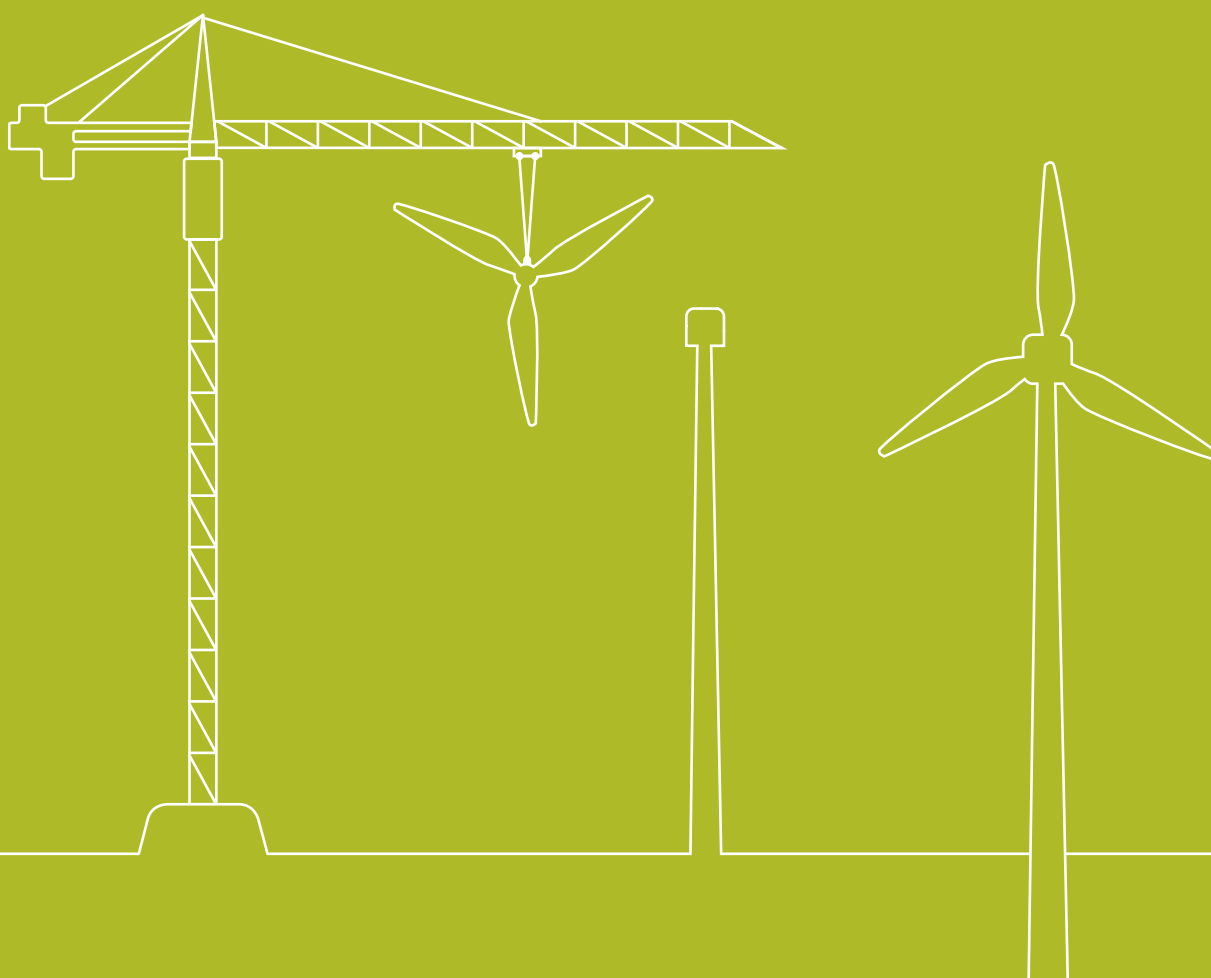




Ausbausituation der Windenergie an Land im Jahr 2023

Auswertung windenergiespezifischer Daten im Marktstammdatenregister
für den Zeitraum Januar bis Dezember 2023



Impressum

© FA Wind, Februar 2024
aktualisiert 11.3.2024

Herausgeber:

Fachagentur Windenergie an Land
Fanny-Zobel-Straße 11 | 12435 Berlin

V.i.S.d.P.: Dr. Antje Wagenknecht

Die Fachagentur zur Förderung eines natur- und umweltverträglichen Ausbaus der Windenergie an Land e.V. ist ein gemeinnütziger Verein. Er ist eingetragen beim Amtsgericht Charlottenburg, VR 32573 B

Autor:

Jürgen Quentin

Zitiervorschlag:

FA Wind (2024): Analyse der Ausbausituation der Windenergie an Land im Jahr 2023, Berlin

Haftungsausschluss:

Die in dieser Broschüre enthaltenen Angaben und Informationen sind nach bestem Wissen erhoben, geprüft und zusammengestellt. Eine Haftung für unvollständige oder unrichtige Angaben, Informationen und Empfehlungen ist ausgeschlossen, sofern diese nicht grob fahrlässig oder vorsätzlich verbreitet wurden.

Gefördert durch:



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages



Inhalt

1.	Zusammenfassung	4
2.	Vorbemerkung	4
3.	Ausbau der Windenergie an Land im Jahr 2023	5
3.1	Inbetriebnahme neuer Windenergieanlagen	5
3.1.1	Regionale Verteilung der Inbetriebnahmen	7
3.1.2	Durchschnittliche Realisierungsdauer	9
3.1.3	Gütefaktoren der Neuanlagen(standorte)	12
3.1.4	Marktanteile der Anlagenhersteller	13
3.1.5	Häufig realisierte Anlagentypen	14
3.2	Repowering und Anlagenstilllegungen	15
3.2.1	Repowering	15
3.2.2	Anlagenstilllegungen	16
3.3	Genehmigungen für neue Windenergieanlagen	19
3.3.1	Genehmigungsumfang im Jahresvergleich	19
3.3.2	Regionale Verteilung der Genehmigungen im Vorjahresvergleich	20
3.3.3	Durchschnittliche Genehmigungsdauer	21
3.3.4	Häufig genehmigte Anlagentypen	23
3.4	Entwicklung in der Südregion (gemäß § 3 Nr. 43c EEG)	24
3.4.1	Registrierte Inbetriebnahmen in der Südregion	25
3.4.2	Registrierte Anlagene Genehmigungen in der Südregion	26
4.	Gesamtbestand Windenergie an Land (Ende 2023)	27
4.1	Installierte Windenergieleistung pro Flächeneinheit	28
4.2	Altersstruktur der Bestandsanlagen	30
5.	Anhang: Inbetriebnahme- und Genehmigungssituation in den einzelnen Bundesländern	32
Baden-Württemberg	.....	33
Bayern	.....	34
Brandenburg	.....	35
Berlin	.....	36
Bremen	.....	36
Hamburg	.....	36
Hessen	.....	37
Mecklenburg-Vorpommern	.....	38
Niedersachsen	.....	39
Nordrhein-Westfalen	.....	41
Rheinland-Pfalz	.....	43
Saarland	.....	44
Sachsen	.....	45
Sachsen-Anhalt	.....	46
Schleswig-Holstein	.....	47
Thüringen	.....	48

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Kumulierter monatlicher Zubau an Windenergieleistung	5
Abbildung 2: Entwicklung der Generatorleistung bei Neuanlagen seit 2015.....	6
Abbildung 3: Brutto-/ Nettozubau an Windenergieleistung 2023 in den Ländern.....	6
Abbildung 4: Jährlicher Zubau an Windenergieleistung.....	7
Abbildung 5: Neue Windenergieleistung der Jahre 2020 bis 2023 in den Bundesländern.....	8
Abbildung 6: Landkreise mit Windenergieanlagen-Zubau im Jahr 2023.....	9
Abbildung 7: Durchschnittliche Realisierungsdauer neuer Windenergieanlagen.....	10
Abbildung 8: Häufigkeitsverteilung der Dauer zwischen Genehmigungs- und Zuschlagserteilung.....	11
Abbildung 9: Häufigkeitsverteilung der Gütefaktoren von Neuanlagen im Jahr 2023	12
Abbildung 10: Regionale Verteilung der Gütefaktoren von Windenergieanlagen mit Zuschlag	13
Abbildung 11: Repowering-Anteile an der jährlichen realisierten Windenergieleistung	15
Abbildung 12: Endgültig stillgelegte Windenergieleistung je Quartal.....	17
Abbildung 13: Im Zeitraum 2015 bis 2023 in den Bundesländern stillgelegte Windenergieleistung	18
Abbildung 14: Jährlich genehmigte Windenergieleistung	20
Abbildung 15: Mittlere Dauer (in Monaten) von Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen	22
Abbildung 16: Mittlere Dauer (in Monaten) von Genehmigungsverfahren für WEA in den Ländern	22
Abbildung 17: Entwicklung der Generatorleistung ab 2015 genehmigter Windturbinen	24
Abbildung 18: Geografische Lage der Südregion gemäß Anlage 5 (zu § 3 Nr. 43c) EEG.....	25
Abbildung 19: Installierte Windenergieleistung pro Quadratkilometer Landesfläche	29
Abbildung 20: Installierte Windenergieleistung nach Jahr der Inbetriebnahme	31
Abbildung 21: Prozentuale Anteile installierter Windenergieleistung nach Inbetriebnahmejahren.....	31

