenburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein. Rund 64,5 Prozent (Vergleich zu 2022: 70 Prozent) der insgesamt genehmigten Leistung im Berichtszeitraum sind in diesen vier Ländern zu verorten. In Brandenburg, Nordrhein-Westfalen und in Schleswig-Holstein wurde deutlich mehr Leistung genehmigt als im Vorjahr, in Niedersachsen entspricht sie dem Vorjahr. Darüber hinaus stieg die Leistung der im Jahr 2023 erteilten Genehmigungen im Vergleich zum Vorjahr in allen Flächenländern deutlich an. Insbesondere hervorzuheben ist hier Mecklenburg-Vorpommern, aber auch Rheinland-Pfalz.

2.6.2 Abgelehnte und zurückgenommene Genehmigungsanträge

Im Berichtszeitraum wurden in Deutschland Genehmigungsanträge für insgesamt 150 Windenergieanlagen an Land abgelehnt und für insgesamt 242 Windenergieanlagen an Land zurückgenommen (Vergleich: 2022 wurden Anträge für 251 Anlagen abgelehnt oder zurückgenommen). Dies umfasst eine Leistung von 1.927 MW, wovon Anträge mit einer Leistung von 784 MW abgelehnt und von 1.143 MW zurückgenommen wurden (Vergleich: 2022 wurden Anträge mit 1.041 MW Leistung abgelehnt oder zurückgenommen). Der Umfang der abgelehnten oder zurückgenommenen Anträge hat sich damit im Vergleich zum Vorjahr annähernd verdoppelt. Für Schleswig-Holstein enthalten die Angaben auch Vorbescheide nach § 9 BImSchG.

Tabelle 12: Anzahl und Leistung der Windenergieanlagen an Land, für die ein Genehmigungsantrag im Berichtszeitraum abgelehnt oder zurückgenommen wurde

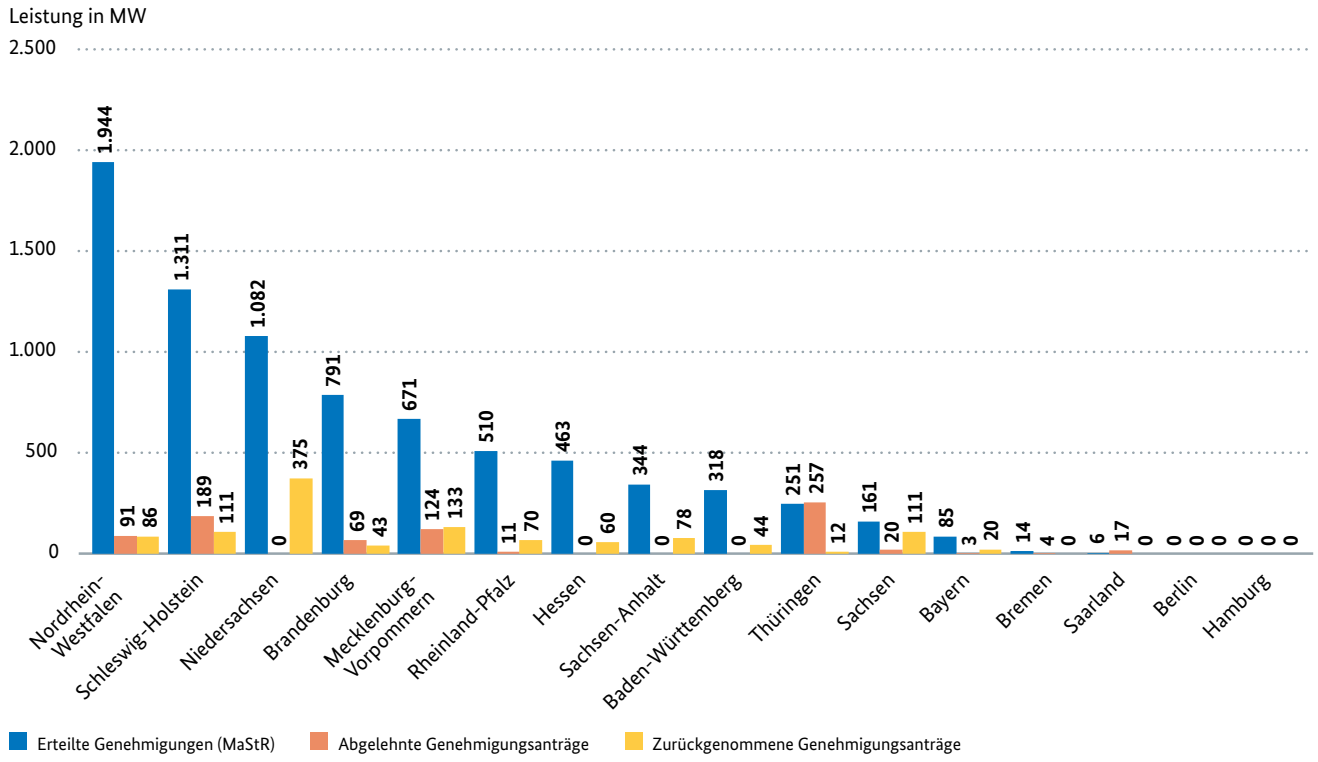
Windenergieanlagen mit abgelehnten und zurückgenommenen Genehmigungsanträgen				
	Abgelehnte Genehmigungsanträge		Zurückgenommene Genehmigungsanträge	
	Anzahl der Anlagen	Leistung [MW]	Anzahl der Anlagen	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	0	0	9	44
Bayern	1	3	7	20
Berlin	0	0	0	0
Brandenburg	13	69	7	43
Bremen	1	4	0	0
Hamburg	0	0	0	0
Hessen	0	0	11	60
Mecklenburg-Vorpommern	24	124	23	133
Niedersachsen	0	0	78	375
Nordrhein-Westfalen	21	91	21	86
Rheinland-Pfalz	2	11	15	70
Saarland	5	17	0	0
Sachsen	4	20	21	111
Sachsen-Anhalt	0	0	14	78
Schleswig-Holstein[1]	30	189	31	111
Thüringen	49	257	5	12
Gesamt	**150**	**784**	**242**	**1.143**

Quelle: BNetzA auf Basis der Länderberichte

1 Für Schleswig-Holstein enthalten die Angaben auch Vorbescheide nach § 9 BImSchG.

Abbildung 25 zeigt die Summe der antragsgegenständlichen installierten Leistung der abgelehnten bzw. zurückgenommenen Genehmigungsanträge (in Gelb) sowie die erteilten Genehmigungen (in Blau) im Berichtszeitraum in den einzelnen Ländern.

Abbildung 25: Leistung der Windenergieanlagen an Land, für die eine Genehmigung im Berichtszeitraum erteilt oder ein Genehmigungsantrag abgelehnt oder zurückgenommen wurde



Quelle: BNetzA auf Basis des MaStR und der Länderberichte

Im Rahmen des Kooperationsausschusses wurden auch die Gründe für die Ablehnung bzw. die Rücknahme der Genehmigungsanträge abgefragt. Dabei war eine Mehrfachnennung der Gründe möglich. Die Ergebnisse sind in Tabelle 13 und Abbildung 26 dargestellt.

Tabelle 13: Gründe für Ablehnung bzw. Rücknahme der Genehmigungsanträge

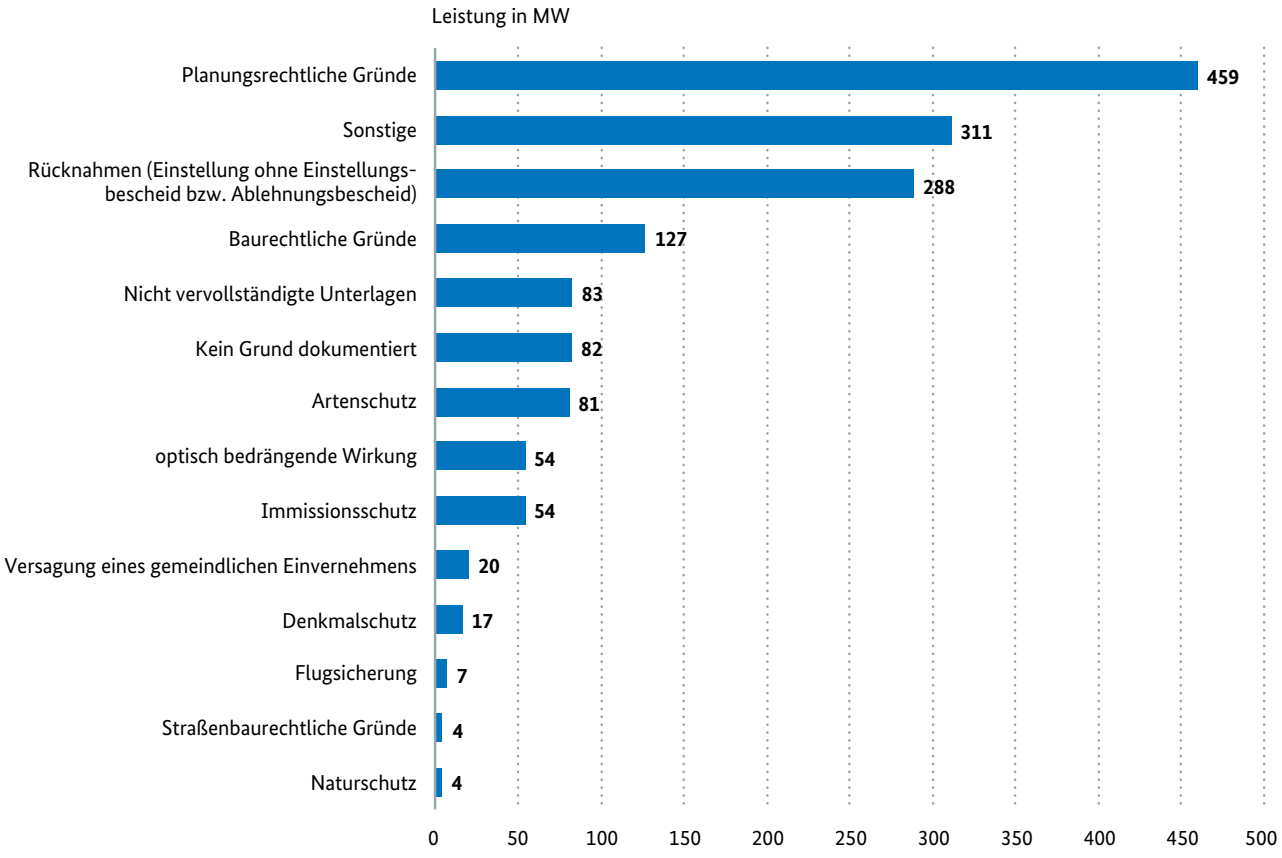
Gründe für die Ablehnung bzw. Rücknahme von Genehmigungsanträgen für Windenergieanlagen an Land im Jahr 2023		
	Anzahl der Anlagen	**Leistung [MW]**
Planungsrechtliche Gründe	90	459
Sonstige	72	311
Rücknahmen (Einstellung ohne Einstellungsbescheid bzw. Ablehnungsbescheid)	71	288
Baurechtliche Gründe	13	127
Nicht vervollständigte Unterlagen	17	83
Artenschutz	20	81
Immissionsschutz	9	54
Optisch bedrängende Wirkung	9	54
Denkmalschutz	3	17
Versagung eines gemeindlichen Einvernehmens	5	20
Naturschutz	1	4
Flugsicherung	6	7
Straßenbaurechtliche Gründe	21	4
Radaranlagen	4	0
Kein Grund dokumentiert	17	82

Quelle: BNetzA auf Basis der Länderberichte

Meist genannte Gründe für die Ablehnung bzw. Rücknahme von Genehmigungsanträgen im Jahr 2023 waren wie im Vorjahr zum einen planungsrechtliche Gründe, danach folgen sonstige Gründe[16] sowie die Rücknahme von Anträgen (ohne Gründe), anschließend in der Reihenfolge der Häufigkeit baurechtliche Gründe, nicht vervollständigte Unterlagen, Artenschutz, Immissionsschutz und optisch bedrängende Wirkung und Denkmalschutz. Radaranlagen und Flugsicherung wurden im Vergleich zum Vorjahr deutlich weniger genannt.

In der Häufigkeit der verschiedenen Begründungen zeigen sich zwischen den Ländern relevante Unterschiede. Insgesamt ergibt sich damit bundesweit ein ähnliches Bild der Gründe wie im Jahr 2022.

Abbildung 26: Gründe für Ablehnung bzw. Rücknahme der Genehmigungsanträge im Jahr 2023 (installierte Leistung in MW)



Quelle: BNetzA auf Basis der Länderberichte

2.6.3 Beklagte Genehmigungen

Im Berichtszeitraum wurden Klagen gegen insgesamt 201 Windenergieanlagen an Land (Vergleich zu 2022: 159 Anlagen) eingereicht, die im Jahr 2023 eine Genehmigung erhalten haben. Dies umfasst eine Leistung von 1.068,6 MW (Vergleich zu 2022: 731 MW) und einen Anteil von rund 13 Prozent an der insgesamt im Jahr 2023 genehmigten Windenergieleistung (Vergleich zu 2022: 16 Prozent an der insgesamt im Jahr 2022 genehmigten Windenergieleistung).

16 Hier handelt es sich um einen Sammelbegriff, hinter dem sich viele unterschiedlich gelagerte Fallgestaltungen verbergen können. Eine weitere Aufschlüsselung lassen die vorliegenden Daten nicht zu.

Tabelle 14: Anzahl und Leistung der Windenergieanlagen an Land, die im Berichtszeitraum genehmigt wurden und deren Genehmigung beklagt wurde

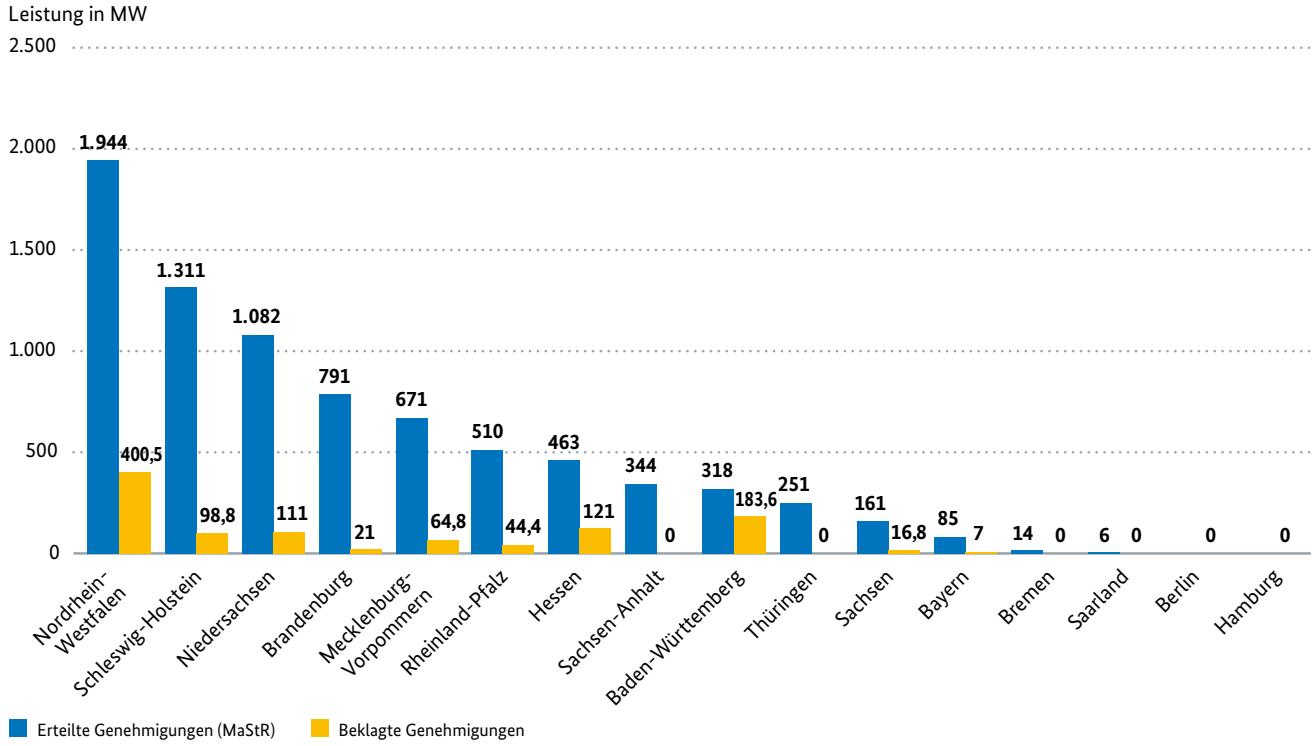
	Beklagte Genehmigungen	
	Anzahl der Anlagen	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	34	183,6
Bayern	2	7
Berlin	0	0
Brandenburg	4	21
Bremen	0	0
Hamburg	0	0
Hessen	22	121
Mecklenburg-Vorpommern	9	65
Niedersachsen	19	111
Nordrhein-Westfalen	81	401
Rheinland-Pfalz	10	44
Saarland	0	0
Sachsen	3	17
Sachsen-Anhalt	0	0
Schleswig-Holstein[1]	17	99
Thüringen	0	0
Gesamt	**201**	**1.068,6**

Quelle: BNetzA auf Basis der Länderberichte

1 Eine Klage mit einem gerichtlichen Aktenzeichen kann mehrere Verfahren, z. B. eines Betreibers bzw. Windparks, zusammenfassen, später als 2023 eingereicht und noch nicht abgeschlossen sein.