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Regionale Verteilung der Neuanlagen im Jahr 2023	7
Tabelle 2: Gebotstermine, in denen Neuanlagen des Jahres 2023 bezuschlagt wurden	11
Tabelle 3: Hersteller-Marktanteile an Anlageninbetriebnahmen in Deutschland.....	14
Tabelle 4: Anlagentypen mit mehr als 10 Inbetriebnahmen im Jahr 2023	14
Tabelle 5: Regionale Verteilung des Repowerings im Jahr 2023	16
Tabelle 6: Leistungsklassen und Durchschnittsalter der Anlagenstilllegungen im Jahr 2023	17
Tabelle 7: Regionale Verteilung der registrierten Anlagenstilllegungen im Jahr 2023	18
Tabelle 8: Genehmigte, (noch) nicht realisierte Windenergieanlagen	19
Tabelle 9: Regionale Verteilung jährlich genehmigter Windenergieanlagen	20
Tabelle 10: Stichprobe zur Ermittlung der Genehmigungsdauer im Jahr 2023	21
Tabelle 11: Häufig genehmigte Anlagentypen.....	23
Tabelle 12: In Betrieb gegangene Windenergieanlagen in der Südregion.....	25
Tabelle 13: Regionale Verteilung neuer Windenergieleistung inner- und außerhalb der Südregion	26
Tabelle 14: Registrierte, (noch) nicht umgesetzte Genehmigungen in der Südregion	26
Tabelle 15: Regionale Verteilung des Anlagenbestandes zum Stichtag 31.12.2023	27
Tabelle 16: Leistungsklassen und Anteile des Ende 2023 registrierten Anlagenbestandes	28
Tabelle 17: Landkreise mit der höchsten Installationsdichte pro Gebietsfläche	30

1. Zusammenfassung

Das Jahr 2023 war geprägt von deutlichen Aufwärtstrends, sowohl was die Anlageninbetriebnahmen als auch die neu genehmigten Windenergieanlagen anbelangt. Ebenfalls deutlich zugelegt hat der Repowering-Anteil am Bruttozubau wie auch die Zahl der endgültig stillgelegten Windturbinen.

Von Januar bis Dezember gingen 748 neue Windturbinen mit 3.577 Megawatt (MW) Leistung ans Netz. Im Vergleich zu 2022 entspricht dies einer Steigerung um fast 50 Prozent. Nach Abzug der im selben Zeitraum stillgelegten Anlagen erreichte der Netto-Zuwachs 301 Anlagen bzw. 3.006 MW zusätzliche Leistung. Die Realisierungsdauer ist im Jahr 2023 nochmals leicht gestiegen und lag bei durchschnittlich 27,7 Monaten.

Den Bundesländervergleich führt Schleswig-Holstein beim Zubau an: Dort ging jede dritte Neuanlage im Jahr 2023 ans Netz; in absoluten Zahlen: 250 Windturbinen mit 1.216 MW Leistung. An zweiter Stelle folgt mit 131 Neuanlagen (638 MW) Niedersachsen. Dahinter folgt auf Rang drei Nordrhein-Westfalen mit 114 Inbetriebnahmen bzw. 527 MW Bruttozubau.

Bei den Marktanteilen eroberte sich Vestas die Spitzenposition zurück. Mit 34 Prozent der neu installierten Leistung liegt die dänische Windturbinen-Schmiede vor Nordex (28 %) und Enercon (24 %). Die meistgebauten Anlagentypen waren die V150 (Vestas) und die N149 (Nordex), von denen jeweils 104 Exemplare im Jahr 2023 in Betrieb genommen wurden.

Im Rahmen eines Repowerings gingen im Betrachtungszeitraum 248 Windturbinen (1.193 MW) in Betrieb. Damit erreichte die Repowering-Quote 33 Prozent – ein Plus von neun Prozentpunkten gegenüber dem Jahr 2022. Den größten Repowering-Anteil hat erneut Sachsen-Anhalt aufzuweisen. Dort wurden 77 Prozent der Neuanlagenleistung im Ersatz für Altanlagen installiert.

Die Genehmigungsentwicklung verlief im vergangenen Jahr noch weitaus dynamischer: Mit 7.540 MW erreichte die neu zugelassene Windenergieleistung einen Spitzenwert, der lediglich 2016 noch übertroffen wurde. Jede vierte im Jahr 2023 neu genehmigte Anlage wurde in Nordrhein-Westfalen bewilligt, womit das Land mit deutlichem Abstand das Länderranking anführt. Die mittlere Generatorleistung der neu zugelassenen Windturbinen liegt bei 5,4 MW. Der am häufigsten genehmigte Anlagentyp im vergangenen Jahr war die Vestas V162, von der 259 Exemplare eine Bauzulassung erhielten. Die mittlere Dauer von Genehmigungsverfahren ist 2023 weiter angestiegen und betrug im Schnitt 26 Monate (2022: Ø 24 Monate, 2021: Ø 22 Monate).

Anfang Februar 2024 waren bundesweit fast 2.700 Anlagen mit 13,7 Gigawatt (GW) Leistung genehmigt, aber noch nicht realisiert.

Auch in der Südregion legten 2023 die Inbetriebnahmen deutlich zu (+62 %), kamen dennoch nicht über sechs Prozent Anteil am Gesamtzubau hinaus. Um 50 Prozent gegenüber 2022 stiegen die Genehmigungszahlen im Süden, womit die Region deutlich hinter dem Bundestrend (+77 %) liegt. Mit 704 MW neuer Leistung erreichte die Südquote neun Prozent an den 2023 erteilten Genehmigungen.

Der bundesweite Gesamtbestand umfasste zum Ende 2023 rund 28.700 Anlagen mit 60,9 GW Leistung. 17 Prozent der installierten Leistung hat seit dem Jahreswechsel 2023/24 keinen Vergütungsanspruch nach dem EEG mehr.

2. Vorbemerkung

Seit August 2014 werden in Deutschland, zunächst auf Basis der Anlagenregisterverordnung (AnlRegV),¹ ab September 2017 gemäß Marktstammdatenregisterverordnung (MaStRV),² die Stammdaten von Erneuerbare-Energien-Anlagen in einem zentralen Register erfasst. Anfang 2019 wurde das Register auf den gesamten Anlagenbestand im deutschen Strom- und Gasmarkt ausgeweitet. Seither sind die erfassten Anlagendaten frei zugänglich auf dem Webportal des von der Bundesnetzagentur geführten Marktstammdatenregisters im Internet einsehbar.³

¹ Verordnung über ein Register für Anlagen zur Erzeugung von Strom aus erneuerbaren Energien und Grubengas, kurz Anlagenregisterverordnung (AnlRegV) v. 1.8.2014 (BGBl. I 2014 S. 1320).

² Verordnung über das zentrale elektronische Verzeichnis energiewirtschaftlicher Daten (Marktstammdatenregisterverordnung - MaStRV) v. 10.4.2017 (BGBl. I 2017 S. 842). Die AnlRegV wurde mit Wirkung zum 1.9.2017 aufgehoben.

³ Siehe BNetzA, [Webportal](#) des Marktstammdatenregisters.

Die folgende Auswertung der Ausbau- und Genehmigungsentwicklung der Windenergieanlagen an Land bezieht sich auf das Kalenderjahr 2023, wobei nur Anlagen ab einer Mindestleistung von 250 Kilowatt (kW)⁴ in die Analysen einbezogen wurden. Stilllegungen von Anlagen werden betrachtet, wenn diese eine elektrische Mindestleistung von 75 kW aufweisen.

3. Ausbau der Windenergie an Land im Jahr 2023

Die Analyse der Entwicklung der Windenergie an Land im Zeitraum Januar bis Dezember 2023 basiert auf Daten des Marktstammdatenregisters, wobei hierfür die Datenabfrage letztmalig am 14. Februar 2024 erfolgte. Inbetriebnahmen wie auch Genehmigungen müssen innerhalb eines Monats nach Ereigniseintritt registriert werden, weshalb sich vier Wochen nach Ende des Betrachtungszeitraums die Situation im Register vollständig abrufen lässt.

3.1 Inbetriebnahme neuer Windenergieanlagen

Im Jahr 2023 wurden nach Datenlage im Marktstammdatenregister 748 Windenergieanlagen an Land mit einer elektrischen Gesamtleistung von 3.577 MW in Betrieb genommen. Bezogen auf die Leistung entspricht dies einem Rückgang um 14 Prozent gegenüber dem Durchschnittswert der (ausbaustarken) Jahre 2014 bis 2018 (Ø 4.176 MW). Im Vergleich mit dem Vorjahr (2.405 MW) stieg die Neuanlagenleistung um fast 49 Prozent an.