Abbildung 27 zeigt die Leistung der beklagten Genehmigungen im Verhältnis zur insgesamt genehmigten Leistung im Jahr 2023. Demnach war der Anteil der beklagten Leistungen in Baden-Württemberg (58 Prozent), Hessen (26 Prozent) sowie Nordrhein-Westfalen (21 Prozent) besonders hoch. In Bremen, dem Saarland, Sachsen-Anhalt und Thüringen wurden keine im Berichtszeitraum erteilten Genehmigungen beklagt. Auffallend ist hier Thüringen, wo im vorigen Jahr noch 33 Prozent der genehmigten Leistung beklagt wurde.

Abbildung 27: Leistung von Windenergieanlagen aus beklagten Genehmigungen im Verhältnis zur insgesamt genehmigten Leistung (zum Stichtag 31.12.2023)



Quelle: BNetzA auf Basis des MaStR und der Länderberichte

2.6.4 Dauer der Genehmigungsverfahren

Im Rahmen der Länderberichte wurde auch die Dauer der Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen an Land erfasst. Dabei berichteten die Länder über die durchschnittliche Dauer abgeschlossener (positiv beschiedener) Genehmigungsverfahren im Berichtszeitraum. Die Verfahrensdauer wurde erstens für den Zeitraum zwischen der Einreichung der Antragsunterlagen (Ersteinreichung) bei der genehmigenden Stelle gemäß § 6 der 9. Verordnung zur Durchführung des BImSchG (9. BImSchV) und dem Datum der Genehmigungserteilung und zweitens für den Zeitraum zwischen Feststellen der Vollständigkeit der Antragsunterlagen durch die genehmigende Stelle gemäß § 7 der 9. BImSchV und dem Datum der Genehmigungserteilung abgefragt. Nicht erfasst wurde die Anzahl der Genehmigungsverfahren, weshalb kein gewichteter bundesweiter Durchschnittswert ermittelt werden kann.

Die Ergebnisse sind in Tabelle 15 und Abbildung 28 dargestellt. Demnach dauerten Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen an Land, die im Berichtszeitraum positiv beschieden wurden, deutschlandweit im ungewichteten Durchschnitt 24,5 Monate ab Einreichung der Erstunterlagen und 9,7 Monate ab Feststellung der Vollständigkeit der Antragsunterlagen (Vergleich zu 2022: ungewichtet durchschnittlich 22,1 Monate ab Ersteinreichung und neun Monate ab Feststellung der Vollständigkeit der Antragsunterlagen).

Wie auch in den Vorjahren sind deutliche Unterschiede zwischen den Ländern zu erkennen, sowohl was die Gesamtdauer der Verfahren betrifft, als auch, was die Unterschiede zwischen den Verfahrensdauern ab Ersteinreichung und ab Feststellung der Vollständigkeit betrifft. Dabei ist jedoch zu beachten, dass bei geringen Fallzahlen die ermittelten Durchschnittswerte statistisch nur wenig aussagekräftig und untereinander kaum vergleichbar sind.

Grundsätzlich ist mit Blick auf die Genehmigungsdauer anzumerken, dass die Definition des Startzeitpunkts für das Genehmigungsverfahren im Rahmen der Abfrage eine zentrale Rolle spielt. Mit einem Startpunkt bei Vorlage der *vollständigen* Antragsunterlagen ergeben sich die o. g. zügigen Genehmigungsdauern. Meist treten jedoch Verzögerungen im vorausgehenden Verfahrensstadium auf, z. B. durch unvollständige oder verspätet vorgelegte Genehmigungsunterlagen, Umplanungen von Seiten der Antragsteller und umfangreiche und z. T. wiederholte Nachforderungen der Genehmigungsbehörden sowie der zu beteiligenden Fachbehörden. Wird der Startzeitpunkt für die Bestimmung der Verfahrensdauer als Zeitpunkt der Antragsstellung (Ersteinreichung des Antrags bei der Genehmigungsbehörde) definiert, ergibt sich vor diesem Hintergrund ein anderes Bild. Die ungewichtete durchschnittliche Verfahrensdauer liegt hier bei über zwei Jahren und entspricht weiterhin nicht der Zielstellung möglichst zügiger Verfahren, die für die Umsetzung der energie- und klimapolitischen Ziele der Bundesregierung und das Erreichen der dazu notwendigen Ausbauraten der Windenergie an Land notwendig wären. Die Auswirkungen bereits beschlossener Maßnahmen in den Jahren 2022 und 2023 zur Beschleunigung der Genehmigungsverfahren und Abbau von Hemmnissen spiegeln sich in den vorliegenden Daten aufgrund des Berichtszeitraumes bis Ende des Jahres 2023 noch nicht wider. Erfolgte Maßnahmen zum Abbau von Hemmnissen können sich sogar negativ auf die durchschnittliche Verfahrensdauer auswirken, wenn durch sie, bspw. in Bereichen von Drehfunkfeuern und Wetterradaren, durch Neubewertungen eine Genehmigung alter Verfahren erfolgt ist (vgl. Länderbericht Schleswig-Holstein). Entsprechende Auswertungen wären jedoch nur auf einer differenzierteren Datengrundlage möglich.

Tabelle 15: Dauer abgeschlossener Genehmigungsverfahren im Berichtszeitraum für Windenergieanlagen

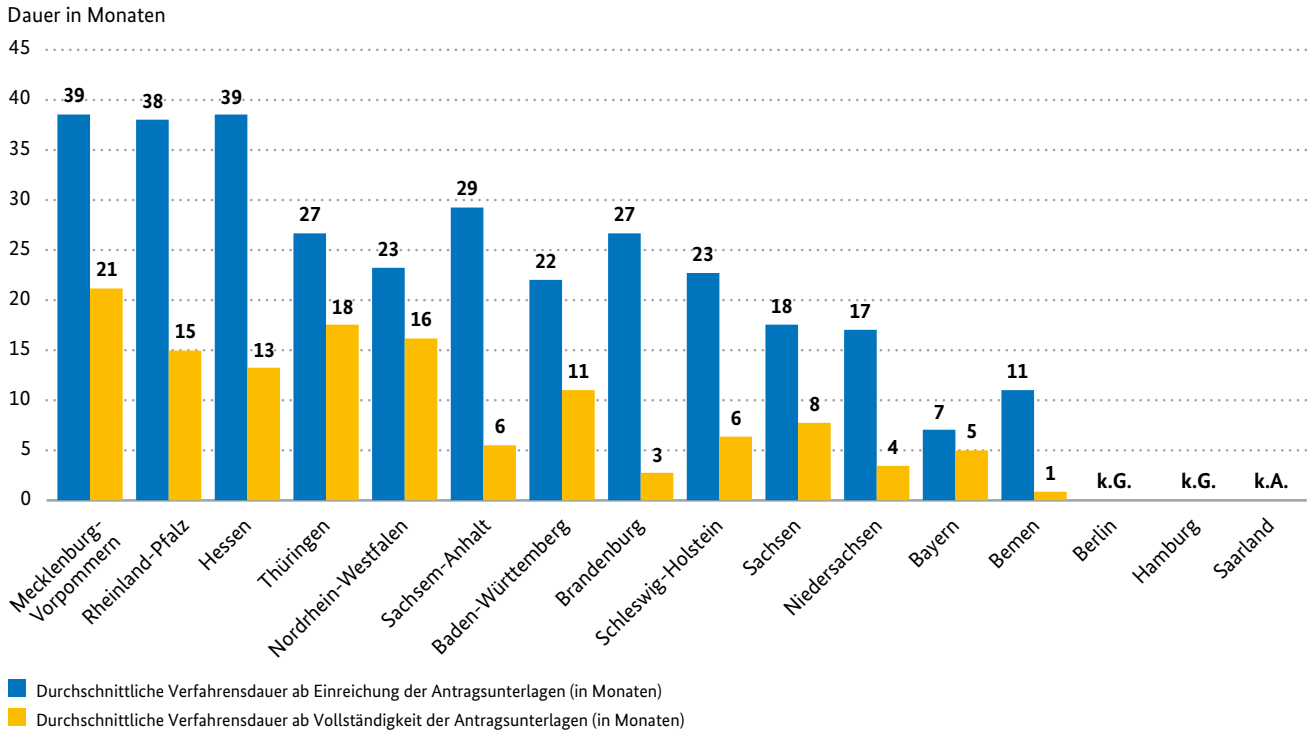
Dauer der Genehmigungsverfahren in Monaten		
	Durchschnittliche Verfahrensdauer ab Einreichung der Antragsunterlagen (in Monaten)	Durchschnittliche Verfahrensdauer ab Vollständigkeit der Antragsunterlagen (in Monaten)
Baden-Württemberg	22,0	11,0
Bayern	7,0	5,0
Berlin	k. G.	k. G.
Brandenburg	26,7	2,7
Bremen	11,0	0,8
Hamburg	k. G.	k. G.
Hessen	38,5	13,2
Mecklenburg-Vorpommern	38,6	21,2
Niedersachsen	17,0	3,5
Nordrhein-Westfalen	23,3	16,2
Rheinland-Pfalz	38,0	15,0
Saarland	k. A.	k. A.
Sachsen	17,6	7,7
Sachsen-Anhalt	29,3	5,5
Schleswig-Holstein	22,7	6,4
Thüringen	26,7	17,5
Durchschnitt (ungewichtet):*	**24,5**	**9,7**
Median (ungewichtet):*	**23,3**	**7,7**

Quelle: Länderberichte

„k. A." steht für „keine Angaben"; „k. G." steht für „keine Genehmigungen im Berichtszeitraum"

* Die Ermittlung der bundesweit durchschnittlichen Verfahrensdauer konnte, wie auch bereits in den Berichten der Vorjahre, aufgrund der Nicht-Erfassung der Anzahl der Verfahren nur ungewichtet erfolgen.

Abbildung 28: Dauer abgeschlossener Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen im Berichtszeitraum



Quelle: BNetzA auf Basis der Länderberichte

2.6.5 Genehmigungen von Windenergieanlagen im 1. Halbjahr 2024

Im 1. Halbjahr 2024 wurden in Deutschland Genehmigungen für insgesamt 988 Windenergieanlagen an Land erteilt (Vergleich zu 1. Halbjahr 2023: 593 Anlagen). Dies umfasst eine Leistung von 5.593 MW (Vergleich zu 1. Halbjahr 2023: 3.165 MW). Der Umfang der erteilten Genehmigungen für das 1. Halbjahr ist somit im Vergleich zum Vorjahr deutlich angestiegen. Die hier dargestellten Daten zu erteilten Genehmigungen sind dem MaStR entnommen. Es handelt sich um Verfahren nach § 4 BImSchG oder § 16b BImSchG (Repowering), eine Differenzierung ist auf Grundlage der Daten des MaStR nicht möglich. Abweichungen zu landeseigenen Statistiken sind möglich.

Die im 1. Halbjahr 2024 erteilten Genehmigungen verteilen sich wie folgt auf die einzelnen Länder.

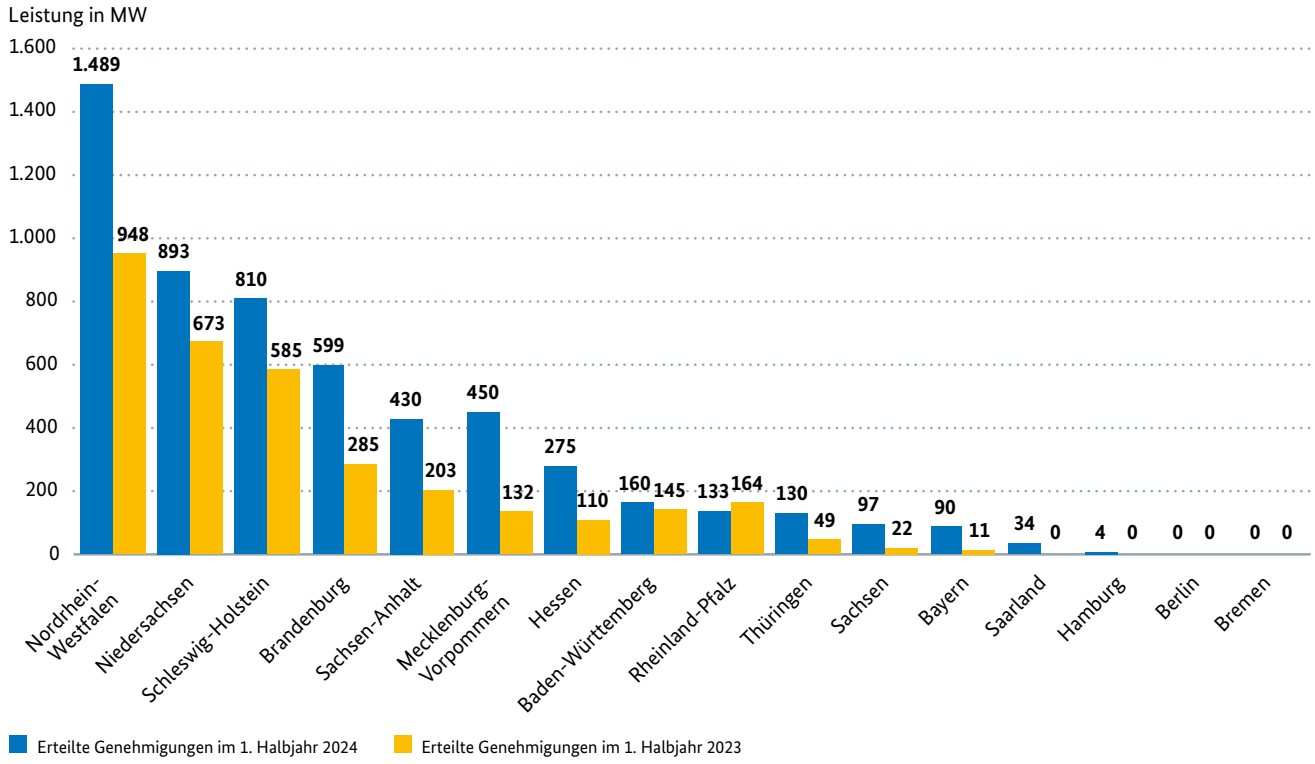
Tabelle 16: Erteilte Genehmigungen in den Ländern im 1. Halbjahr 2024 im Vergleich zum 1. Halbjahr 2023

Erteilte Genehmigungen im 1. Halbjahr 2023/2024				
	1. Halbjahr 2023 (1. Jan. – 30. Jun. 2023)*		1. Halbjahr 2024 (1. Jan. – 30. Jun. 2024)**	
	Anzahl der Anlagen	Leistung [MW]	Anzahl der Anlagen	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	30	145	29	159,7
Bayern	3	11	16	90,2
Berlin	0	0	–	–
Brandenburg	51	256	103	599,3
Bremen	0	0	–	–
Hamburg	0	0	1	3,6
Hessen	20	110	44	275,4
Mecklenburg-Vorpommern	27	132	87	450,2
Niedersachsen	113	665	161	893,0
Nordrhein-Westfalen	178	912	256	1.489,3
Rheinland-Pfalz	30	157	24	132,7
Saarland	0	0	6	33,5
Sachsen	4	22	19	97,1
Sachsen-Anhalt	30	177	76	429,9
Schleswig-Holstein	98	527	144	809,5
Thüringen	9	49	22	129,6
Gesamt	**593**	**3.165**	**988**	**5.592,9**

* Quelle: MaStR der BNetzA; Datenstand: 10.07.2023; Auswertung nach Genehmigungsdatum

** Quelle: MaStR der BNetzA; Datenstand: 15.07.2024; Auswertung nach Genehmigungsdatum

Abbildung 29: Gegenüberstellung Leistung genehmigter Windenergieanlagen an Land im 1. Halbjahr 2024 und im 1. Halbjahr 2023



Quelle: BNetzA auf Basis des MaStR und destatis

In Abbildung 29 wird die genehmigte Leistung im ersten Halbjahr 2024 der genehmigten Leistung im ersten Halbjahr 2023 gegenübergestellt. Insgesamt zeigen sich bei den erteilten Genehmigungen deutliche Unterschiede zwischen den Ländern: Der Großteil der Genehmigungen betrifft Projekte in den Ländern Brandenburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein. Rund 64,5 Prozent (Vergleich zu 2022: 70 Prozent) der insgesamt genehmigten Leistung im Berichtszeitraum sind in diesen vier Ländern zu verorten. Insgesamt stieg die genehmigte Leistung der im Jahr 2024 abgeschlossenen Verfahren im Vergleich zum Vorjahr in fast allen Flächenländern deutlich an.

2.7 Hemmnisanalyse und zusätzliche Maßnahmen für den Ausbau der Windenergie an Land

Im Kooperationsausschuss berichteten die Länder zu den aktuell bestehenden Hemmnissen beim weiteren Ausbau der Windenergie an Land sowie zu Maßnahmen zur Überwindung dieser Hemmnisse.

Im Folgenden wird eine kurze Übersicht über die Berichte der Länder zu diesem Punkt gegeben. Aufgrund der vielfältigen Rückmeldungen kann an dieser Stelle nur ein Auszug der Ländermeldungen erfolgen. Im Übrigen wird auf die Länderberichte verwiesen.

Folgende Themen werden seitens der Länder als noch bestehende Hemmnisse beim weiteren Ausbau der Windenergie an Land genannt:

Unzureichende Verfügbarkeit von rechtswirksam ausgewiesenen Flächen

Als ein Hemmnis wird von einigen Ländern (wie auch in den Vorjahren) die unzureichende Flächenverfügbarkeit genannt. Es bestehen nach wie vor erhebliche Zielkonflikte, die zu einer deutlichen Verminderung des Suchraumes für die Windenergie führen und die Planung erschweren. Hier werden von den Ländern insbesondere militärische Belange (Hubschraubertiefflugstrecken, Radarführungsmindesthöhen) genannt. Zudem wird weiterhin die Nicht-Anrechenbarkeit von Flächen mit Bestimmungen zur baulichen Höhe kritisiert. Als mögliche Maßnahmen werden der Verzicht auf die Regelung zu Höhenbeschränkung oder zumindest eine Teilanrechnung höhenbeschränkter Flächen sowie der Verzicht auf die Unterscheidung zwischen Rotor-Out- und Rotor-In-Flächen genannt. Um den zunehmenden Nutzungskonkurrenzen besser begegnen zu können, wird die Anrechenbarkeit von Doppelnutzungen von Wind und Photovoltaik als Lösung präferiert. Zur Unterstützung der Planung zur Flächenausweisung werden die Bereitstellung von aktuellen und verlässlichen artenschutzrechtlichen Informationen (Umweltdatenbanken), der Umgang mit Pflegezonen von Biosphärenreservaten, eine flächenhafte Betrachtung der zivilen Luftfahrt als Planungsgrundlage und bspw. auch eine Klärung zum Umgang mit Massenstellungnahmen als mögliche Maßnahmen angegeben.

Rechtlicher Rahmen, Handlungsleitfäden

Ein zentrales Thema ist die Forderung nach Handlungsleitfäden für neue gesetzliche Regelungen im WindBG und BauGB und einer für die Planung praktikablen Umsetzung der Erneuerbare-Energien-Richtlinie der EU (RED III). Mehrfach wurde eine weitere Konkretisierung zum Umgang mit Höhenbeschränkungen in der Planung gefordert sowie die Klärung des Begriffs „Grundzüge der Planung“ in Bezug auf Repowering außerhalb ausgewiesener Flächen.

Lange und komplexe Genehmigungsverfahren

Die Länder nennen nach wie vor bestehende Rechtsunsicherheit im Vollzug als Hemmnis. Neben den vom Bund bereits erarbeiteten Vollzugsleitfäden seien zusätzliche Vollzugsleitfäden zur Umsetzung u. a. der Maßnahmen im Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG) notwendig, ebenso wie die Verankerung des überragenden öffentlichen Interesses am Ausbau der erneuerbaren Energien sowie des entsprechenden Abwägungsvorrangs (§ 2 EEG 2023) in allen Fachgesetzen. Ein weiteres

Hemmnis bei der Beschleunigung und Vereinfachung der Genehmigungsverfahren sei weiterhin die unzureichende Digitalisierung der Verfahren sowie insbesondere fehlende Personalressourcen in den Genehmigungs- sowie Fachbehörden.

Als weitere Maßnahmen werden die weitergehende Anerkennung von Abschaltsystemen und weiteren Schutzmaßnahmen (Minderungs- und Vermeidungsmaßnahmen), die Vereinfachung von Transportgenehmigungen, die Möglichkeit der Erteilung „echter“ typenoffener Genehmigungen, Klärung der Beschleunigungswirkung auch hinsichtlich der Anwendung der Eingriffsregelung nach §§ 13 ff. BNatSchG sowie Standards für Genehmigungsunterlagen und externe Beratung für Antragstellende genannt, um qualitativ hochwertigere und vollständige Antragsunterlagen zu ermöglichen.

Akzeptanzprobleme

Der Erhalt oder die Herstellung von Akzeptanz vor Ort werden wie auch schon in den Jahren zuvor als wesentliches Thema genannt. Als mögliche Maßnahmen werden einheitliche Regelungen zur Beteiligung durch Weiterentwicklung von § 6 EEG, eine gerechtere Verteilung der Netzentgelte, Beratungsangebote zur finanziellen Beteiligung, Beratung generell, Einsatz von Mediatoren zur Lösung von Konflikten oder auch Handlungsempfehlungen zu Poolverträgen genannt.

3 Zusammenfassung und Gesamtauswertung

Insgesamt wurden im Jahr 2023 in Deutschland 272 TWh Strom aus erneuerbaren Energien erzeugt. Dies ist ein Anteil von 51,8 Prozent am deutschen Bruttostromverbrauch. Die gesamte in Deutschland installierte Leistung zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien betrug Ende 2023 ca. 167 GW. Deutschlandweit waren insgesamt mehr als 3,7 Millionen PV-Anlagen mit einer Gesamtleistung von etwa 82,4 GW und 29.650 Windenergieanlagen an Land mit einer Gesamtleistung von ca. 61 GW installiert. Biomasse umfasste eine Gesamtleistung von neun GW und Wasserkraft von 5,6 GW.

Der Zubau der erneuerbaren Energien im Strombereich betrug im Jahr 2023 rund 18,1 GW. Die zusätzlich installierte Leistung hat damit im Jahr 2023 ein Rekordniveau erreicht. Sie überstieg den Vorjahreswert in allen 16 Ländern und ist insgesamt um rund 84 Prozent gewachsen. Nach wie vor wird der Zubau weitgehend von PV und Windenergie an Land getragen. Mit einer zusätzlichen Leistung von 14,8 GW wies die PV mit Abstand den stärksten Zubau auf. Maßgeblich für diese Entwicklung sind Anlagen auf bzw. an Gebäuden, d. h. vorwiegend Dachanlagen. Bei der Windenergie an Land betrug der erzeugungsrelevante Leistungszuwachs (Netto-Zubau) ca. drei GW. Der größte Zubau von EE-Anlagen im Jahr 2023 wurde in den Ländern mit den größten Landesflächen registriert, allen voran in Bayern, gefolgt von Nordrhein-Westfalen. PV erfährt eine positive Entwicklung in Bayern, aber auch in Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Niedersachsen. Windenergieanlagen werden nach wie vor vorwiegend im Norden (Schleswig-Holstein, Niedersachsen, Brandenburg, Nordrhein-Westfalen) installiert. Wird der Zubau zur jeweiligen Landesfläche ins Verhältnis gesetzt, erweisen sich v. a. Schleswig-Holstein, aber auch der Stadtstaat Berlin als besonders zubaustark.

Im Jahr 2023 wurde knapp fünfmal so viel Leistung bei PV wie bei Windenergie an Land zugebaut. Wenngleich der Zubau bei Windenergie an Land weiter gesteigert werden konnte, ist der im Jahr 2023 verzeichnete Zuwachs insbesondere bei der Windenergie an Land mit Blick auf das Ziel eines Anteils von 80 Prozent EE-Strom am Bruttostromverbrauch (Ziel gemäß EEG 2023) weiterhin auf einem deutlich zu niedrigen Niveau. Erforderlich ist eine Verdreifachung des Ausbaus bei Windenergie an Land auf zehn GW pro Jahr und eine weitere Steigerung um etwa die Hälfte auf 22 GW pro Jahr bei PV sowie eine Verstetigung des jährlichen EE-Zubaus auf hohem Niveau.

Um den Ausbau der erneuerbaren Energien voranzutreiben, haben sich die meisten Länder konkrete Ziele für den Ausbau erneuerbarer Energien gesetzt und diese im Rahmen von Konzepten, Strategien, Programmen oder ähnlichen Dokumenten verankert. Aufgrund unterschiedlicher Zieljahre und Bezugsgrößen sind diese jedoch weiterhin nicht miteinander vergleichbar.

Ein besonderes Augenmerk des Kooperationsausschusses liegt auf dem Ausbau der Windenergie an Land. Wie bereits im vergangenen Jahr wurden von den Ländern daher die Daten zum aktuellen Stand der Flächenausweisung und Genehmigungen für Windenergieanlagen an Land gemeldet.

Mit Blick auf die Flächenausweisung zeigt sich auch weiterhin ein sehr heterogenes Bild innerhalb Deutschlands hinsichtlich der Planungspraxis und des Umfangs der bereitgestellten Flächen. Die zum Stichtag 31. Dezember 2023 bundesweit rechtswirksam für die Windenergie an Land ausgewiesene Fläche beträgt zwischen 328.578 ha und 345.198 ha. Dies entspricht einem

Anteil von 0,92 bis 0,97 Prozent an der Fläche der Bundesrepublik. Die auf die Flächenziele des WindBG anrechenbare Fläche liegt bei 230.452 ha bzw. einem Flächenanteil von 0,64 Prozent an der Bundesfläche. Der Umfang der rechtswirksam ausgewiesenen Flächen ist etwas höher als im vorigen Berichtsjahr, was vorrangig auf die erstmalig gemeldeten Flächen aus der Bauleitplanung aus Brandenburg zurückzuführen ist. Nach Angaben der Länder sind etwa 40 Prozent der ausgewiesenen Flächen der Regionalplanung beklagt.

Die im Kooperationsausschuss erfassten Entwurfsplanungen beziffern im Berichtsjahr 104.151 ha zusätzliche Fläche nach WindBG auf Ebene der Regionalplanung und 17.780 ha auf Ebene der Bauleitplanung. Im Vergleich zum vorherigen Berichtsjahr wurde damit erneut ein deutlich höherer Umfang an Entwurfsplanungen gemeldet.

Der Beginn der Umsetzung der Länder zur Erreichung der Flächenbeitragswerte nach WindBG war bis zum 31. Mai 2024 nachzuweisen. Der Nachweis wurde durch den überwiegenden Teil der Länder fristgerecht erbracht.

Die Analyse der freien Flächenanteile der anrechenbaren Fläche nach WindBG zeigt, dass bundesweit im Durchschnitt 36,5 Prozent der Flächen noch frei sind und bebaut werden könnten. Die freien Flächenanteile liegen überwiegend in Hessen und Bayern.

Mit Blick auf die Genehmigungen für Windenergie an Land zeigt sich zum Stichtag 31. Dezember 2023 erneut ein deutlicher Anstieg der genehmigten Leistung im Vergleich zum Vorjahr. Im Berichtszeitraum wurden insgesamt 7,95 GW an Windenergieleistung genehmigt. Im Vergleich zur genehmigten Leistung im Jahr 2022 von 4,2 GW hat sich der Umfang der genehmigten Leistung fast verdoppelt. Dies kann als Zeichen dafür gewertet werden, dass die in den letzten Jahren eingeführten Maßnahmen beginnen, Wirkung zu entfalten.

Der Großteil (rund 64,5 Prozent) der Genehmigungen war im Jahr 2023 – wie bereits in den Vorjahren – in Brandenburg, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein zu verzeichnen. Darüber hinaus stieg die Leistung der im Jahr 2023 erteilten Genehmigungen im Vergleich zum Vorjahr in allen Flächenländern deutlich an. Genehmigungsanträge für Windenergievorhaben mit einer Leistung von ca. 1,9 GW wurden im Berichtszeitraum abgelehnt oder zurückgenommen (2022 waren es 1,1 GW). Im ersten Halbjahr 2024 zeigt sich erneut eine deutliche Zunahme bei den Neugenehmigungen im Vergleich zum ersten Halbjahr 2023 (5,59 GW Neugenehmigungen im ersten Halbjahr 2024 im Vergleich zu 3,17 GW im ersten Halbjahr 2023).