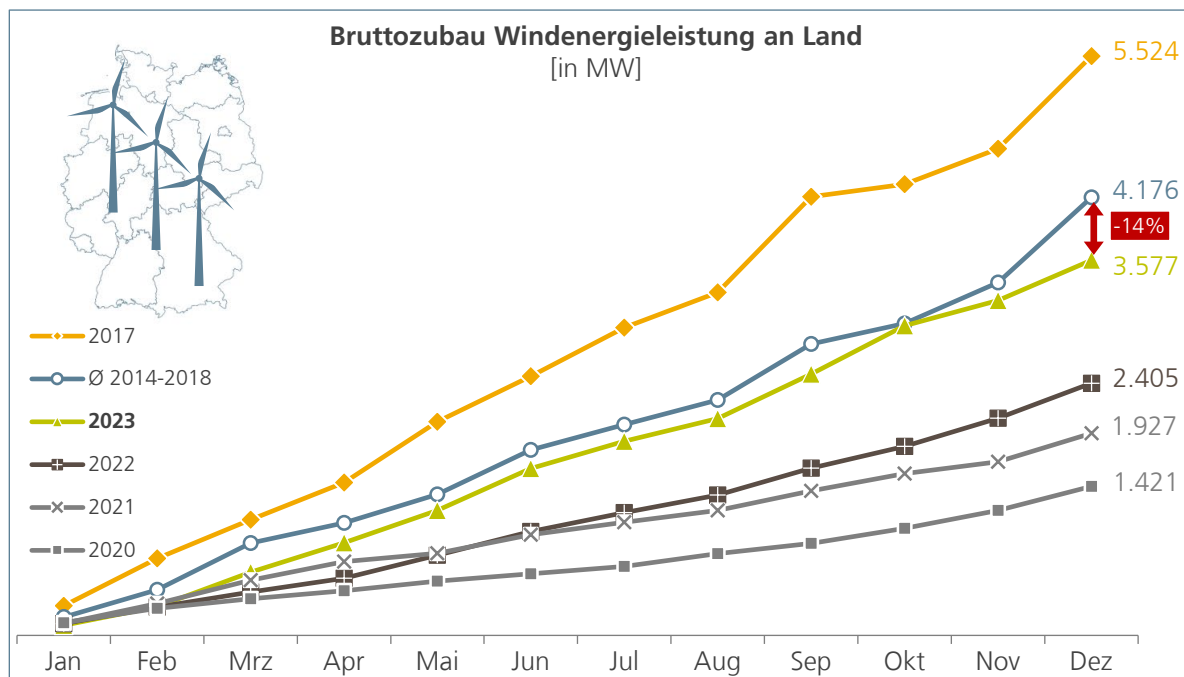


Abbildung 1: Kumulierter monatlicher Zubau an Windenergieleistung (brutto); Daten: MaStR, Auswertung und Grafik: FA Wind

⁴ Kleine Windturbinen spielen in Deutschland nur eine untergeordnete Rolle. Im Jahr 2023 wurden nach Datenlage im Register lediglich 75 WEA mit zusammen 356 kW (also rund 0,4 MW) Leistung in Betrieb genommen. Ende Januar 2024 waren bundesweit 870 Kleinwindanlagen (bis 75 kW Generatorleistung) mit zusammen 8,3 MW Gesamtleistung als „in Betrieb“ registriert.

Spezifische Generatorleistung

Seit einigen Jahren zeigt sich eine hohe Dynamik bei der Entwicklung der Generatorleistung neuer Windturbinen, die sich mittlerweile auch bei den Anlagenbetriebnahmen bemerkbar macht. Während die durchschnittliche Generatorleistung der im Jahr 2015 in Betrieb gegangenen Anlagen noch bei 2,7 MW lag, erreichte dieser Wert bei den Neuanlagen im Jahr 2023 fast 4,8 MW. Dieser Trend wird sich in den kommenden Jahren fortsetzen, denn bei den zuletzt genehmigten, aber noch nicht realisierten Windturbinen beträgt die mittlere Generatorleistung schon 5,4 MW (siehe unten, Abbildung 17). Die Entwicklung der spezifischen Generatorleistung bei den Anlagenbetriebnahmen seit 2015 zeigt nebenstehende Abbildung 2.

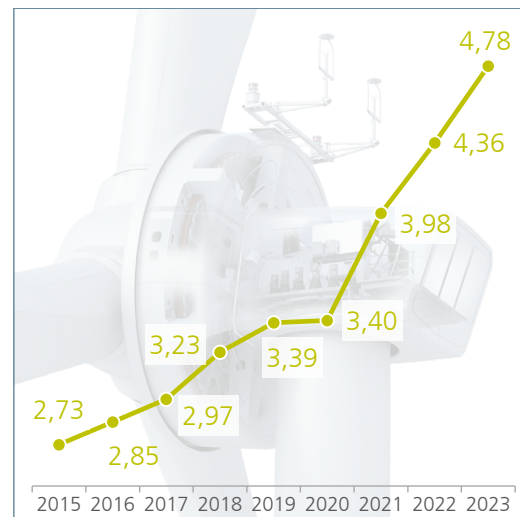


Abbildung 2: Entwicklung der Generatorleistung bei Neuanlagen seit 2015; Daten: MaStR, Auswertung: FA Wind; Bild: © Enercon

Nach Abzug der im Jahr 2023 registrierten Anlagenstilllegungen (447 WEA, 566 MW) erreichte der Netozuwachs 3.010 MW bzw. 301 Anlagen. Die Gegenüberstellung des Brutto- und Nettozubaues in den Bundesländern zeigt Abbildung 3.

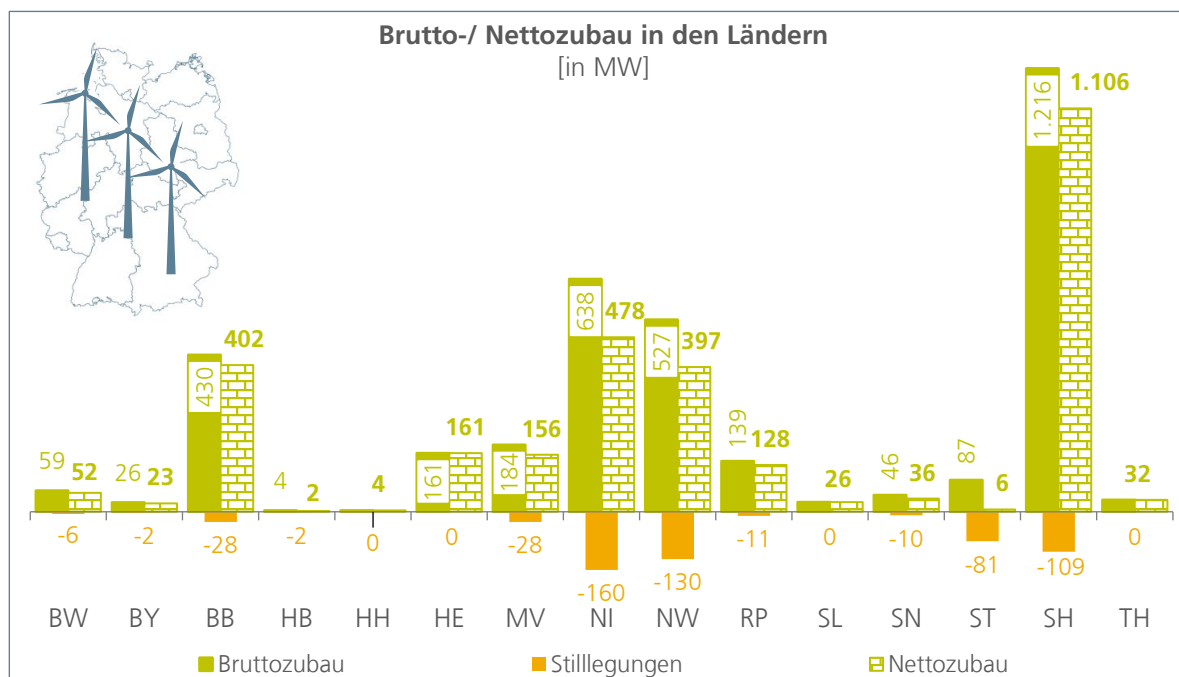


Abbildung 3: Brutto-/ Nettozubaue an Windenergieleistung 2023 in den Ländern; Daten: MaStR, Auswertung und Grafik: FA Wind

Innerhalb der letzten zwei Dekaden rangiert der Umfang der 2023 neu in Betrieb gegangenen Windenergieleistung an fünfter Stelle wie Abbildung 4 verdeutlicht. Lediglich im Zeitraum 2014 bis 2017 lagen die Inbetriebnahmen oberhalb des letztjährigen Bruttozubaues. Gemessen an der Neuanlagenzahl belegt das letzte Jahr (747 WEA) nur Platz 19 seit der Jahrtausendwende. Nur in den Jahren 2010 und 2019 bis 2022 wurden noch weniger Neuanlagen errichtet als 2023.

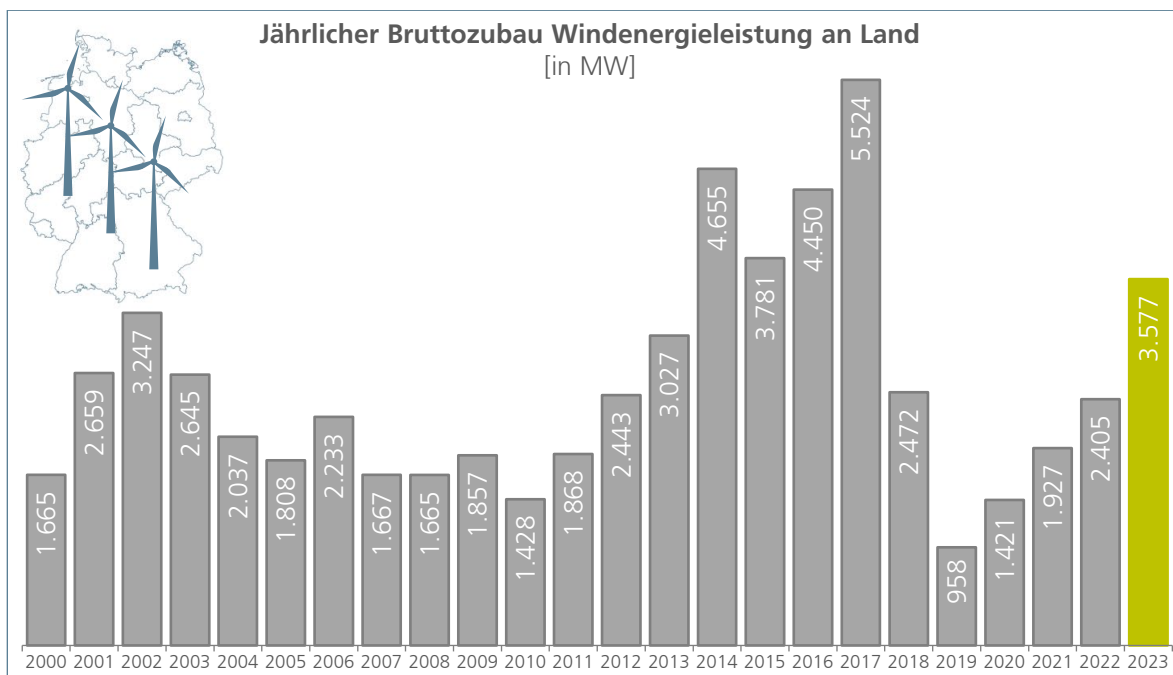


Abbildung 4: Jährlicher Zubau an Windenergieleistung (brutto); Daten: DEWI (bis 2009); MaStR, Auswertung und Grafik: FA Wind

3.1.1 Regionale Verteilung der Inbetriebnahmen

Jedes dritte Megawatt, das 2023 bundesweit in Windenergieanlagen installiert wurde, stammt aus Schleswig-Holstein (1.216 MW). Dahinter folgt Niedersachsen mit 638 MW Neuanlagenleistung. Auf Platz drei steht Nordrhein-Westfalen, wo Windturbinen mit einer Gesamtleistung von 527 MW den Betrieb aufnahmen. Keinen Zubau gab es lediglich in Berlin. Die regionale Verteilung der neu errichteten Windenergieanlagen des Jahres 2023 zeigt Tabelle 1.

Tabelle 1: Regionale Verteilung der Neuanlagen im Jahr 2023; Daten: MaStR, Auswertung: FA Wind

Inbetriebnahmen im Jahr 2023	Anlagen	Leistung [MW]	Anteil am Gesamtzubau [MW]	Ø Nabenhöhe [m]	Ø Rotordurchmesser [m]
Baden-Württemberg	15	58,5	1,6%	158	138
Bayern	7	25,5	0,7%	152	136
Brandenburg	78	430,2	12,0%	156	152
Bremen	1	3,6	0,1%	120	117
Hamburg	1	3,6	0,1%	120	117
Hessen	37	160,5	4,5%	155	138
Mecklenburg-Vorpommern	41	184,0	5,1%	135	135
Niedersachsen	131	638,1	17,8%	150	146
Nordrhein-Westfalen	114	526,7	14,7%	139	140
Rheinland-Pfalz	33	138,9	3,9%	150	138
Saarland	7	26,5	0,7%	143	129
Sachsen	10	45,6	1,3%	154	132
Sachsen-Anhalt	17	87,3	2,4%	162	148
Schleswig-Holstein	250	1.215,8	34,0%	111	138

Inbetriebnahmen im Jahr 2023	Anlagen	Leistung [MW]	Anteil am Gesamtzubau [MW]	Ø Nabelhöhe [m]	Ø Rotordurchmesser [m]
Thüringen	6	32,4	0,9%	166	154
Gesamt	748	3.577,1	100%	136	141

Der Anstieg des letztjährigen Zubaus gegenüber 2022 zeigte sich nicht in allen Ländern gleichermaßen: Während in Hessen, Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein sowie im Saarland jeweils dreistellige Brutto-Zuwachsraten erzielt wurden, weisen Bayern, Sachsen-Anhalt, Sachsen und Thüringen eine negative Bilanz auf. Den Umfang der seit 2020 in den Bundesländern jährlich neu ans Netz gegangenen Bruttoleistung veranschaulicht Abbildung 5.

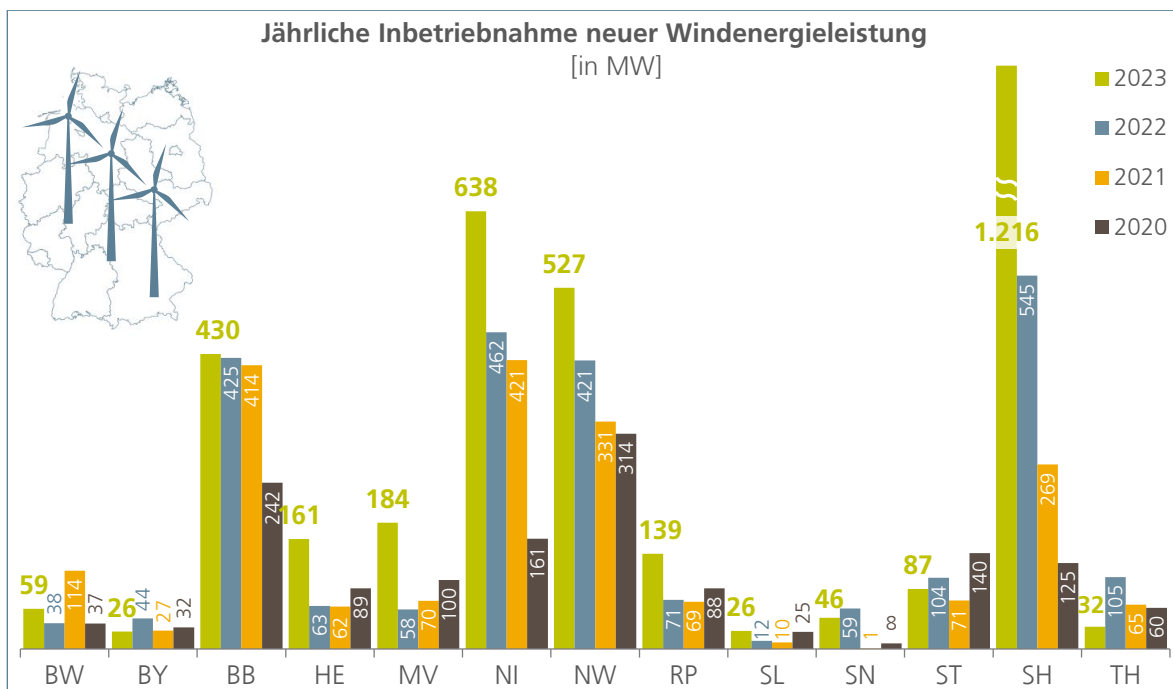


Abbildung 5: Neue Windenergieleistung der Jahre 2020 bis 2023 in den Bundesländern; Daten: MaStR; Auswertung und Grafik: FA Wind

Landkreise, in denen 2023 Windenergieanlagen in Betrieb gegangen sind, zeigt die darauffolgende Karte (Abbildung 6). Darin bedeuten grün gekennzeichnete Flächen Landkreise mit neuen Windturbinen innerhalb der Südregion gemäß § 3 Nr. 43c i. V. m. Anlage 5 EEG. Blau gefärbte Flächen markieren Landkreise außerhalb der Südregion, in denen Anlagen im vergangenen Jahr ans Netz gingen.

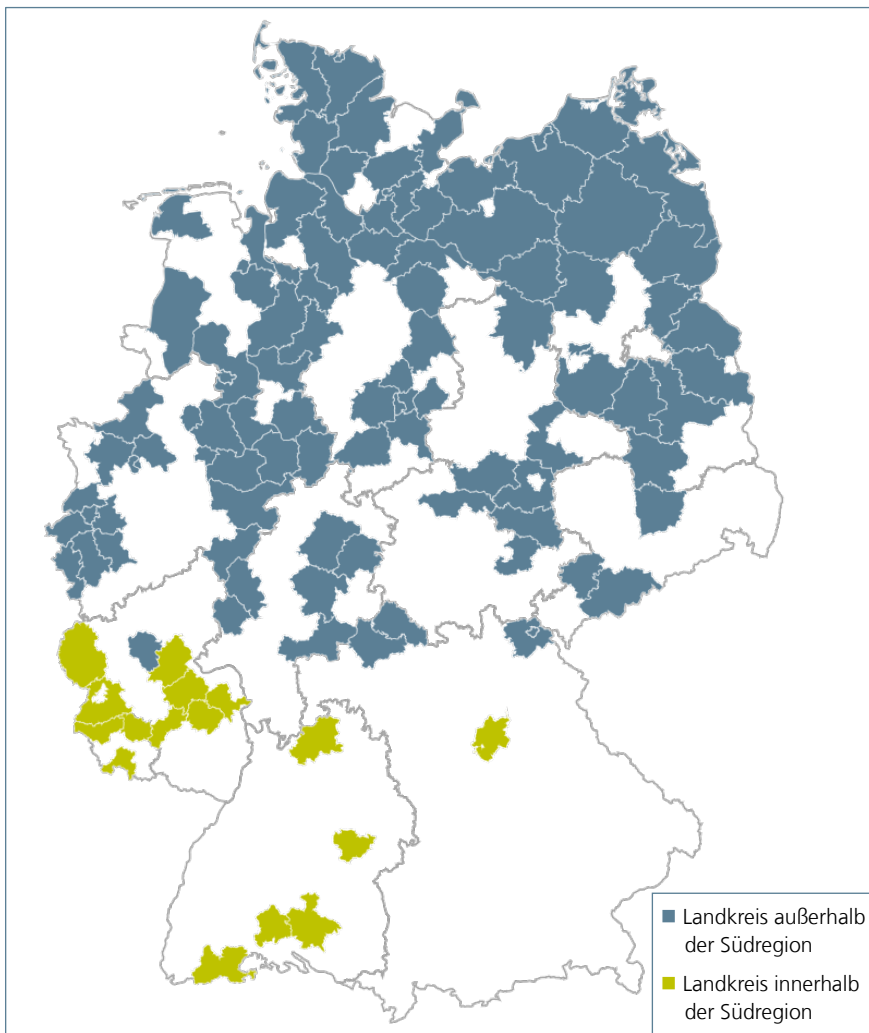


Abbildung 6: Landkreise mit Windenergieanlagen-Zubau im Jahr 2023; Daten: MaStR; Auswertung und Karte: FA Wind auf Basis © GeoNames, Microsoft, TomTom

3.1.2 Durchschnittliche Realisierungsdauer

Anhand der registrierten Daten lässt sich der Zeitraum zwischen (Erst-)Genehmigungserteilung und Inbetriebnahme der Windenergieanlagen, hier als Realisierungsdauer definiert, ermitteln. Die mittlere Realisierungsdauer der im Jahr 2023 in Betrieb genommenen Neuanlagen ist nochmals gegenüber früheren Jahren auf fast 28 Monate (Median 26 Monate) gestiegen. Innerhalb dieser Zeitspanne gingen 69 Prozent der 2023er Windturbinen ans Netz. Die Minimaldauer betrug sechs Monate; der längste Realisierungszeitraum erstreckte sich über acht Jahre hinweg.