Aufgrund des deutlichen Anstieges der Genehmigungszahlen, insbesondere auch im ersten Halbjahr 2024, zeichnet sich ab, dass ein ausreichend hohes Niveau an Genehmigungen erreicht werden kann, um die zukünftig stark ansteigenden Ausbaupfade des EEG 2023 erreichen zu können. Die Verfahrensdauern sind jedoch weiterhin deutlich zu lange. Wird die Dauer ab Ersteinreichung des Antrags bei der genehmigenden Stelle bis zur Genehmigungserteilung definiert, lag die ungewichtete durchschnittliche Verfahrensdauer in Deutschland in 2023 bei etwa zwei Jahren (24,5 Monaten), ab Vollständigkeit der Antragsunterlagen bei 9,7 Monaten. Mit Blick auf die Verfahrensdauer scheint es erforderlich, die Beschleunigungsmaßnahmen zukünftig anhand der identifizierten Verfahrensverzögerungen zu planen und die Phase bis zur Erreichung prüf- und genehmigungsfähiger vollständiger Antragsunterlagen stärker in den Blick zu nehmen. Ebenso gilt es die Phase der Realisierung genehmigter Vorhaben und dort liegende Hemmnisse anzugehen.

Die Länder haben sich auch zu Hemmnissen für die Ausweisung neuer Flächen und die Genehmigung zusätzlicher Windenergieanlagen an Land geäußert. Als Hemmnis werden auch weiterhin die teilweise (noch) unzureichende Flächenverfügbarkeit sowie Einschränkungen der Flächenpotenziale, insbesondere durch militärische Belange, genannt. Vorschläge zur Unterstützung der Planung sind die Bereitstellung aktueller Daten insbesondere in Bezug auf den Artenschutz.
Als Hemmnis bei der Beschleunigung und Vereinfachung der Genehmigungsverfahren werden weiterhin die unzureichende Digitalisierung der Verfahren sowie insbesondere fehlende Personalressourcen in den Genehmigungs- sowie Fachbehörden genannt. Rechtsunsicherheiten in der Anwendung zuletzt vielfach geänderter Bundesgesetze werden als weiteres Hemmnis angeführt.
Als Maßnahmen werden zudem weitere Leitfäden zum Vollzug bundesrechtlicher Regelungen sowie Beratung der Antragstellenden zur Qualität der Antragsunterlagen genannt. Als zentral wird weiterhin der Erhalt oder die Herstellung von Akzeptanz vor Ort gesehen. Als mögliche Maßnahmen werden einheitliche Regelungen zur Beteiligung durch Weiterentwicklung von § 6 EEG, eine gerechtere Verteilung der Netzentgelte, Beratungsangebote zur finanziellen Beteiligung, Beratung generell, Einsatz von Mediatoren zur Lösung von Konflikten oder auch Handlungsempfehlungen zu Poolverträgen genannt.

Anhang

Inhaltsverzeichnis Anhang

Anhang 1: Veröffentlichung der Länderberichte und des vorliegenden Berichts 60

Anhang 2: Länderziele für EE-Ausbau bzw. zur EE-Stromerzeugung 61

Anhang 3: Erläuterungen zu Daten für den EE-Ausbau und zu Genehmigungen 64

Anhang 4: Daten zum EE-Ausbau und zu Genehmigungen im Jahr 2023 66

Anhang 5: Daten zum EE-Ausbau und zu Genehmigungen im 1. Halbjahr 2024 75

Anhang 1:
Veröffentlichung der Länderberichte und des vorliegenden Berichts

Die Länder hatten dem Sekretariat des Kooperationsausschusses zum Berichtszeitraum 2023 entsprechend § 98 Abs. 1 EEG 2023 ihre Berichte bis zum 31. Mai 2024 zu übermitteln. Der vorliegende Bericht enthält die Auswertungen der Berichte der Länder.

Die Länderberichte und der vorliegende Bericht des Kooperationsausschusses sind beim Internetauftritt des Sekretariats auf der Homepage des Bundesministeriums für Wirtschaft und Klimaschutz in der Rubrik „Bund-Länder-Kooperationsausschuss“ unter dem nachfolgenden Link verfügbar:

https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Dossier/erneuerbare-energien.html.

Anhang 2:
Länderziele für EE-Ausbau bzw. zur EE-Stromerzeugung

Die nachfolgende Tabelle enthält eine Übersicht über die in den Länderberichten angegebenen Ziele der Länder zum EE-Ausbau bzw. zur EE-Stromerzeugung (Stand 31.05.2024).

Land	Angaben zu EE-Zielen
Baden-Württemberg	Die Ziele des Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetzes Baden-Württemberg sind entsprechend des Vorjahresberichts weiterhin gültig. Ein Energiekonzept mit Zielen für die erneuerbaren Energien befindet sich in der Aufstellung. *Aus Länderbericht 2023: Im Rahmen der Novellierung des Klimaschutzgesetzes Baden-Württemberg (KSG BW) im Oktober 2021 hat sich Baden-Württemberg die Netto-Treibhausgasneutralität bis zum Jahr 2040 zum Ziel gesetzt. Am 1. Februar 2023 hat der Landtag von Baden- Württemberg das Klimaschutz- und Klimawandelanpassungsgesetz Baden-Württemberg (KlimaG BW) als Fortentwicklung des KSG BW verabschiedet, das am 11. Februar 2023 in Kraft getreten ist. Darin werden durch konkrete Sektorziele die Einsparvorgaben beim Treibhausgasausstoß handhabbar gemacht. Für die Energiewirtschaft ist das Ziel mit 75 Prozent Minderung gegenüber den Treibhausgasemissionen von 1990 festgeschrieben.*
Bayern	Die folgenden quantitativen Ausbauziele sind für die Nutzung erneuerbarer Energien von herausragender Bedeutung: • Ausgehend vom Jahr 2020 soll bis 2030 die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf 78 Terawattstunden (TWh) pro Jahr verdoppelt werden. • Bis 2030 soll die Stromerzeugung aus Photovoltaik auf 40 TWh pro Jahr erhöht werden. Für eine Stromerzeugung von 40 TWh ist eine installierte Leistung von rund 40 GW erforderlich. • Bis 2030 sollen in Bayern 1.000 neue Windenergieanlagen (WEA) entstehen. • Derzeit sind in Bayern Anlagen zur Stromerzeugung aus Biomasse mit einer Gesamtleistung von rund 1,9 GW installiert. Bis 2030 soll diese auf mindestens 2,2 GW ausgebaut werden. Bayern hat gemäß Bayerischem Klimaschutzgesetz das Ziel, bis 2040 klimaneutral zu sein. Auf der Grundlage der wissenschaftlichen Erkenntnisse aus der „Energiesystemanalyse Bayern klimaneutral“ wird der Energieplan Bayern 2040 entwickelt, der einen konkreten und realisierbaren Weg aufzeigen soll, wie die Klimaneutralität 2040 im Bereich der Energieversorgung erreicht werden kann.
Berlin[17]	Grundlage und zugleich gesetzlicher Handlungsrahmen für den Weg hin zur Klimaneutralität ist das Berliner Energiewendegesetz (EWG Bln). Aktuell wird das EWG Bln erneut überarbeitet, die aktuell gültige Novellierung trat am 11. September 2021 in Kraft. Damit verpflichtet sich das Land Berlin, seine CO_2-Emissionen noch schneller zu senken: Bis 2030 sollen diese um mindestens 70 Prozent, bis 2040 um mindestens 90 Prozent und spätestens 2045 um mindestens 95 Prozent im Vergleich zu 1990 sinken. Ein EE-Gesamtziel existiert nicht. Den Anteil der Solarenergie an der Stromerzeugung will das Land schnellstmöglich auf 25 Prozent ausbauen.
Brandenburg	Die energiepolitischen Ziele des Landes Brandenburg sind in der Energiestrategie 2040 (ES 2040) verankert: Windenergie: • 2030: 11,5 GW inst. Leistung; 28,8 TWh Stromerzeugung; Anteil am Primärenergieverbrauch (PEV): 21 % • 2040: 15 GW inst. Leistung; 37,5 TWh Stromerzeugung; Anteil am PEV: 34 % Photovoltaik • 2030: 18 GW inst. Leistung; 18 TWh Stromerzeugung; Anteil am PEV: 13 % • 2040: 33 GW inst. Leistung; 33 TWh Stromerzeugung; Anteil am PEV: 30 % Bioenergie: • 2030: 22,2 GWh Strom/Wärmeerzeugung; Anteil am PEV: 16 % • 2040: 22,2 GWh Strom/Wärmeerzeugung; Anteil am PEV: 20 % Sonstige (Wasserkraft, Deponie- und Klärgase): • 2030: 1 TWh, Anteil am PEV: <1 % • 2040: 1,4 TWh, Anteil am PEV: 1 % Der Anteil der erneuerbaren Energien am PEV soll bis zum Jahr 2030 auf 42-55 Prozent ausgebaut werden und auf 68-85 Prozent bis 2040. Bis zum Jahr 2030 soll der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch bei 100 Prozent und bis zum Jahr 2040 soll der Anteil am Wärmeverbrauch bei 82 Prozent liegen.

17 Die Daten zum Berliner Energiewendegesetz sind gegenüber dem Länderbericht teils korrigiert (Stand 17.09.2024).

Land	Angaben zu EE-Zielen
Bremen	Am 7. Juni 2022 wurden vom Bremer Senat neue Klimaschutzziele beschlossen. Mit der Novellierung des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes (BremKEG) vom 19. April 2023 sind die Klimaschutzziele jetzt auch gesetzlich verankert. Vorgesehen sind unter anderem die folgenden CO_2-Minderungen: • bis zum Jahr 2030 mindestens um 60 Prozent • bis zum Jahr 2033 mindestens um 85 Prozent • bis zum Jahr 2038 mindestens um 95 Prozent Darüber hinaus hat der Senat gemäß § 1 Absatz 5 des Bremischen Klimaschutz- und Energiegesetzes per Senatsbeschluss vom 27. Juni 2023 Sektorziele zur Minderung der Kohlendioxidemissionen für das Land Bremen bis zum Jahr 2030 gegenüber dem Basisjahr 1990 festgelegt.
Hamburg	Der Senat treibt die Energiewende in Hamburg aktiv voran und strebt u. a. die deutliche Ausweitung solarer Nutzungen in der Stadt an. Grundsätzliches zur CO_2-Bilanz und zum Ausbau der erneuerbaren Energien ist in dem Hamburger Klimaplan 2019 sowie in der Zweiten Fortschreibung aus 2023 zu finden.
Hessen	Landesregierung und Landtag hatten im Jahr 2012 das Ziel formuliert, den Strom- und Wärmebedarf bis 2050 vollständig aus erneuerbaren Energien zu decken (vgl. § 1 Hessisches Energiegesetz vom 21. November 2012, zuletzt geändert durch Artikel 2 des Gesetzes vom 20. Juli 2023 (GVBl. S. 582)). Mit der Novellierung vom November 2022 wurde das Ziel verankert, bis 2045 den Strom- und Wärmebedarf zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien zu decken.
Mecklenburg-Vorpommern	Die Landesregierung der 8. Legislaturperiode von 2021 bis 2026 hat sich im Koalitionsvertrag (KoaV) zum Ziel gesetzt, bis zum Jahr 2035 rechnerisch den gesamten Energiebedarf des Landes für Strom, Wärme und Mobilität aus erneuerbaren Quellen zu decken. Bis spätestens 2040 soll Mecklenburg-Vorpommern klimaneutral sein. Dafür wollen die Koalitionspartner den Solar- und Windenergieausbau an Land ebenso wie den Ausbau der Windenergie auf See und der schwimmenden Photovoltaik deutlich beschleunigen (Ziffern 97, 176 KoaV). Die Energiepolitische Konzeption für Mecklenburg-Vorpommern aus dem Jahr 2015 wird überarbeitet.
Niedersachsen	Für Niedersachsen besteht gemäß § 3 Absatz 1 Satz 1 Nummer 3 NKlimaG das Ziel, den Energie- und Wasserstoffbedarf bis zum Jahr 2040 bilanziell durch erneuerbare Energien zu decken. Ferner sind darin Flächen- und Leistungsziele für Windenergie an Land und Photovoltaik formuliert. Mindestens 30 GW installierter Leistung zur Erzeugung von Strom aus Windenergie an Land sollen demnach bis zum Jahr 2035 realisiert werden. Es wird eine Stromerzeugungsleistung von insgesamt 65 GW mittels Photovoltaik – davon mindestens 50 Gigawatt aus anderen als Freiflächenanlagen – angestrebt.
Nordrhein-Westfalen	Zur Stärkung des Energielandes und Industriestandortes NRW strebt die Landesregierung einen massiv beschleunigten Ausbau der Windenergie an Land an – mit einer Zielmarke von mindestens 1.000 zusätzlichen Windenergieanlagen in der aktuellen Legislaturperiode von 2022 bis 2027.
Rheinland-Pfalz	Das Land Rheinland-Pfalz verfolgt das energiepolitische Ziel, bis zum Jahr 2030 den eigenen Strombedarf bilanziell zu 100 Prozent aus erneuerbaren Energien zu decken. Dazu soll der jährliche Nettoausbau der Photovoltaik und der Windenergie jeweils 500 MW erreichen (Koalitionsvertrag „Koalition des Aufbruchs und der Zukunftschancen“ von SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN und FDP, Mai 2021).
Saarland	Im Saarland wird der Beitrag zur Zielerreichung für den Ausbau der erneuerbaren Energien durch den am 07.09.2021 im Kabinett beschlossenen Energiefahrplan 2030 definiert. Ziel des Energiefahrplans ist, den Anteil der erneuerbaren Energien bis 2030 auf 40 Prozent zu verdoppeln und zusätzlich mit Energieeffizienzmaßnahmen deutliche CO_2-Reduktionen zu erreichen. Die Landesregierung hat sich 2021 das Ziel gesetzt, bei Photovoltaik einen Zubau von 750 MW und bei Windenergie einen Zubau von 500 MW installierter Leistung bis 2030 zu erreichen.
Sachsen	Sachsen hat sich mit dem Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2021 (EKP 2021) insbesondere im Bereich der Stromerzeugung, der Wärme- und Kälteversorgung und des Verkehrs zum verstärkten Ausbau und der Marktdurchdringung mit erneuerbaren Energien bekannt. Im Bereich der EE-Stromerzeugung wurden folgende Ziele festgeschrieben: • 2024: 10.380 GWh/a (4.400 GWh Wind; 1.750 GWh Biomasse; 3.980 GWh PV; 250 GWh Wasser) • 2030: 16.380 GWh/a (nicht untersetzt)

Land	Angaben zu EE-Zielen
Sachsen-Anhalt	Sachsen-Anhalt strebt bis zum Jahr 2050 einen Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch von 100 Prozent an. Als Zwischenziel für das Jahr 2030 wurde in der Nachhaltigkeitsstrategie 2022 des Landes Sachsen-Anhalt ein Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch von 45 Prozent festgelegt, wobei der Bruttostromverbrauch bis dahin bereits vollständig aus erneuerbaren Energien gedeckt werden soll. Sachsen-Anhalt hat im Mai 2021 eine Wasserstoffstrategie verabschiedet. Es wird das Ziel verfolgt, bis zum Jahr 2030 mindestens ein GW Elektrolyseleistung zur Herstellung von jährlich mindestens fünf TWh grünen Wasserstoffs aufzubauen. Zur Erreichung dieses Ziels wird der Zubau von je fünf GW Wind- und Solarenergieleistung angestrebt.
Schleswig-Holstein	Im Energiewende- und Klimaschutzgesetz (EWKG) Schleswig-Holstein sind die Ziele für den Ausbau der erneuerbaren Energien bis 2025 verbindlich festgeschrieben. Demnach soll die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Schleswig-Holstein bis zum Jahr 2025 auf mindestens 37 TWh ausgebaut werden, davon 28 TWh aus Erneuerbare-Energien-Anlagen an Land. Gemäß Koalitionsvertrag vom 22.06.2022 soll die Stromerzeugung aus Erneuerbare-Energien-Anlagen an Land bis 2030 auf 40 bis 45 TWh ausgebaut werden. Die Landesregierung strebt eine installierte Leistung der Windenergie an Land von perspektivisch 15 GW an. Gemäß Koalitionsvertrag soll Schleswig-Holstein das erste klimaneutrale Industrieland werden und dieses Ziel bis 2040 erreichen. Dafür soll eine Reihe von Anpassungen erfolgen. So wird derzeit eine weitere Novelle des EWKG vorangetrieben, mit der u. a. das Ausbauziel für die Stromerzeugung mittels erneuerbarer Energien an Land bis 2030 auf mindestens 45 TWh angehoben werden soll.
Thüringen	An den im Länderbericht 2021 beschriebenen Zielfestlegungen hat es keine Änderungen gegeben: *Thüringen hat sich zum Ziel gesetzt, seinen Energiebedarf bis 2040 bilanziell durch einen Mix aus erneuerbaren Energien aus eigenen Quellen zu decken. Dieses Ziel ist im Thüringer Klimagesetz festgeschrieben. Die bilanzielle Deckung des Energiebedarfs aus einem Mix eigener erneuerbarer Energien bedeutet für das Jahr 2040 einen Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch in Höhe von 100 Prozent . Als Zwischenziel wird hier ausweislich der Thüringer Integrierten Energie- und Klimaschutzstrategie für 2030 ein Anteil in Höhe von 55 Prozent angestrebt. Der EE-Anteil am Bruttostromverbrauch soll bis 2030 auf 80 Prozent steigen.* Um in Thüringen das Ziel einer Verdreifachung der derzeit installierten Photovoltaik-Anlagenleistung zu erreichen, müssen innerhalb von sieben Jahren rund 4.140 MW zugebaut werden.