Der signifikante Anstieg der Realisierungsdauer der letzten Jahre begründet sich teilweise durch die Ausschreibung, denn im Mittel sind sechs Monate der Phase zwischen Genehmigungs- und Zuschlagserteilung zuzuordnen. Waren die letztjährigen Neuanlagen bezuschlagt, dauerte es im Schnitt noch knapp 22 Monate, bis diese in Betrieb gehen konnten. Mit durchschnittlich 27,7 Monaten ab der Genehmigung bis zur Inbetriebnahme brauchten die 2023er Neuanlagen fast 16 Monate länger als in den Jahren 2011 bis 2017 typischerweise für die Realisierung der Windturbinen ($\bar{} 11,9$ Monate) notwendig war, vgl. Abbildung 7. Bezeichnend ist in diesem Zusammenhang, dass Windenergieanlagen, die in den letzten zwei Jahren auf der deutschen Nord- und Ostsee in Betrieb gingen, schneller realisiert wurden als Windturbinen im Binnenland.⁵

⁵ Die 38 im Jahre 2022 realisierten Offshore-Anlagen benötigten ab Genehmigungserteilung im Mittel 22,1 Monate bis zur Inbetriebnahme – und damit fünf Monate weniger Zeit als Onshore-Windturbinen. Die 27 Offshore-Anlagen, die 2023 in Betrieb gingen, waren im Schnitt 24,6 Monate nach der Genehmigung realisiert.

Erwähnenswert ist die beträchtliche Zahl von Windturbinen, bei denen die ursprüngliche Genehmigung nochmals geändert wurde – sei es, weil die Leistung erhöht oder etwa ein Typwechsel, teilweise in Verbindung mit einem Herstellerwechsel, vollzogen wurde. Derartige nachträgliche Änderungen der ursprünglich genehmigten Situation lassen sich für ein Viertel (26 %) der Inbetriebnahmen im Jahr 2023 identifizieren, wodurch 15 Prozent mehr Leistung (+135 MW) als ursprünglich genehmigt in den Anlagen realisiert wurde. Auch diese Umstände wirkten sich auf die zuletzt gestiegenen Realisierungszeiträume aus.⁶

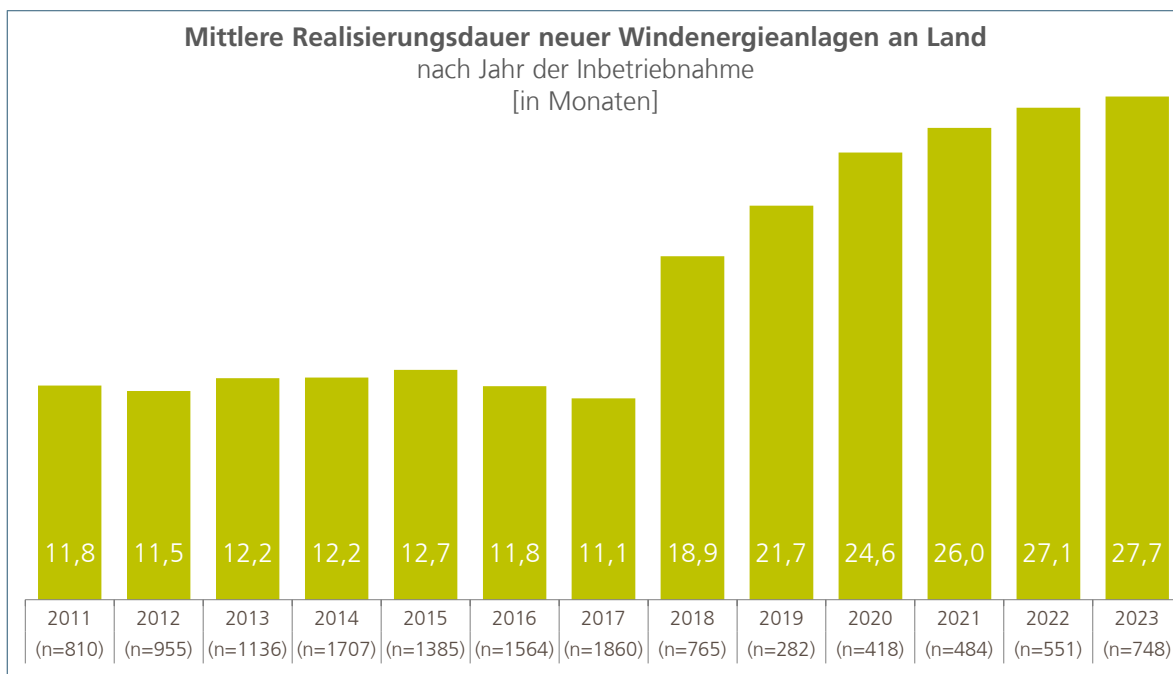


Abbildung 7: Durchschnittliche Realisierungsdauer neuer Windenergieanlagen, geordnet nach Jahr der Inbetriebnahme; Daten: MaStR, AnlReg; Auswertung und Grafik: FA Wind

Die Häufigkeitsverteilung über die Zeitspannen zwischen dem Erhalt der Genehmigung und der Zuschlagserteilung der 2023 realisierten Windturbinen zeigt Abbildung 8. Daraus wird deutlich, dass 78 Prozent der analysierten Anlageninbetriebnahmen im Jahr 2023⁷ innerhalb von zwei Monaten der Zuschlag ersteigert werden konnte. Innerhalb von sechs Monaten nach Genehmigungserteilung hatten fast 80 Prozent der Anlagen eine Vergütungszusage in der Ausschreibung generiert. Spätestens ein Jahr nach deren Genehmigung waren 93 Prozent der 2022 gebauten Anlagen in der Ausschreibung erfolgreich. Sieben Prozent der betrachteten Anlagen waren zum Zeitpunkt der Zuschlagsbekanntgabe länger als ein Jahr immissionsschutzrechtlich genehmigt.

⁶ Bei 723 der seit 2019 realisierten WEA wurde nach unserer Erkenntnis die Genehmigung nach Erteilung geändert. Beschränkte sich diese auf eine Leistungsänderung (n= 306 WEA), betrug der Mehraufwand im Schnitt drei Monate. Ein Wechsel des Anlagentyps (n= 175 WEA) erforderte im Schnitt vier Monate mehr Zeit. Und ein Herstellerwechsel (n= 223 WEA) verlängerte die Realisierungsdauer um durchschnittlich 11 Monate.

⁷ Nicht mit einbezogen sind 22 Anlageninbetriebnahmen. Davon blieben 19 WEA unberücksichtigt, weil für diese der Erstzuschlag fiel und danach erneut eine Vergütungszusage ersteigert wurde. Ebenfalls nicht zur Stichprobe zählen 2 WEA, die 2023 als Pilotwindenergieanlagen ans Netz gingen, sowie 1 WEA, die ohne EEG-Förderung realisiert wurde.

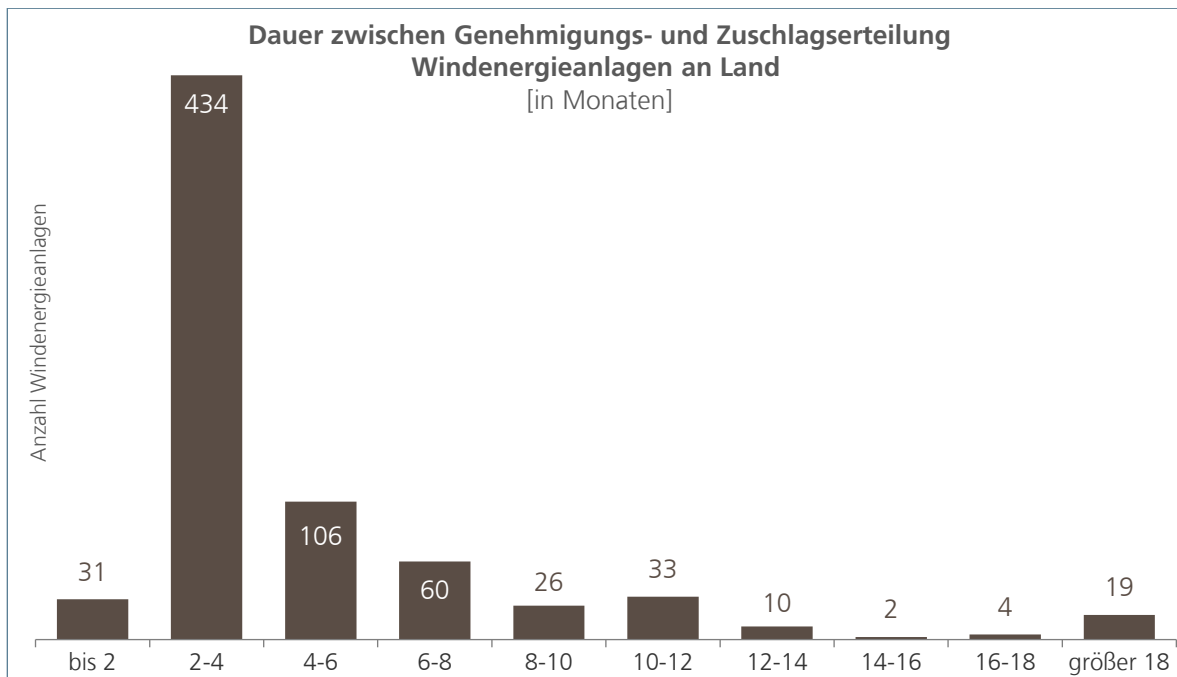


Abbildung 8: Häufigkeitsverteilung der Dauer zwischen Genehmigungserteilung und Zuschlagsgewinn der Neuanlagen 2023 (n = 728 WEA); Daten: MaStR, BNetzA; Berechnungen und Grafik: FA Wind