Anhang 3:
Erläuterungen zu Daten für den EE-Ausbau und zu Genehmigungen

Erläutert werden nachfolgend Auswertungen zur installierten EE-Leistung und zur EE-Stromerzeugung 2023 (Tabellen A1-A6), EE-Ausbau des 1. Halbjahres 2024 (Tabellen A9-A14) sowie zu erteilten Genehmigungen für das Jahr 2023 (Tabellen A7-A8) und für das 1. Halbjahr 2024 (Tabellen A15-A16).

Die nachfolgenden Auswertungen basieren auf den Meldungen der Anlagenbetreiber im Marktstammdatenregister (MaStR), den jährlich an die Bundesnetzagentur (BNetzA) übermittelten EEG-Jahresabrechnungen der Übertragungsnetzbetreiber und den Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland (Februar 2024) der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat).

Das MaStR wurde im Januar 2019 als Webportal eingeführt, gefolgt von einer zweijährigen Registrierungsphase aller rund zwei Millionen erneuerbaren und konventionellen Stromerzeugungseinheiten (i. d. R. Generatoren), die unmittelbar oder mittelbar an ein Stromnetz angeschlossen sind oder an ein Stromnetz angeschlossen werden sollen (Registrierungspflicht nach Marktstammdatenregisterverordnung (MaStRV)). Grundsätzlich sind die Anlagenbetreiber für ihre Datenmeldung im MaStR verantwortlich, jedoch werden einige Datenfelder vom Netzbetreiber und insbesondere die Leistungswerte von der BNetzA geprüft und Anlagenbetreiber ggf. zur Korrektur aufgefordert. In Einzelfällen erfolgt auch eine Korrektur durch die BNetzA. Es erfolgt also eine ständige Aktualisierung des Datensatzes, sodass auch die aggregierten Auswertungen, insbesondere zu den jüngsten Monaten, minimal schwanken können. Die gemeldeten Daten sind mit Ausnahme von Betreiberdaten natürlicher Personen, der Adressdaten von Einheiten mit einer Leistung bis 30 kW und vertraulichen Datenfeldern (z. B. Schwarzstartfähigkeit) im MaStR öffentlich einsehbar.

Auswertungsmethodiken:
Die Angabe „Anzahl“ in den Tabellen bezieht sich immer auf die Zahl der registrierten Einheiten (Generatoren). Bei Solar- und Windeinheiten ist eine Einheit immer genau eine EEG-Anlage. Bei den anderen Energieträgern können auch mehrere Einheiten einer EEG-Anlage zugeordnet sein. Für die Angabe der Leistungswerte wurde die Bruttoleistung der Einheiten ausgewertet. Die Bruttoleistung ist die an den Klemmen des Generators abgegebene elektrische Leistung bzw. die Summe der Gleichstromleistung der Solar-Module in Kilowatt Peak (kWp).

Der Energieträger „Biomasse“ schließt in den Tabellen A1 bis A4 und A7 bis A8 sowie A9 bis A12 und A15 bis A16 alle Einheiten ein, die sowohl ausschließlich als auch teilweise erneuerbare Energien als Hauptbrennstoff einsetzen.

Die Stromerzeugung (Tabellen A6 und A14) aus dem Energieträger „Biomasse“ umfasst sowohl die ausschließliche als auch die anteilige Stromerzeugung aus biogenen Brennstoffen.

Der Energieträger Wasserkraft enthält alle Lauf- und Speicherwasserkraftwerke sowie Pumpspeicherkraftwerke mit natürlichem Zufluss. Grenzkraftwerke sind in dieser Kategorie enthalten und werden nicht separat ausgewiesen. Ein Grenzkraftwerk liegt mit seinen Generatoren direkt an der Grenze zu einem Nachbarstaat. Der Strom wird teilweise oder ganz nach Deutschland ein-

gespeist. Für den Leistungswert des Energieträgers Wasserkraft werden nur Generatoren auf deutschem Staatsgebiet berücksichtigt. Pumpspeicherkraftwerke ohne natürlichen Zufluss werden in diesen Auswertungen nicht berücksichtigt.

Der Netto-Zubau in Tabellen A2 und A10 verrechnet alle neu in Betrieb genommenen Einheiten (Tabellen A3 und A11) mit den endgültig stillgelegten Einheiten (Tabellen A4 und A12).

Unter Inbetriebnahmen in Tabellen A3 und A11 sind alle im Betrachtungsjahr in Betrieb genommenen Einheiten dargestellt.

Der in Tabellen A4 und A12 dargestellte Rückbau umfasst alle im Betrachtungsjahr als endgültig stillgelegt registrierten Einheiten. Die endgültige Stilllegung ist die dauerhafte Außerbetriebnahme einer Einheit nach Wegfall der technischen Betriebsbereitschaft.

Die Bruttostromerzeugung wird in der Tabelle A6 aus den AGEE-Stat Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland bzw. in Tabelle A14 aus dem AGEE-Stat Monatsbericht-PLUS vom Juli 2024 dargestellt. Sie umfasst neben den ins Netz eingespeisten Strommengen auch Eigenverbräuche der Kraftwerke sowie eigenerzeugten Selbstverbrauch. Die AGEE-Stat bilanziert regelmäßig die gesamte Stromerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen in Deutschland.

Die Genehmigungen in Tabellen A7 und A15 beziehen sich auf alle Einheiten unabhängig vom Betriebsstatus mit einer Leistung über 100 Kilowatt (kW), die Zulassungen nach dem BImSchG, dem WindSeeG oder sonstigem Bundesrecht eingetragen haben.

Die Genehmigungen in Tabellen A8 und A16 beziehen sich auf die zum Auswertungszeitpunkt als in Planung registrierten Einheiten mit einer Leistung über 100 kW, die Zulassungen nach dem BImSchG, dem WindSeeG-Gesetz oder sonstigem Bundesrecht eingetragen haben. Diese Einheiten sind zum Auswertungszeitpunkt noch nicht als in Betrieb registriert.

Anhang 4:
Daten zum EE-Ausbau und zu Genehmigungen im Jahr 2023

Tabelle A1: Gesamte Bruttoleistung sowie Gesamtanzahl erneuerbarer Stromerzeugungseinheiten (Generatoren) in Betrieb nach Land zum 31.12.2023

	Biomasse		Solare Strahlungsenergie		Windenergie an Land		Windenergie auf See	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	1.468	7.928,1
Baden-Württemberg	1.924	956,2	624.331	10.250,7	854	1.796,0	–	–
Bayern	4.239	1.942,4	951.126	22.452,8	1.318	2.631,8	–	–
Berlin	46	43,4	26.287	283,5	10	16,6	–	–
Brandenburg	575	488,5	104.218	6.613,4	4.059	8.665,7	–	–
Bremen	11	11,6	6.503	97,3	94	202,9	–	–
Hamburg	42	39,0	12.481	128,6	71	125,5	–	–
Hessen	500	268,8	242.612	3.766,7	1.199	2.532,9	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	582	408,8	54.001	3.782,9	1.884	3.736,7	48	305,5
Niedersachsen	3.259	1.914,5	389.508	7.090,7	6.335	12.537,9	48	224,1
Nordrhein-Westfalen	1.856	995,6	659.167	9.821,5	3.727	7.171,9	–	–
Rheinland-Pfalz	394	180,9	214.894	4.128,5	1.802	4.005,6	–	–
Saarland	40	11,4	42.777	863,6	222	544,6	–	–
Sachsen	511	314,5	125.635	3.517,9	924	1.354,2	–	–
Sachsen-Anhalt	483	521,0	77.917	4.161,9	2.753	5.320,0	–	–
Schleswig-Holstein	1.009	614,5	116.148	2.997,5	3.497	8.535,4	–	–
Thüringen	354	294,8	70.433	2.435,4	901	1.838,9	–	–
Gesamt (bis Dez. 2023)	**15.825**	**9.005,9**	**3.718.038**	**82.392,9**	**29.650**	**61.016,6**	**1.564**	**8.457,6**

	Wasserkraft		Klärgas		Deponiegas		Geothermie	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	1.928	1.785,4	268	39,3	46	14,0	1	0,6
Bayern	4.211	2.879,1	234	49,2	32	9,6	8	41,3
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	37	4,7	25	12,4	15	20,4	–	–
Bremen	2	10,0	5	5,2	2	2,1	–	–
Hamburg	1	0,1	2	6,9	1	0,2	–	–
Hessen	492	94,3	76	12,8	31	16,7	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	21	2,6	18	6,3	7	7,2	–	–
Niedersachsen	273	76,3	98	41,9	21	10,8	–	–
Nordrhein-Westfalen	525	189,0	308	78,2	51	28,9	–	–
Rheinland-Pfalz	271	236,8	76	56,8	17	5,9	2	7,8
Saarland	32	18,0	13	1,5	–	–	–	–
Sachsen	435	95,7	37	11,7	12	4,6	–	–
Sachsen-Anhalt	79	32,8	26	6,2	8	7,0	–	–
Schleswig-Holstein	22	4,9	33	14,1	8	7,2	–	–
Thüringen	241	180,2	24	7,1	6	2,7	–	–
Gesamt (bis Dez. 2023)	**8.570**	**5.609,9**	**1.243**	**349,4**	**257**	**137,2**	**11**	**49,6**

Quellen: Monitoringbericht 2023 (BNetzA, Stand Dez. 2023) und MaStR (BNetzA, Datenstand: 19.03.2024)

Tabelle A2: Netto-Zubau im Jahr 2023 nach Land

	Biomasse		Solare Strahlungsenergie		Windenergie an Land		Windenergie auf See	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	8	4,0	148.107	1.952,9	16	52,2	–	–
Bayern	41	-1,0	192.154	3.825,2	13	23,4	–	–
Berlin	-2	-0,4	10.907	85,1	–	–	–	–
Brandenburg	5	3,2	34.010	975,2	54	402,7	–	–
Bremen	–	–	2.893	30,8	0	1,6	–	–
Hamburg	1	0,0	5.296	47,5	1	3,6	–	–
Hessen	2	1,1	67.814	703,5	40	162,9	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	18	14,8	21.326	403,5	21	156,9	27	257,2
Niedersachsen	11	22,5	136.857	1.447,5	45	476,3	–	–
Nordrhein-Westfalen	17	42,7	214.737	2.207,6	25	415,8	–	–
Rheinland-Pfalz	-1	-1,1	59.058	972,0	31	128,1	–	–
Saarland	–	–	10.904	156,2	9	26,5	–	–
Sachsen	4	1,6	49.304	638,7	-2	37,0	–	–
Sachsen-Anhalt	9	4,4	25.273	451,6	-39	5,3	–	–
Schleswig-Holstein	7	3,9	41.962	621,5	151	1.105,2	–	–
Thüringen	-2	-2,6	22.684	272,8	8	32,5	–	–
Gesamt	**118**	**93,2**	**1.043.286**	**14.791,6**	**373**	**3.029,9**	**27**	**257,2**

	Wasserkraft		Klärgas		Deponiegas		Geothermie	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	2	0,2	4	0,3	–	–	–	–
Bayern	4	0,2	4	-4,1	1	0,1	-6	-1,3
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	–	–	–	–	0	-0,2	–	–
Bremen	–	–	–	–	–	–	–	–
Hamburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Hessen	–	–	1	0,1	–	–	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	–	–	-1	-0,9	–	–
Niedersachsen	-1	-0,1	-1	-0,2	–	–	–	–
Nordrhein-Westfalen	0	0,5	2	0,3	2	0,7	–	–
Rheinland-Pfalz	3	0,2	2	0,1	–	–	–	–
Saarland	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen	0	0,0	2	0,2	–	–	–	–
Sachsen-Anhalt	0	0,3	–	–	-2	-1,0	–	–
Schleswig-Holstein	–	–	–	–	–	–	–	–
Thüringen	–	–	1	0,2	–	–	–	–
Gesamt	**8**	**1,3**	**15**	**-3,3**	**0**	**-1,3**	**-6**	**-1,3**

Quelle: MaStR (BNetzA, Datenstand: 19.03.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2023 bis Dez. 2023)
Die Werte von Anzahl und Leistung stehen beim Netto-Zubau nicht unmittelbar im Zusammenhang. Negative Werte bedeuten dabei jeweils mehr Rückbau als Zubau. Insbesondere bei der Windenergienutzung an Land werden eher kleine Anlagen zurückgebaut und große Anlagen zugebaut. Ein niedriger oder sogar negativer Netto-Zubauwert bezogen auf die Anzahl der Anlagen kann daher einem positiven hohen Netto-Zubau bezogen auf die installierte Leistung gegenüberstehen.

Tabelle A3: Inbetriebnahmen im Jahr 2023 nach Land

	Biomasse		Solare Strahlungsenergie		Windenergie an Land		Windenergie auf See	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	26	6,9	149.046	1.956,4	26	58,5	–	–
Bayern	85	25,9	193.413	3.829,4	18	25,6	–	–
Berlin	–	–	11.030	85,3	–	–	–	–
Brandenburg	9	5,4	34.198	976,3	81	430,6	–	–
Bremen	–	–	2.914	30,9	1	3,6	–	–
Hamburg	1	0,0	5.343	47,6	1	3,6	–	–
Hessen	11	3,1	68.230	704,9	40	162,9	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	22	20,3	21.443	404,0	44	184,0	27	257,2
Niedersachsen	55	52,6	137.569	1.449,4	151	635,9	–	–
Nordrhein-Westfalen	38	51,3	216.069	2.211,7	126	535,0	–	–
Rheinland-Pfalz	4	0,5	59.414	972,8	37	138,9	–	–
Saarland	–	–	10.972	156,3	9	26,5	–	–
Sachsen	8	4,1	49.598	640,1	14	46,8	–	–
Sachsen-Anhalt	12	4,6	25.395	451,9	17	87,3	–	–
Schleswig-Holstein	11	4,8	42.357	622,3	259	1.215,8	–	–
Thüringen	2	0,5	22.792	274,5	8	32,5	–	–
Gesamt	**284**	**180,0**	**1.049.783**	**14.813,7**	**832**	**3.587,5**	**27**	**257,2**

	Wasserkraft		Klärgas		Deponiegas		Geothermie	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	5	0,3	7	0,5	–	–	–	–
Bayern	7	0,2	7	0,7	1	0,1	–	–
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	–	–	–	–	2	0,4	–	–
Bremen	–	–	–	–	–	–	–	–
Hamburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Hessen	–	–	1	0,1	–	–	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	–	–	–	–	–	–
Niedersachsen	–	–	1	0,1	–	–	–	–
Nordrhein-Westfalen	3	0,7	2	0,3	2	0,7	–	–
Rheinland-Pfalz	3	0,2	2	0,1	–	–	–	–
Saarland	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen	1	0,0	2	0,2	–	–	–	–
Sachsen-Anhalt	1	0,3	–	–	–	–	–	–
Schleswig-Holstein	–	–	–	–	–	–	–	–
Thüringen	–	–	1	0,2	–	–	–	–
Gesamt	**20**	**1,8**	**23**	**2,1**	**5**	**1,2**	**0**	**0,0**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 19.03.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2023 bis Dez. 2023); Auswertung nach Inbetriebnahmedatum

Tabelle A4: Rückbau im Jahr 2023 nach Land

	Biomasse		Solare Strahlungsenergie		Windenergie an Land		Windenergie auf See	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	18	2,8	939	3,5	10	6,4	–	–
Bayern	44	26,8	1.259	4,2	5	2,2	–	–
Berlin	2	0,4	123	0,2	–	–	–	–
Brandenburg	4	2,3	188	1,1	27	27,9	–	–
Bremen	–	–	21	0,1	1	2,0	–	–
Hamburg	–	–	47	0,1	–	–	–	–
Hessen	9	2,0	416	1,4	–	–	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	4	5,5	117	0,4	23	27,1	–	–
Niedersachsen	44	30,1	712	1,8	106	159,7	–	–
Nordrhein-Westfalen	21	8,6	1.332	4,1	101	119,1	–	–
Rheinland-Pfalz	5	1,6	356	0,9	6	10,8	–	–
Saarland	–	–	68	0,1	–	–	–	–
Sachsen	4	2,5	294	1,4	16	9,9	–	–
Sachsen-Anhalt	3	0,2	122	0,3	56	82,0	–	–
Schleswig-Holstein	4	0,9	395	0,7	108	110,6	–	–
Thüringen	4	3,1	108	1,7	–	–	–	–
Gesamt	**166**	**86,9**	**6.497**	**22,1**	**459**	**557,6**	**0**	**0,0**

	Wasserkraft		Klärgas		Deponiegas		Geothermie	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	3	0,1	3	0,2	–	–	–	–
Bayern	3	0,0	3	4,8	–	–	6	1,3
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	–	–	–	–	2	0,6	–	–
Bremen	–	–	–	–	–	–	–	–
Hamburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Hessen	–	–	–	–	–	–	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	–	–	1	0,9	–	–
Niedersachsen	1	0,1	2	0,3	–	–	–	–
Nordrhein-Westfalen	3	0,2	–	–	–	–	–	–
Rheinland-Pfalz	–	–	–	–	–	–	–	–
Saarland	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen	1	0,0	–	–	–	–	–	–
Sachsen-Anhalt	1	0,0	–	–	2	1,0	–	–
Schleswig-Holstein	–	–	–	–	–	–	–	–
Thüringen	–	–	–	–	–	–	–	–
Gesamt	**12**	**0,5**	**8**	**5,3**	**5**	**2,5**	**6**	**1,3**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 19.03.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2023 bis Dez. 2023); Auswertung nach Datum der endgültigen Stilllegung

Tabellen A5: Daten zu solarer Strahlungsenergie im Jahr 2023 nach Kategorien und nach Land

Tabelle A5.1: Gesamte Bruttoleistung sowie Gesamtanzahl Stromerzeugungseinheiten solarer Strahlungsenergie in Betrieb nach Land und Errichtungsort zum 31.12.2023

Solare Strahlungsenergie												
	Gesamt		Bauliche Anlagen (Hausdach, Gebäude und Fassade)		Bauliche Anlagen (Sonstige)		Freifläche		Steckerfertige Erzeugungs-anlage (sog. Plug-in-Anlage)		Gewässer	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	624.340	10.252,5	573.974	9.024,2	6.598	191,1	1.201	1.001,8	42.555	32,8	1	0,7
Bayern	951.129	22.453,2	882.472	14.378,1	9.964	289,4	5.154	7.744,2	53.535	41,1	–	–
Berlin	26.288	283,5	20.900	272,7	319	3,8	36	3,4	5.032	3,6	–	–
Brandenburg	104.218	6.613,4	91.047	2.074,1	1.457	301,0	1.270	4.230,1	10.444	8,2	–	–
Bremen	6.502	97,3	4.975	94,2	83	1,0	13	0,9	1.431	1,1	–	–
Hamburg	12.482	128,8	9.890	123,6	133	2,1	15	1,0	2.443	1,8	–	–
Hessen	242.608	3.766,7	210.688	3.077,6	3.591	98,7	1.185	569,9	27.144	20,5	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	54.001	3.782,9	42.028	1.364,6	1.117	363,3	921	2.047,5	9.934	7,5	–	–
Niedersachsen	389.514	7.091,4	337.786	6.068,8	4.885	142,4	1.038	843,6	45.799	35,9	–	–
Nordrhein-Westfalen	659.167	9.821,5	578.276	9.055,3	7.518	269,4	1.216	439,5	72.154	56,0	2	1,3
Rheinland-Pfalz	214.894	4.128,6	193.652	2.895,6	2.873	87,2	796	1.131,2	17.568	13,7	2	0,8
Saarland	42.778	863,7	38.330	520,8	725	20,5	194	319,6	3.528	2,8	–	–
Sachsen	125.640	3.518,3	96.709	1.978,7	2.508	185,5	1.097	1.334,1	25.320	19,7	–	–
Sachsen-Anhalt	77.916	4.161,9	67.758	1.984,6	1.043	153,6	1.020	2.017,3	8.095	6,4	–	–
Schleswig-Holstein	116.147	2.997,5	97.310	1.780,9	1.290	29,8	516	1.173,9	17.031	12,9	–	–
Thüringen	70.433	2.435,5	60.085	1.438,3	1.452	150,1	864	839,8	8.030	6,3	1	0,7
Gesamt (bis Dez. 2023)	**3.718.057**	**82.396,6**	**3.305.880**	**56.132,2**	**45.556**	**2.289,0**	**16.536**	**23.697,8**	**350.043**	**270,3**	**6**	**3,6**

Quellen: Monitoringbericht 2023 (BNetzA, Stand Dez. 2023) und MaStR (BNetzA, Datenstand: 19.03.2024)

Tabelle A5.2: PV-Netto-Zubau im Jahr 2023 nach Land und Errichtungsort

Solare Strahlungsenergie												
	Gesamt		Bauliche Anlagen (Hausdach, Gebäude und Fassade)		Bauliche Anlagen (Sonstige)		Freifläche		Steckerfertige Erzeugungs-anlage (sog. Plug-in-Anlage)		Gewässer	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	148.114	1.954,6	113.293	1.612,7	1.023	26,1	243	286,7	33.545	26,6	1	0,7
Bayern	192.156	3.825,5	148.746	2.077,1	1.490	29,8	556	1.685,7	41.362	32,6	–	–
Berlin	10.908	85,1	6.874	81,8	93	0,4	12	0,0	3.928	2,9	–	–
Brandenburg	34.010	975,2	25.303	327,2	454	10,9	161	630,6	8.092	6,5	–	–
Bremen	2.892	30,8	1.693	29,7	27	0,2	3	0,0	1.169	0,9	–	–
Hamburg	5.297	47,7	3.532	45,6	46	0,5	5	0,0	1.713	1,3	–	–
Hessen	67.811	703,5	46.567	604,7	658	5,8	117	77,2	20.469	15,8	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	21.326	403,5	13.267	187,5	453	70,3	146	140,0	7.460	5,7	–	–
Niedersachsen	136.863	1.448,2	98.957	1.300,3	1.082	22,5	276	95,7	36.542	29,1	–	–
Nordrhein-Westfalen	214.737	2.207,6	157.789	2.024,6	1.799	66,1	390	72,0	54.756	43,5	2	1,3
Rheinland-Pfalz	59.058	972,1	44.884	563,1	606	10,0	170	387,3	13.394	10,7	1	0,8
Saarland	10.905	156,3	7.821	94,1	128	2,5	54	57,3	2.901	2,3	–	–
Sachsen	49.307	639,1	27.001	347,8	891	17,4	255	256,7	21.156	16,7	–	–
Sachsen-Anhalt	25.273	451,6	18.789	289,7	298	9,4	118	147,6	6.068	4,9	–	–
Schleswig-Holstein	41.962	621,5	27.358	311,6	471	8,2	144	291,0	13.989	10,8	–	–
Thüringen	22.684	272,8	15.836	208,6	426	13,4	114	44,9	6.306	5,1	1	0,7
Gesamt	**1.043.303**	**14.795,1**	**757.710**	**10.106,1**	**9.945**	**293,5**	**2.764**	**4.172,9**	**272.850**	**215,5**	**5**	**3,5**

Quelle: MaStR (BNetzA, Datenstand: 19.03.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2023 bis Dez. 2023); der Netto-Zubau errechnet sich aus Neu-Inbetriebnahmen, abzgl. des Rückbaus im Auswertungszeitraum

Tabelle A5.3: PV-Neu-Inbetriebnahmen im Jahr 2023 nach Land und Errichtungsort

Solare Strahlungsenergie	Gesamt		Bauliche Anlagen (Hausdach, Gebäude und Fassade)		Bauliche Anlagen (Sonstige)		Freifläche		Steckerfertige Erzeugungs-anlage (sog. Plug-in-Anlage)		Gewässer	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	149.054	1.958,1	113.930	1.616,1	1.040	26,1	245	286,7	33.828	26,8	1	0,7
Bayern	193.415	3.829,6	149.579	2.080,9	1.516	29,8	560	1.685,7	41.758	32,9	–	–
Berlin	11.031	85,3	6.917	81,9	97	0,4	16	0,0	4.000	2,9	–	–
Brandenburg	34.198	976,3	25.380	328,3	459	10,9	162	630,6	8.197	6,6	–	–
Bremen	2.913	30,9	1.705	29,7	27	0,2	3	0,0	1.178	0,9	–	–
Hamburg	5.344	47,8	3.558	45,7	47	0,5	5	0,0	1.733	1,4	–	–
Hessen	68.227	704,9	46.782	605,7	665	6,1	121	77,2	20.659	15,9	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	21.443	404,0	13.320	187,9	454	70,3	148	140,0	7.521	5,7	–	–
Niedersachsen	137.575	1.450,0	99.290	1.301,7	1.106	22,6	279	95,7	36.894	29,4	–	–
Nordrhein-Westfalen	216.069	2.211,7	158.392	2.028,2	1.823	66,1	396	72,0	55.455	44,0	2	1,3
Rheinland-Pfalz	59.414	973,0	45.036	563,9	614	10,0	172	387,4	13.588	10,9	1	0,8
Saarland	10.973	156,4	7.857	94,2	135	2,5	54	57,3	2.926	2,3	–	–
Sachsen	49.601	640,5	27.112	348,2	897	17,5	256	256,7	21.332	17,7	–	–
Sachsen-Anhalt	25.395	451,9	18.839	289,9	303	9,4	118	147,6	6.135	5,0	–	–
Schleswig-Holstein	42.357	622,3	27.506	312,1	484	8,2	146	291,0	14.221	10,9	–	–
Thüringen	22.792	274,6	15.893	210,3	429	13,4	114	44,9	6.354	5,2	1	0,7
Gesamt	**1.049.801**	**14.817,2**	**761.096**	**10.124,6**	**10.096**	**294,1**	**2.795**	**4.173,0**	**275.779**	**218,5**	**5**	**3,5**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 19.03.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2023 bis Dez. 2023); Auswertung nach Inbetriebnahmedatum

Tabelle A5.4: PV-Rückbau im Jahr 2023 nach Land und Errichtungsort

Solare Strahlungsenergie	Gesamt		Bauliche Anlagen (Hausdach, Gebäude und Fassade)		Bauliche Anlagen (Sonstige)		Freifläche		Steckerfertige Erzeugungs-anlage (sog. Plug-in-Anlage)		Gewässer	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	940	3,5	637	3,3	17	0,0	2	0,0	283	0,2	–	–
Bayern	1.259	4,2	833	3,8	26	0,0	4	0,0	396	0,3	–	–
Berlin	123	0,2	43	0,1	4	0,0	4	0,0	72	0,1	–	–
Brandenburg	188	1,1	77	1,0	5	0,0	1	0,0	105	0,1	–	–
Bremen	21	0,1	12	0,0	–	–	–	–	9	0,0	–	–
Hamburg	47	0,1	26	0,1	1	0,0	–	–	20	0,0	–	–
Hessen	416	1,4	215	0,9	7	0,3	4	0,0	190	0,1	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	117	0,4	53	0,4	1	0,0	2	0,0	61	0,0	–	–
Niedersachsen	712	1,8	333	1,4	24	0,1	3	0,0	352	0,3	–	–
Nordrhein-Westfalen	1.332	4,1	603	3,6	24	0,0	6	0,0	699	0,5	–	–
Rheinland-Pfalz	356	0,9	152	0,7	8	0,0	2	0,0	194	0,1	–	–
Saarland	68	0,1	36	0,1	7	0,0	–	–	25	0,0	–	–
Sachsen	294	1,4	111	0,4	6	0,0	1	0,0	176	1,0	–	–
Sachsen-Anhalt	122	0,3	50	0,3	5	0,0	–	–	67	0,0	–	–
Schleswig-Holstein	395	0,7	148	0,5	13	0,0	2	0,0	232	0,2	–	–
Thüringen	108	1,7	57	1,7	3	0,0	–	–	48	0,0	–	–
Gesamt	**6.498**	**22,1**	**3.386**	**18,5**	**151**	**0,6**	**31**	**0,1**	**2.929**	**2,9**	**0**	**0,0**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 19.03.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2023 bis Dez. 2023); Auswertung nach Datum der endgültigen Stilllegung

Tabelle A6: Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in TWh im Jahr 2023 gesamt

	Bruttostromerzeugung [TWh]
Biomasse	41,9
Solare Strahlungsenergie	61,2
Wind an Land	118,2
Wind auf See	23,9
Wasserkraft[1]	19,6
Klärgas	1,5
Deponiegas	0,2
Geothermie	0,2
Biogener Anteil des Abfalls[2]	5,6
Gesamt	**272,4**

Quelle: AGEE-Stat Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland, Tabelle 3: Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien 1990 bis 2023 (Stand: Februar 2024)