Von den 748 Inbetriebnahmen wurde für 745 Anlagen ein Zuschlag in der Ausschreibung ersteigert. Zu welchen Gebotsterminen diese bezuschlagt wurden, zeigt Tabelle 2. Daraus wird erkennbar, dass die letztjährigen Zubauten zu fast zwei Drittel (63 %) im Jahr 2021 ihren Zuschlag erhielten. Im Ausschreibungsjahr 2022 bekamen 28 Prozent der letztjährig realisierten Windturbinen eine Vergütungszusage. Weitere sechs Prozent war schon 2020 in der Ausschreibung erfolgreich. Nach unseren Recherchen wurden 20 Anlagen mit einer Fristverlängerung des Zuschlags realisiert. Außerdem gingen drei Anlagen ohne Ausschreibungsteilnahme ans Netz, davon zwei mit dem Status einer Pilotwindenergieanlage.

Tabelle 2: Gebotstermine, in denen Neuanlagen des Jahres 2023 bezuschlagt wurden; Daten: MaStR, BNetzA; Auswertung: FA Wind

Gebotstermine der Neuanlagen 2023	Anlagen	Leistung [MW]	Anteil [MW]
1. Mai 2018	3	10,8	0,3%
1. Mai 2019	6	25,0	0,7%
1. Dezember 2019	1	4,5	0,1%
1. Februar 2020	2	10,0	0,3%
1. März 2020	3	12,6	0,4%
1. Juni 2020	10	42,5	1,2%
1. Juli 2020	8	35,0	1,0%
1. Oktober 2020	17	82,4	2,3%
1. Dezember 2020	10	39,2	1,1%
1. Februar 2021	64	317,6	8,9%
1. Mai 2021	142	692,2	19,4%
1. September 2021	254	1.216,6	34,1%
1. Februar 2022	146	677,9	19,0%

Gebotstermine der Neuanlagen 2023	Anlagen	Leistung [MW]	Anteil [MW]
1. Mai 2022	50	244,9	6,9%
1. September 2022	12	61,9	1,7%
1. Dezember 2022	3	16,7	0,5%
1. Februar 2023	7	36,1	1,0%
1. Mai 2023	5	24,4	0,7%
1. August 2023	2	12,6	0,4%
Gesamt	745	3.562,9	100%

3.1.3 Gütefaktoren der Neuanlagen(standorte)

Mit der Registrierung der Anlageninbetriebnahme werden auch Angaben zur Standortgüte (bzw. zum Gütefaktor gemäß EEG) erfasst, darunter auch das „Verhältnis der Ertragseinschätzung zum Referenzertrag“. Hinsichtlich der 747 Neuanlagen des Jahres 2023 wird für gut die Hälfte (405 WEA) ein diesbezüglicher Wert angegeben bzw. konnte dieser vom Verfasser in Erfahrung gebracht werden. Innerhalb dieser Stichprobe reichen die prognostizierten Gütefaktoren von 39 bis 125 Prozent. Der rechnerische Mittelwert beträgt 76,7 Prozent (Median 76,6 %). Bei 31 Prozent dieser Anlagen liegt die erwartete Standortgüte unter 70 Prozent. Bei fast zwei Drittel der Neuanlagen (63 %) bewegt sich der prognostizierte Gütefaktor zwischen 60 und 85 Prozent. Für lediglich 15 Anlagen ist ein Gütefaktor oberhalb des Referenzertrags (100 %) registriert. Die Häufigkeitsverteilung der prognostizierten Gütefaktoren zeigt Abbildung 9.

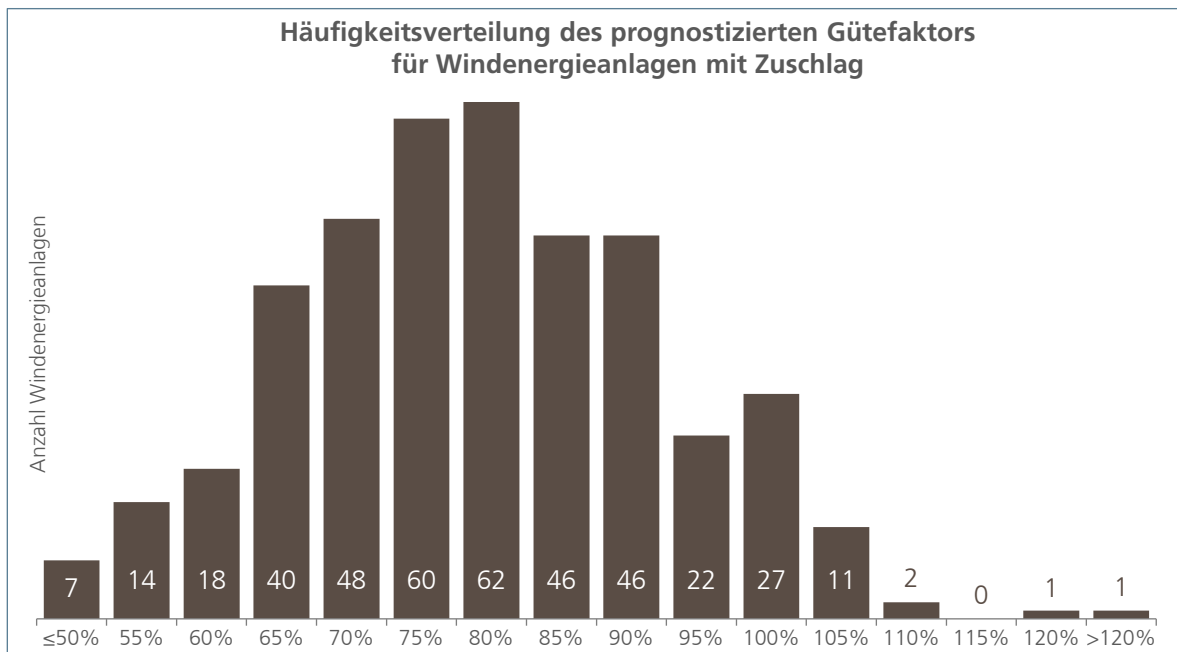


Abbildung 9: Häufigkeitsverteilung der prognostizierten Gütefaktoren von Neuanlagen im Jahr 2023 (n = 405 WEA); Daten: MaStR, eigene Recherchen; Auswertung und Grafik: FA Wind

Von 2.609 Inbetriebnahmen mit Vergütungsanspruch aufgrund eines Ausschreibungszuschlages (Stand 14.2.2024) liegen dem Verfasser die individuellen Gütefaktoren für 1.787 Windturbinen vor. Deren regionale Verteilung veranschaulicht Abbildung 10. Hierbei zeigt sich, dass Anlagen, die in den letzten Jahren im ehemaligen Netzausbaubereich in Betrieb genommen wurden, eine mittlere Standortgüte von fast 90 Prozent aufweisen. Damit liegt deren mittlerer Gütefaktor um 21 Prozentpunkte über dem Durchschnitt der Windräder, die mit einer Vergütungszusage aus der Ausschreibung in der Südregion

ans Netz gingen. Anlagen, deren Standorte weder dem Netzausbaubereich noch der Südregion zuzuordnen sind, weisen eine mittlere Standortgüte von 73 Prozent auf. Über alle Gebiete hinweg betrachtet liegt der mittlere Gütefaktor bei 76 Prozent, wobei die Spannweite von 40 bis 173 Prozent reicht.

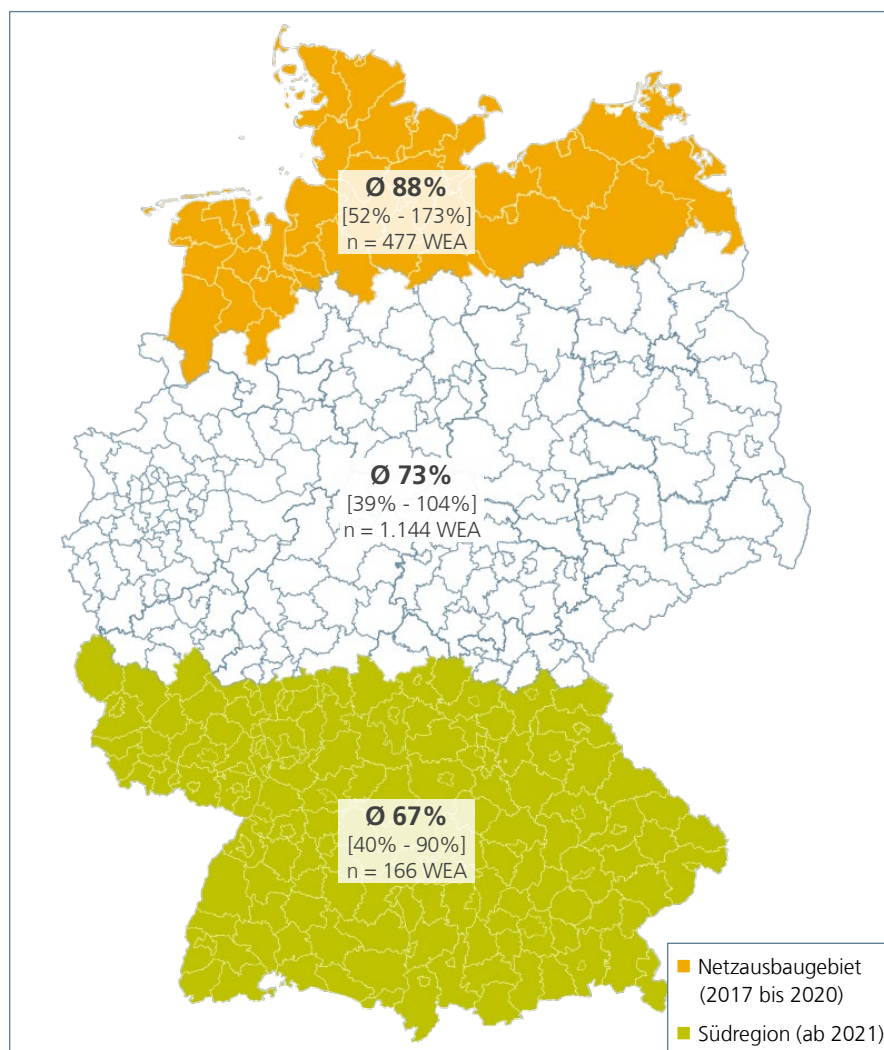


Abbildung 10: Regionale Verteilung der prognostizierten Gütefaktoren von Windenergieanlagen mit Ausschreibungszuschlag [n = 1.787 WEA], Stand 14.2.2024; Daten: MaStR, eigene Recherchen; Auswertung und Karte: FA Wind auf Basis © GeoNames, Microsoft, TomTom

3.1.4 Marktanteile der Anlagenhersteller

Mit der Registrierung werden auch Hersteller und Typ der Windenergieanlage erfasst, woraus Rückschlüsse auf die Marktanteile sowie die Häufigkeit und die regionale Verteilung einzelner Anlagentypen möglich werden. Tabelle 3 zeigt die Anlagenzahl sowie die installierte Leistung der 2023 ans Netz gegangenen Windturbinen. Im Vergleich dazu sind die 2021 und 2022 realisierten Anlagenzahlen dargestellt. Daraus wird deutlich, dass der heimische Markt für Windenergieanlagen nach wie vor fest in der Hand weniger Hersteller ist: Vestas, Nordex und Enercon lieferten 88 Prozent aller Neuanlagen, die 2022 hierzulande ans Netz gingen (2020: 83 %; 2021: 80 %; 2022: 87 %). Nach drei Jahren eroberte Vestas die Spitzenposition im Herstellerranking zurück. Die Dänen verbuchten im vergangenen Jahr gut 34 Prozent Marktanteil – bezogen auf die neu installierte Windenergieleistung – auf sich. Der deutsch-spanische Konkurrent Nordex liegt mit knapp 28 Prozent an zweiter Stelle. Enercon konnte mit rund 24 Prozent zwar Platz 3 verteidigen, allerdings bleibt die Auricher Windradschmiede damit weit hinter früheren Jahren zurück, als der deutsche Windturbinen-Markt noch fest in Enercon-Hand war.⁸ General Electric verlor das zweite Jahr in Folge drei Prozentpunkte, konnte dennoch mit gut sieben Prozent Rang 4 im nationalen Herstellerranking halten. Dahinter folgt, wie schon in den drei Jahren zuvor, Siemens Gamesa mit

⁸ In den Jahren 2000 bis 2018 stand Enercon beim Zubau ohne Unterbrechung auf der Poleposition des deutschen Onshore-Marktes, davon 12 Jahre mit Marktanteilen jenseits von 40 Prozent.

gefestigten fünf Prozent Marktanteil auf Platz 5. Sieben Anlageninbetriebnahmen (27 MW) durch Vensys bescherten dem saarländische Windradhersteller im vergangenen Jahr Rang 6. An siebter Position steht der Rostocker Turbinenbauer eno energy, der 2023 vier Maschinen in Betrieb nehmen konnte und damit gleich viele wie 2022.

Tabelle 3: Hersteller-Marktanteile an Anlageninbetriebnahmen in Deutschland; Daten: MaStR; Auswertung: FA Wind

Inbetriebnahmen	2023			2022			2021		
	WEA	Leistung [MW]	Anteil Leistung	WEA	Leistung [MW]	Anteil Leistung	WEA	Leistung [MW]	Anteil Leistung
Vestas	255	1.229,1	34,4%	157	712,1	29,6%	149	594,7	30,9%
Nordex	197	994,3	27,8%	173	769,0	32,0%	71	285,3	14,8%
Enercon	205	866,8	24,2%	151	600,5	25,0%	178	668,8	34,7%
GE Wind Energy	47	258,5	7,2%	47	234,1	9,7%	52	247,5	12,8%
Siemens Gamesa	33	183,6	5,1%	6	29,6	1,2%	21	86,0	4,5%
Vensys	7	27,3	0,8%	5	19,0	0,8%	10	32,0	1,7%
eno energy	4	17,6	0,4%	4	17,6	0,7%	3	12,8	0,7%
Sonstige	-	-	-	8	22,7	0,9%	-	-	-
Gesamt	748	3.577,1	100%	551	2.404,5	100%	484	1.927,0	100%

3.1.5 Häufig realisierte Anlagentypen

Im Jahr 2023 wurden 29 verschiedene Anlagentypen in Betrieb genommen. Von den 748 Neuanlagen sind vier Prozent bzw. 28 Anlagen der Leistungsklasse bis 3 MW sowie knapp 16 Prozent (117 WEA) der 3 bis 4 MW-Klasse zuzuordnen. 38 Prozent der Neuanlagen (284 WEA) besitzen Leistungswerte zwischen 4 und 5 MW. Fast denselben Anteil (37 %) der 2023er Windturbinen haben eine Generatorleistung zwischen 5 und 6 MW. Generatoren mit mehr als 6 MW wurden bei knapp sechs Prozent der Neuanlagen (42 WEA) installiert.

Die meistgebauten Anlagentypen waren mit deutlichem Abstand die N149 von Nordex und die Vestas V150, von denen jeweils 104 Exemplare im Jahr 2023 ans Netz gingen. Dahinter folgt von Enercon die E-138 mit 76 Inbetriebnahmen. Auf Rang drei findet sich das neueste Vestas-Modell V163 mit 53 Maschinen. Auf Platz 4 rangieren erneut zwei Anlagenmodelle gleichauf: Von der GE-5.5-158 und von der V136 von Vestas wurden 2023 jeweils 47 Exemplare realisiert. An fünfter Stelle findet sich ein drittes Modell von Vestas, nämlich die V126, welche 42-mal im vergangenen Jahr gebaut wurde.

Die drei meistgebauten Anlagentypen machen 38 Prozent aller Inbetriebnahmen im Jahr 2023 aus. Die fünf häufigsten Modelle bestückten die Hälfte (51 %) des letztjährigen Zubaus. Tabelle 4 zeigt realisierte Anlagenmodelle, von denen mindestens zehn Exemplare 2023 errichtet wurden.

Tabelle 4: Anlagentypen mit mehr als 10 Inbetriebnahmen im Jahr 2023; Daten: MaStR; Auswertung: FA Wind

Hersteller	Anlagentyp	Anzahl
Nordex	N149	104
Vestas	V150	104
Enercon	E-138	76
Vestas	V162	53
GE Wind Energy	GE 5.5-158	47
Vestas	V136	47

Hersteller	Anlagentyp	Anzahl
Vestas	V126	42
Enercon	E-115	39
Nordex	N133	29
Nordex	N163	26
Enercon	E-126	18
Siemens Gamesa	SG 6.6-155	17
Enercon	E-147	17
Enercon	E-82	13

3.2 Repowering und Anlagenstilllegungen

3.2.1 Repowering

Bis auf zwei Anlagen ließ sich für die letztjährigen Inbetriebnahmen ermitteln, ob diese im Rahmen eines Repowerings errichtet wurden. Bei 497 Neuanlagen wurde ein Repowering mit der seinerzeitigen Meldung an das Vorläuferregister verneint oder aber der Verfasser konnte entsprechende Informationen auf anderem Wege ermitteln. Für 248 Neuanlagen (1.193 MW) konnte die Frage nach dem Repowering bejaht werden. Bezogen auf die neu installierte Leistung erreichte der Repowering-Anteil im Jahr 2023 33 Prozent – ein Anstieg um neun Prozentpunkte gegenüber der Repowering-Quote des Vorjahres und zudem der zweithöchste Wert mindestens seit 2010, wie Abbildung 11 zeigt.