1 Lauf- und Speicherwasserkraftwerke sowie Pumpspeicherkraftwerke mit natürlichem Zufluss

2 Biogener Anteil des Abfalls in Abfallverbrennungsanlagen mit 50 Prozent angesetzt, ab 2008 nur Siedlungsabfälle

Tabelle A7: Erteilte Genehmigungen im Jahr 2023 nach Land

	Biomasse		Solare Strahlungsenergie		Windenergie an Land		Windenergie auf See	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	14	27,1	13	48,2	59	318,1	–	–
Bayern	58	27,5	11	77,5	17	85,2	–	–
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	3	1,0	5	54,3	144	791,0	–	–
Bremen	–	–	–	–	2	14,0	–	–
Hamburg	–	–	1	0,0	–	–	–	–
Hessen	4	2,2	4	1,5	83	462,8	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	1	0,2	10	10,8	124	670,7	–	–
Niedersachsen	13	48,2	11	21,4	194	1.081,6	–	–
Nordrhein-Westfalen	17	10,8	14	51,0	370	1.943,7	–	–
Rheinland-Pfalz	1	0,2	12	41,9	97	510,4	–	–
Saarland	–	–	1	12,1	1	6,0	–	–
Sachsen	3	3,2	6	25,4	28	161,3	–	–
Sachsen-Anhalt	3	2,5	1	9,7	57	343,7	–	–
Schleswig-Holstein	–	–	9	92,6	247	1.311,5	–	–
Thüringen	–	–	1	0,0	46	250,6	–	–
Gesamt	**117**	**122,7**	**99**	**446,4**	**1.469**	**7.950,4**	**0**	**0,0**

	Wasserkraft		Klärgas		Deponiegas		Geothermie	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	–	–	–	–	–	–	–	–
Bayern	1	0,1	–	–	–	–	–	–
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Bremen	–	–	–	–	–	–	–	–
Hamburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Hessen	–	–	–	–	–	–	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	–	–	–	–	–	–
Niedersachsen	–	–	–	–	–	–	–	–
Nordrhein-Westfalen	–	–	–	–	–	–	–	–
Rheinland-Pfalz	–	–	–	–	–	–	–	–
Saarland	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen-Anhalt	–	–	–	–	–	–	–	–
Schleswig-Holstein	–	–	–	–	–	–	–	–
Thüringen	–	–	–	–	–	–	–	–
Gesamt	**1**	**0,1**	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 19.03.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2023 bis Dez. 2023); Auswertung nach Genehmigungsdatum

Tabelle A8: Erteilte Genehmigungen (noch nicht in Betrieb) im Jahr 2023 nach Land

	Biomasse		Solare Strahlungsenergie		Windenergie an Land		Windenergie auf See	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	3	23,1	2	20,2	59	318,1	–	–
Bayern	22	12,1	5	44,7	17	85,2	–	–
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	2	0,4	1	42,8	138	755,7	–	–
Bremen	–	–	–	–	2	14,0	–	–
Hamburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Hessen	2	1,4	1	1,5	83	462,8	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	2	6,3	123	666,5	–	–
Niedersachsen	2	40,0	3	3,4	192	1.073,8	–	–
Nordrhein-Westfalen	5	5,6	3	24,0	365	1.919,5	–	–
Rheinland-Pfalz	–	–	–	–	95	503,2	–	–
Saarland	–	–	–	–	1	6,0	–	–
Sachsen	2	0,9	2	24,9	28	161,3	–	–
Sachsen-Anhalt	2	1,5	1	9,7	53	318,2	–	–
Schleswig-Holstein	–	–	4	59,4	243	1.290,5	–	–
Thüringen	–	–	–	–	46	250,6	–	–
Gesamt	**40**	**85,0**	**24**	**236,9**	**1.445**	**7.825,1**	**0**	**0,0**

	Wasserkraft		Klärgas		Deponiegas		Geothermie	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	–	–	–	–	–	–	–	–
Bayern	–	–	–	–	–	–	–	–
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Bremen	–	–	–	–	–	–	–	–
Hamburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Hessen	–	–	–	–	–	–	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	–	–	–	–	–	–
Niedersachsen	–	–	–	–	–	–	–	–
Nordrhein-Westfalen	–	–	–	–	–	–	–	–
Rheinland-Pfalz	–	–	–	–	–	–	–	–
Saarland	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen-Anhalt	–	–	–	–	–	–	–	–
Schleswig-Holstein	–	–	–	–	–	–	–	–
Thüringen	–	–	–	–	–	–	–	–
Gesamt	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 19.03.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2023 bis Dez. 2023); Auswertung nach Genehmigungsdatum; Betriebsstatus bis zum Datenstand in Planung

Anhang 5:
Daten zum EE-Ausbau und zu Genehmigungen im 1. Halbjahr 2024

Tabelle A9: Gesamte Bruttoleistung sowie Gesamtanzahl erneuerbarer Stromerzeugungseinheiten (Generatoren) in Betrieb nach Land zum 30.06.2024

	Biomasse		Solare Strahlungsenergie		Windenergie an Land		Windenergie auf See	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	1.504	8.320,9
Baden-Württemberg	1.928	954,7	704.146	11.365,2	862	1.823,1	–	–
Bayern	4.256	1.945,9	1.050.092	24.329,0	1.322	2.651,3	–	–
Berlin	45	43,3	33.901	329,5	10	16,6	–	–
Brandenburg	581	493,3	123.125	6.941,1	4.066	8.771,9	–	–
Bremen	11	11,6	8.936	115,6	94	202,9	–	–
Hamburg	41	19,1	15.931	152,1	71	125,5	–	–
Hessen	498	268,7	280.185	4.125,5	1.206	2.586,7	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	598	415,1	63.040	3.940,7	1.891	3.775,0	48	305,5
Niedersachsen	3.276	1.962,3	459.233	7.903,0	6.278	12.672,4	48	224,1
Nordrhein-Westfalen	1.858	993,3	761.680	10.896,4	3.745	7.422,1	–	–
Rheinland-Pfalz	396	181,0	247.082	4.577,6	1.793	4.022,2	–	–
Saarland	40	11,4	48.895	948,3	222	544,6	–	–
Sachsen	514	320,3	147.834	4.253,5	931	1.363,8	–	–
Sachsen-Anhalt	484	527,3	92.352	4.388,5	2.745	5.418,5	–	–
Schleswig-Holstein	1.022	616,1	136.893	3.422,2	3.507	8.711,0	–	–
Thüringen	347	292,6	84.253	2.605,7	897	1.833,4	–	–
Gesamt	**15.895**	**9.055,9**	**4.257.578**	**90.293,7**	**29.640**	**61.940,8**	**1.600**	**8.850,5**

	Wasserkraft		Klärgas		Deponiegas		Geothermie	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	1.930	1.785,6	270	39,4	46	14,0	1	0,6
Bayern	4.214	2.879,2	234	49,2	32	9,6	8	41,3
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	37	4,7	25	12,4	15	20,4	–	–
Bremen	2	10,0	5	5,2	2	2,1	–	–
Hamburg	1	0,1	2	6,9	1	0,2	–	–
Hessen	494	94,3	76	12,8	31	16,7	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	21	2,6	18	6,3	7	7,2	–	–
Niedersachsen	274	76,4	98	41,9	21	10,8	–	–
Nordrhein-Westfalen	524	188,9	308	78,2	51	28,9	–	–
Rheinland-Pfalz	271	236,8	76	56,8	17	5,9	2	7,8
Saarland	32	18,0	13	1,5	–	–	–	–
Sachsen	436	95,7	37	11,7	12	4,6	–	–
Sachsen-Anhalt	79	32,8	26	6,2	8	7,0	–	–
Schleswig-Holstein	23	5,0	33	14,1	8	7,2	–	–
Thüringen	241	180,2	24	7,1	6	2,7	–	–
Gesamt	**8.579**	**5.609,9**	**1.245**	**349,5**	**257**	**137,2**	**11**	**49,6**

Quellen: Monitoringbericht 2023 (BNetzA, Stand Dez. 2023) und MaStR (BNetzA, Datenstand: 15.07.2024)

Tabelle A10: Netto-Zubau im 1. Halbjahr 2024 nach Land

	Biomasse		Solare Strahlungsenergie		Windenergie an Land		Windenergie auf See	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	36	377,3
Baden-Württemberg	9	1,1	77.130	1.075,4	9	28,6	–	–
Bayern	13	2,4	89.083	1.752,7	4	19,8	–	–
Berlin	–	–	7.525	45,3	–	–	–	–
Brandenburg	6	5,4	18.136	316,4	13	117,1	–	–
Bremen	–	–	2.338	17,3	0	–	–	–
Hamburg	1	0,1	3.290	23,8	–	–	–	–
Hessen	-1	-0,1	35.972	342,2	10	55,6	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	17	6,6	8.688	154,2	7	38,9	–	–
Niedersachsen	26	48,6	66.615	769,3	-57	132,3	–	–
Nordrhein-Westfalen	5	0,9	98.316	1.026,6	15	249,3	–	–
Rheinland-Pfalz	2	0,2	30.477	429,1	-8	11,0	–	–
Saarland	–	–	5.621	79,7	–	–	–	–
Sachsen	2	6,0	20.840	726,9	3	0,2	–	–
Sachsen-Anhalt	-1	-0,1	13.977	207,3	-8	98,5	–	–
Schleswig-Holstein	14	2,6	19.459	410,3	12	185,6	–	–
Thüringen	1	0,4	12.779	158,3	-5	-9,0	–	–
Gesamt	**94**	**74,0**	**510.246**	**7.534,7**	**-5**	**927,8**	**36**	**377,3**

	Wasserkraft		Klärgas		Deponiegas		Geothermie	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	2	0,2	2	0,1	–	–	–	–
Bayern	3	0,2	–	–	–	–	–	–
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Bremen	–	–	–	–	–	–	–	–
Hamburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Hessen	2	0,0	–	–	–	–	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	–	–	–	–	–	–
Niedersachsen	1	0,1	–	0,0	–	–	–	–
Nordrhein-Westfalen	-1	-0,0	–	–	–	–	–	–
Rheinland-Pfalz	–	–	–	–	–	–	–	–
Saarland	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen	1	0,0	–	–	–	–	–	–
Sachsen-Anhalt	–	–	–	–	–	–	–	–
Schleswig-Holstein	1	0,0	–	–	–	–	–	–
Thüringen	–	–	–	–	–	–	–	–
Gesamt	**9**	**0,4**	**2**	**0,1**	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**

Quelle: MaStR (BNetzA, Datenstand: 15.07.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2024 bis Jun. 2024); der Netto-Zubau aggregiert die Neu-Inbetriebnahmen zzgl. Leistungsänderungen und abzgl. des Rückbaus im Auswertungszeitraum

Tabelle A11: Inbetriebnahmen im 1. Halbjahr 2024 nach Land

	Biomasse		Solare Strahlungsenergie		Windenergie an Land		Windenergie auf See	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	36	377,3
Baden-Württemberg	15	2,2	77.937	1.077,6	12	28,6	–	–
Bayern	34	10,8	90.098	1.763,9	11	20,9	–	–
Berlin	–	–	7.637	45,8	–	–	–	–
Brandenburg	7	5,8	18.343	316,8	28	138,0	–	–
Bremen	–	–	2.365	17,3	–	–	–	–
Hamburg	1	0,1	3.318	23,8	–	–	–	–
Hessen	1	0,3	36.342	342,8	13	57,4	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	17	6,6	8.774	154,5	7	38,9	–	–
Niedersachsen	33	51,2	67.262	770,5	56	295,8	–	–
Nordrhein-Westfalen	19	6,5	99.476	1.029,4	67	297,9	–	–
Rheinland-Pfalz	5	0,9	30.750	429,6	8	42,1	–	–
Saarland	–	–	5.674	79,8	–	–	–	–
Sachsen	3	6,0	21.024	727,2	8	6,2	–	–
Sachsen-Anhalt	–	–	14.078	207,5	23	135,5	–	–
Schleswig-Holstein	17	3,2	19.802	410,8	54	247,1	–	–
Thüringen	2	0,5	12.890	158,5	2	0,0	–	–
Gesamt	**154**	**94,0**	**515.770**	**7.555,7**	**289**	**1.308,4**	**36**	**377,3**

	Wasserkraft		Klärgas		Deponiegas		Geothermie	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	2	0,2	2	0,1	–	–	–	–
Bayern	5	0,2	–	–	–	–	–	–
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Bremen	–	–	–	–	–	–	–	–
Hamburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Hessen	2	0,0	–	–	–	–	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	–	–	–	–	–	–
Niedersachsen	1	0,1	1	0,1	–	–	–	–
Nordrhein-Westfalen	–	–	–	–	–	–	–	–
Rheinland-Pfalz	–	–	–	–	–	–	–	–
Saarland	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen	1	0,0	–	–	–	–	–	–
Sachsen-Anhalt	–	–	–	–	–	–	–	–
Schleswig-Holstein	1	0,0	–	–	–	–	–	–
Thüringen	–	–	–	–	–	–	–	–
Gesamt	**12**	**0,5**	**3**	**0,2**	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 15.07.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2024 bis Jun. 2024); Auswertung nach Inbetriebnahmedatum

Tabelle A12: Rückbau im ersten Halbjahr 2024 nach Land

	Biomasse		Solare Strahlungsenergie		Windenergie an Land		Windenergie auf See	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	6	1,2	807	2,2	3	0,0	–	–
Bayern	21	8,3	1.015	11,2	7	1,1	–	–
Berlin	–	–	112	0,5	–	–	–	–
Brandenburg	1	0,4	207	0,4	15	20,9	–	–
Bremen	–	–	27	0,0	–	–	–	–
Hamburg	–	–	28	0,0	–	–	–	–
Hessen	2	0,3	370	0,6	3	1,8	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	86	0,3	–	–	–	–
Niedersachsen	7	2,7	647	1,2	113	163,5	–	–
Nordrhein-Westfalen	14	5,6	1.160	2,8	52	48,7	–	–
Rheinland-Pfalz	3	0,7	273	0,4	16	31,1	–	–
Saarland	–	–	53	0,1	–	–	–	–
Sachsen	1	0,0	184	0,3	5	6,0	–	–
Sachsen-Anhalt	1	0,1	101	0,3	31	37,1	–	–
Schleswig-Holstein	3	0,6	343	0,5	42	61,6	–	–
Thüringen	1	0,2	111	0,2	7	9,0	–	–
Gesamt	**60**	**20,0**	**5.524**	**21,0**	**294**	**380,6**	**0**	**0,0**

	Wasserkraft		Klärgas		Deponiegas		Geothermie	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	–	–	–	–	–	–	–	–
Bayern	2	0,1	–	–	–	–	–	–
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Bremen	–	–	–	–	–	–	–	–
Hamburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Hessen	–	–	–	–	–	–	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	–	–	–	–	–	–
Niedersachsen	–	–	1	0,1	–	–	–	–
Nordrhein-Westfalen	1	0,0	–	–	–	–	–	–
Rheinland-Pfalz	–	–	–	–	–	–	–	–
Saarland	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen-Anhalt	–	–	–	–	–	–	–	–
Schleswig-Holstein	–	–	–	–	–	–	–	–
Thüringen	–	–	–	–	–	–	–	–
Gesamt	**3**	**0,1**	**1**	**0,1**	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 15.07.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2024 bis Jun. 2024); Auswertung nach Datum der endgültigen Stilllegung

Tabellen A13: Daten zu solarer Strahlungsenergie nach Errichtungsort und Land im 1. Halbjahr 2024

Tabelle A13.1: Gesamte Bruttoleistung sowie Gesamtanzahl Stromerzeugungseinheiten solarer Strahlungsenergie in Betrieb nach Land und Errichtungsort zum 30.06.2024

Solare Strahlungsenergie												
	Gesamt		Bauliche Anlagen (Hausdach, Gebäude und Fassade)		Bauliche Anlagen (Sonstige)		Freifläche		Steckerfertige Erzeugungsanlage (sog. Balkonkraftwerk)		Gewässer	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	704.145	11.365,2	623.761	9.797,5	6.864	202,8	1.289	1.303,1	72.227	59,6	4	2,3
Bayern	1.050.091	24.329,0	948.206	15.409,7	10.034	298,7	5.434	8.550,0	86.417	70,7	–	–
Berlin	33.901	329,5	23.873	314,6	341	3,9	42	3,4	9.645	7,6	–	–
Brandenburg	123.125	6.941,1	101.413	2.242,9	1.483	304,1	1.336	4.377,8	18.893	16,3	–	–
Bremen	8.935	115,6	6.074	110,9	93	1,4	14	0,9	2.754	2,4	–	–
Hamburg	15.931	152,1	11.636	145,5	147	2,2	16	1,1	4.132	3,4	–	–
Hessen	280.181	4.125,5	231.280	3.374,0	3.713	105,8	1.087	609,1	44.100	35,5	1	1,0
Mecklenburg-Vorpommern	63.039	3.940,7	47.151	1.452,4	1.113	373,0	978	2.104,3	13.797	11,0	–	–
Niedersachsen	459.233	7.903,0	377.026	6.690,5	5.116	154,7	1.142	993,8	75.949	64,0	–	–
Nordrhein-Westfalen	761.679	10.896,4	637.826	9.975,3	7.896	310,9	1.327	507,7	114.626	95,5	4	6,9
Rheinland-Pfalz	247.082	4.577,6	212.734	3.173,7	3.003	89,0	845	1.288,4	30.495	25,7	5	0,8
Saarland	48.895	948,3	41.663	563,1	758	20,8	207	359,1	6.267	5,3	–	–
Sachsen	147.833	4.253,5	108.147	2.155,0	2.701	196,4	1.187	1.872,7	35.798	29,3	–	–
Sachsen-Anhalt	92.352	4.388,5	75.605	2.133,3	1.088	156,5	1.072	2.086,1	14.587	12,6	–	–
Schleswig-Holstein	136.892	3.422,2	109.247	1.937,5	1.337	36,5	554	1.427,1	25.754	21,1	–	–
Thüringen	84.253	2.605,7	67.548	1.548,5	1.560	154,2	927	890,0	14.216	12,2	2	0,8
Gesamt (bis Jun. 2024)	**4.257.567**	**90.293,7**	**3.623.190**	**61.024,5**	**47.247**	**2.410,7**	**17.457**	**26.374,5**	**569.657**	**472,2**	**16**	**11,7**

Quellen: Monitoringbericht 2023 (BNetzA, Stand Dez. 2023) und MaStR (BNetzA, Datenstand: 15.07.2024)

Tabelle A13.2: PV-Netto-Zubau im ersten Halbjahr 2024 nach Land und Errichtungsort

Solare Strahlungsenergie												
	Gesamt		Bauliche Anlagen (Hausdach, Gebäude und Fassade)		Bauliche Anlagen (Sonstige)		Freifläche		Steckerfertige Erzeugungsanlage (sog. Balkonkraftwerk)		Gewässer	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	77.129	1.075,4	47.676	729,3	323	14,1	90	304,2	29.039	26,3	1	1,5
Bayern	89.083	1.752,7	56.728	900,7	367	13,7	284	809,3	31.704	29,0	–	–
Berlin	7.525	45,3	2.888	41,1	26	0,1	6	0,0	4.605	4,1	–	–
Brandenburg	18.136	316,4	9.710	159,9	118	6,4	64	142,2	8.244	7,9	–	–
Bremen	2.338	17,3	1.031	15,7	9	0,3	1	0,0	1.297	1,2	–	–
Hamburg	3.290	23,8	1.606	22,1	13	0,1	1	0,0	1.670	1,5	–	–
Hessen	35.972	342,2	19.317	278,3	148	7,9	43	40,2	16.463	14,8	1	1,0
Mecklenburg-Vorpommern	8.688	154,2	4.815	85,0	81	13,7	55	52,0	3.737	3,5	–	–
Niedersachsen	66.615	769,3	36.870	581,4	313	13,2	91	147,1	29.341	27,6	–	–
Nordrhein-Westfalen	98.315	1.026,6	56.205	872,6	423	41,4	122	67,8	41.564	39,1	1	5,7
Rheinland-Pfalz	30.477	429,1	17.646	258,1	141	2,0	50	157,2	12.640	11,8	–	–
Saarland	5.621	79,7	2.900	37,4	31	0,2	11	39,5	2.679	2,5	–	–
Sachsen	20.840	726,9	10.280	158,6	236	14,4	87	544,3	10.237	9,5	–	–
Sachsen-Anhalt	13.977	207,3	7.446	132,0	82	1,4	50	67,8	6.399	6,2	–	–
Schleswig-Holstein	19.459	410,3	10.768	141,5	112	7,4	44	253,2	8.535	8,1	–	–
Thüringen	12.779	158,3	6.626	101,6	117	6,1	54	44,9	5.982	5,7	–	–
Gesamt	**510.244**	**7.534,7**	**292.512**	**4.515,3**	**2.540**	**142,4**	**1.053**	**2.669,9**	**214.136**	**198,9**	**3**	**8,1**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 15.07.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2024 bis Jun. 2024); der Netto-Zubau aggregiert die Neu-Inbetriebnahmen abzgl. des Rückbaus im Auswertungszeitraum

Tabelle A13.3: PV-Neu-Inbetriebnahmen im ersten Halbjahr 2024 nach Land und Errichtungsort

Solare Strahlungsenergie												
	Gesamt		Bauliche Anlagen (Hausdach, Gebäude und Fassade)		Bauliche Anlagen (Sonstige)		Freifläche		Steckerfertige Erzeugungsanlage (sog. Balkonkraftwerk)		Gewässer	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	77.936	1.077,6	48.129	731,2	336	14,2	91	304,2	29.379	26,5	1	1,5
Bayern	90.098	1.763,9	57.258	903,4	378	13,7	290	817,3	32.172	29,4	–	–
Berlin	7.637	45,8	2.924	41,5	28	0,1	7	0,0	4.678	4,1	–	–
Brandenburg	18.343	316,8	9.764	160,1	123	6,4	65	142,3	8.391	8,0	–	–
Bremen	2.365	17,3	1.036	15,7	10	0,3	1	0,0	1.318	1,3	–	–
Hamburg	3.318	23,8	1.617	22,1	14	0,1	1	0,0	1.686	1,5	–	–
Hessen	36.342	342,8	19.438	278,7	157	7,9	47	40,2	16.699	15,0	1	1,0
Mecklenburg-Vorpommern	8.774	154,5	4.837	85,2	84	13,7	56	52,0	3.797	3,6	–	–
Niedersachsen	67.262	770,5	37.087	582,3	319	13,2	93	147,1	29.763	27,9	–	–
Nordrhein-Westfalen	99.475	1.029,4	56.596	874,7	448	41,5	125	67,8	42.305	39,7	1	5,7
Rheinland-Pfalz	30.750	429,6	17.730	258,4	145	2,0	52	157,2	12.823	12,0	–	–
Saarland	5.674	79,8	2.922	37,5	31	0,2	12	39,5	2.709	2,5	–	–
Sachsen	21.024	727,2	10.325	158,8	240	14,4	90	544,3	10.369	9,6	–	–
Sachsen-Anhalt	14.078	207,5	7.479	132,2	83	1,4	51	67,8	6.465	6,2	–	–
Schleswig-Holstein	19.802	410,8	10.847	141,8	123	7,5	45	253,2	8.787	8,3	–	–
Thüringen	12.890	158,5	6.668	101,7	117	6,1	54	44,9	6.051	5,8	–	–
Gesamt	**515.768**	**7.555,7**	**294.657**	**4.525,4**	**2.636**	**142,7**	**1.080**	**2.678,0**	**217.392**	**201,5**	**3**	**8,1**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 15.07.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2024 bis Jun. 2024); Auswertung nach Inbetriebnahmedatum

Tabelle A13.4: PV-Rückbau im ersten Halbjahr 2024 nach Land und Errichtungsort

Solare Strahlungsenergie												
	Gesamt		Bauliche Anlagen (Hausdach, Gebäude und Fassade)		Bauliche Anlagen (Sonstige)		Freifläche		Steckerfertige Erzeugungsanlage (sog. Balkonkraftwerk)		Gewässer	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	807	2,2	453	1,8	13	0,1	1	0,0	340	0,3	–	–
Bayern	1.015	11,2	530	2,8	11	0,0	6	8,0	468	0,4	–	–
Berlin	112	0,5	36	0,5	2	0,0	1	0,0	73	0,1	–	–
Brandenburg	207	0,4	54	0,2	5	0,0	1	0,1	147	0,1	–	–
Bremen	27	0,0	5	0,0	1	0,0	–	–	21	0,0	–	–
Hamburg	28	0,0	11	0,0	1	0,0	–	–	16	0,0	–	–
Hessen	370	0,6	121	0,4	9	0,0	4	0,0	236	0,2	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	86	0,3	22	0,2	3	0,0	1	0,0	60	0,0	–	–
Niedersachsen	647	1,2	217	0,9	6	0,0	2	0,0	422	0,3	–	–
Nordrhein-Westfalen	1.160	2,8	391	2,1	25	0,1	3	0,0	741	0,6	–	–
Rheinland-Pfalz	273	0,4	84	0,3	4	0,0	2	0,0	183	0,1	–	–
Saarland	53	0,1	22	0,1	–	–	1	0,0	30	0,0	–	–
Sachsen	184	0,3	45	0,2	4	0,0	3	0,0	132	0,1	–	–
Sachsen-Anhalt	101	0,3	33	0,2	1	0,0	1	0,0	66	0,1	–	–
Schleswig-Holstein	343	0,5	79	0,3	11	0,0	1	0,0	252	0,2	–	–
Thüringen	111	0,2	42	0,2	–	–	–	–	69	0,1	–	–
Gesamt	**5.524**	**21,0**	**2.145**	**10,0**	**96**	**0,2**	**27**	**8,1**	**3.256**	**2,5**	**0**	**0,0**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 15.07.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2024 bis Jun. 2024); Auswertung nach Datum der endgültigen Stilllegung

Tabelle A14: Bruttostromerzeugung in TWh aus erneuerbaren Energien 1. Halbjahr 2024 gesamt

	Bruttostromerzeugung [TWh]
Biomasse	21,4
Solare Strahlungsenergie	35,8
Wind an Land	60,7
Wind auf See	14,0
Wasserkraft[1]	11,2
Klärgas	0,8
Deponiegas	0,1
Geothermie	0,1
Biogener Anteil des Abfalls[2]	2,6
Gesamt (Jan. – Jun. 2023)	**146,7**

Quelle: AGEE-Stat Monatsbericht-PLUS Juli 2024 zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr (Stand: 16.07.2024)

1 bei Pumpspeicherkraftwerken nur Stromerzeugung aus natürlichem Zufluss

2 biogener Anteil des Abfalls in Abfallverbrennungsanlagen mit 50 Prozent angesetzt

Tabelle A15: Erteilte Genehmigungen im 1. Halbjahr 2024 nach Land

	Biomasse		Solare Strahlungsenergie		Windenergie an Land		Windenergie auf See	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	9	8,7	1	0,0	29	159,7	–	–
Bayern	10	5,4	5	10,1	16	90,2	–	–
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	–	–	5	76,0	103	599,3	–	–
Bremen	–	–	–	–	–	–	–	–
Hamburg	–	–	–	–	1	3,6	–	–
Hessen	–	–	1	0,0	44	275,4	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	2	0,8	87	450,2	–	–
Niedersachsen	5	3,8	4	9,6	161	893,0	–	–
Nordrhein-Westfalen	–	–	3	0,8	256	1.489,3	–	–
Rheinland-Pfalz	–	–	–	–	24	132,7	–	–
Saarland	–	–	–	–	6	33,5	–	–
Sachsen	1	0,0	–	–	19	97,1	–	–
Sachsen-Anhalt	2	0,9	–	–	76	429,9	–	–
Schleswig-Holstein	5	1,9	2	18,3	144	809,5	–	–
Thüringen	–	–	1	0,7	22	129,6	–	–
Gesamt	**32**	**20,8**	**24**	**116,2**	**988**	**5.592,9**	**0**	**0,0**

	Wasserkraft		Klärgas		Deponiegas		Geothermie	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	–	–	–	–	–	–	–	–
Bayern	–	–	–	–	–	–	–	–
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Bremen	–	–	–	–	–	–	–	–
Hamburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Hessen	–	–	–	–	–	–	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	–	–	–	–	–	–
Niedersachsen	–	–	–	–	–	–	–	–
Nordrhein-Westfalen	–	–	–	–	–	–	–	–
Rheinland-Pfalz	–	–	–	–	–	–	–	–
Saarland	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen-Anhalt	–	–	–	–	–	–	–	–
Schleswig-Holstein	–	–	–	–	–	–	–	–
Thüringen	–	–	–	–	–	–	–	–
Gesamt	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 15.07.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2024 bis Jun. 2024); Auswertung nach Genehmigungsdatum

Tabelle A16: Erteilte Genehmigungen (noch nicht in Betrieb) im 1. Halbjahr 2024 nach Land

	Biomasse		Solare Strahlungsenergie		Windenergie an Land		Windenergie auf See	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	7	8,4	–	–	29	159,7	–	–
Bayern	1	3,1	3	10,1	16	90,2	–	–
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	–	–	4	76,0	103	599,3	–	–
Bremen	–	–	–	–	–	–	–	–
Hamburg	–	–	–	–	1	3,6	–	–
Hessen	–	–	–	–	44	275,4	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	2	0,8	87	450,2	–	–
Niedersachsen	4	2,6	4	9,6	161	893,0	–	–
Nordrhein-Westfalen	–	–	1	0,8	256	1.489,3	–	–
Rheinland-Pfalz	–	–	–	–	24	132,7	–	–
Saarland	–	–	–	–	6	33,5	–	–
Sachsen	–	–	–	–	19	97,1	–	–
Sachsen-Anhalt	2	0,9	–	–	76	429,9	–	–
Schleswig-Holstein	2	0,6	1	8,0	143	809,5	–	–
Thüringen	–	–	1	0,7	22	129,6	–	–
Gesamt	**16**	**15,6**	**16**	**105,9**	**987**	**5.592,9**	**0**	**0,0**

	Wasserkraft		Klärgas		Deponiegas		Geothermie	
	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]	Anzahl	Leistung [MW]
Ausschließliche Wirtschaftszone	–	–	–	–	–	–	–	–
Baden-Württemberg	–	–	–	–	–	–	–	–
Bayern	–	–	–	–	–	–	–	–
Berlin	–	–	–	–	–	–	–	–
Brandenburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Bremen	–	–	–	–	–	–	–	–
Hamburg	–	–	–	–	–	–	–	–
Hessen	–	–	–	–	–	–	–	–
Mecklenburg-Vorpommern	–	–	–	–	–	–	–	–
Niedersachsen	–	–	–	–	–	–	–	–
Nordrhein-Westfalen	–	–	–	–	–	–	–	–
Rheinland-Pfalz	–	–	–	–	–	–	–	–
Saarland	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen	–	–	–	–	–	–	–	–
Sachsen-Anhalt	–	–	–	–	–	–	–	–
Schleswig-Holstein	–	–	–	–	–	–	–	–
Thüringen	–	–	–	–	–	–	–	–
Gesamt	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**	**0**	**0,0**

Quelle: MaStR (BNetzA; Datenstand: 15.07.2024; Auswertungszeitraum: Jan. 2024 bis Jun. 2024); Auswertung nach Genehmigungsdatum