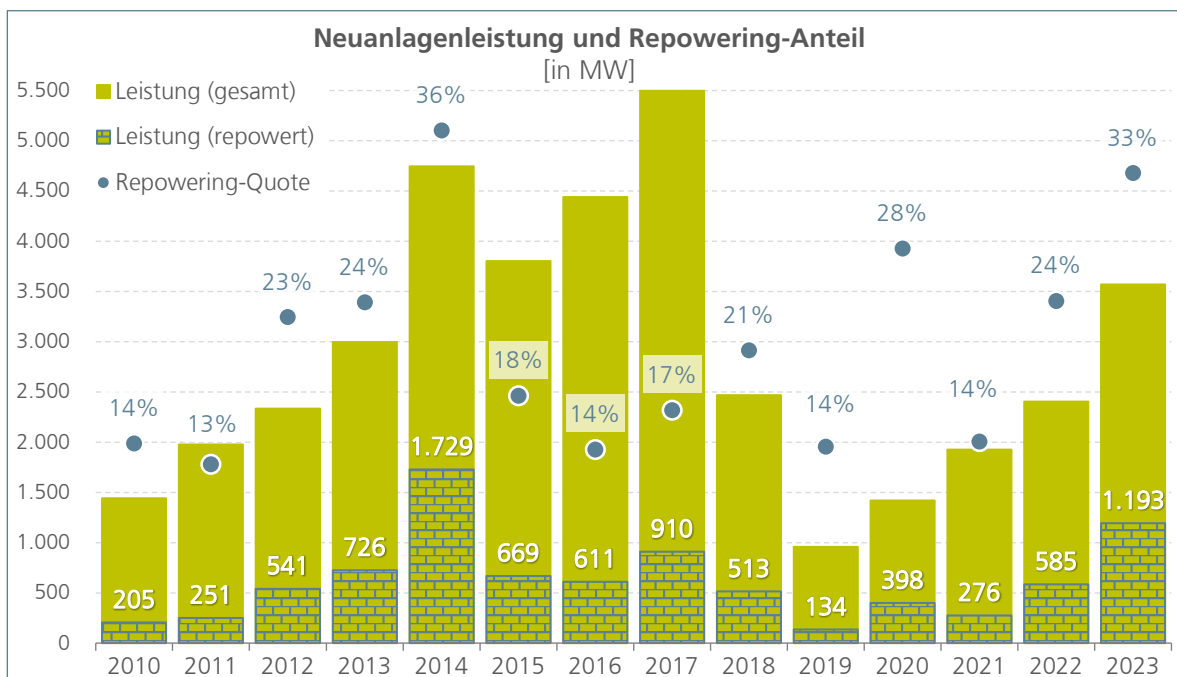


Abbildung 11: Repowering-Leistung und deren Anteil an der jährlichen realisierten Windenergieleistung; Daten: MaStR, AnlReg, eigene Recherchen; Auswertung und Grafik: FA Wind

Repowering-Projekte wurden im Jahr 2023 in zehn Bundesländern umgesetzt. Knapp 45 Prozent der darüber realisierten Leistungsmenge (1.193 MW) steht in Schleswig-Holstein (541 MW). Fast ein Fünftel der repowerten Leistung ging in Nordrhein-Westfalen (234 MW) ans Netz. Ein weiteres Zehntel der neuen Repowering-Leistung wurde in Brandenburg (139 MW) realisiert. Die höchste Repowering-Quote verzeichnet Sachsen-Anhalt mit 77 Prozent, gefolgt von Schleswig-Holstein und Nordrhein-Westfalen mit jeweils gut 44 Prozent Repowering-Anteil am letztjährigen Zubau (vgl. Tabelle 5).

Tabelle 5: Regionale Verteilung des Repowerings im Jahr 2023; Daten: MaStR, eigene Recherchen; Auswertung: FA Wind

Repowering	Anlagen	Leistung [MW]	Zubauanteil [MW]
Bayern	1	4,2	7,2%
Brandenburg	24	139,1	32,8%
Hessen	2	11,0	6,9%
Mecklenburg-Vorpommern	14	54,6	29,7%
Niedersachsen	25	106,3	16,7%
Nordrhein-Westfalen	51	233,7	44,4%
Rheinland-Pfalz	3	16,7	12,0%
Sachsen	5	19,2	42,5%
Sachsen-Anhalt	13	67,2	77,0%
Schleswig-Holstein	110	541,3	44,5%
Gesamt	248	1.193,2	33,4%

3.2.2 Anlagenstilllegungen

Im vergangenen Jahr wurden im Marktstammdatenregister Stilllegungen für 446 Windenergieanlagen mit zusammen 566 MW Leistung registriert. Gegenüber dem Jahr 2022 entspricht dies einem Anstieg um 84 Prozent bezogen auf die zurückgebaute Leistung. Auch wenn die Stilllegungszahlen zuletzt deutlich gestiegen sind, zeigt sich nach wie vor keine gravierende Stilllegungswelle, die infolge der mittlerweile über 9.000 ausgeführten Altanlagen⁹ hätte eintreten können (Abbildung 12). Der Umfang der in den letzten Jahren stillgelegten Anlagen korreliert vielmehr mit der Entwicklung des Repowering und lässt den Schluss zu, dass Altanlagen hauptsächlich im Ersatz für neue Anlagen außer Betrieb genommen wurden.¹⁰

⁹ Am 1.1.2024 waren 9.280 Windenergieanlagen mit 10.250 MW Leistung am Netz, die vor 2004 in Betrieb genommen wurden. Deren EEG-Vergütungszeitraum endete mit dem Jahreswechsel 2023/2024.

¹⁰ Der Korrelationskoeffizient aus im Zeitraum 2015 bis 2023 stillgelegter und repowerteter Leistung beträgt 0,85. Der Wert steht für eine starke positive Korrelation, sprich je mehr Leistung in dem Zeitraum stillgelegt wurde, umso mehr wurde auch repowert.

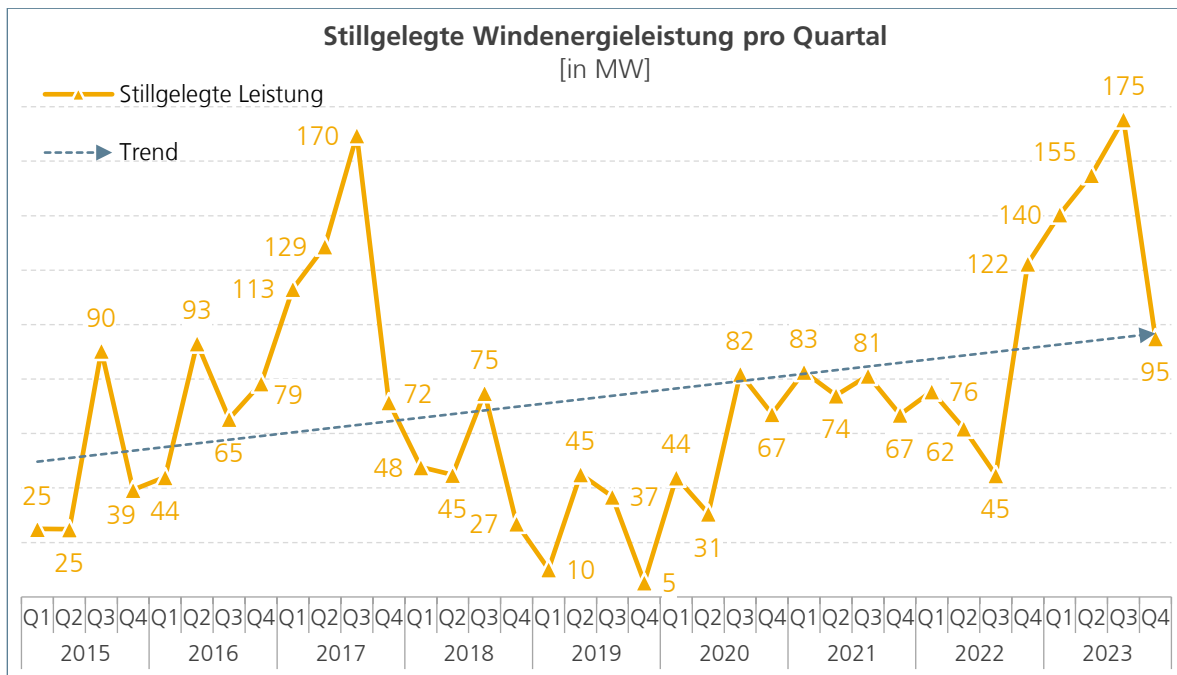


Abbildung 12: Endgültig stillgelegte Windenergieleistung je Quartal (Stand 12.2.2024); Daten: MaStR, AnlReg; Auswertung und Grafik: FA Wind

Das Durchschnittsalter der 2023 stillgelegten Windturbinen liegt bei 21,5 Betriebsjahren. Die kürzeste Betriebsdauer betrug zwei Jahre, die längste Laufzeit erstreckte sich über 30 Jahre. Tabelle 6 weist die stillgelegten Windturbinen nach Leistungsklassen aus. Daraus wird deutlich, dass die meisten Außerbetriebnahmen dem Leistungsbereich 1 bis 2 MW zuzuordnen sind. Im Mittel lag die Generatorleistung der außer Betrieb gesetzten Anlagen bei 1,27 MW.

Tabelle 6: Leistungsklassen und Durchschnittsalter registrierter Anlagenstilllegungen im Jahr 2023; Daten: MaStR; Auswertung: FA Wind

Leistungsklassen stillgelegter Windturbinen im Jahr 2023	Anlagen	Leistung [MW]	Ø Anlagenalter
P ≤ 250 kW	12	2,4	28,7 Jahre
250 < P ≤ 500 kW	26	12,6	26,4 Jahre
500 < P ≤ 750 kW	98	60,5	23,7 Jahre
750 < P ≤ 1.000 kW	54	51,0	20,4 Jahre
1.000 < P ≤ 1.500 kW	102	144,8	21,4 Jahre
1.500 < P ≤ 2.000 kW	140	256,4	19,9 Jahre
P > 2.000 kW	14	38,5	9,7 Jahre
Gesamt	446	566,0	21,5 Jahre

Die regionale Verteilung der endgültig stillgelegten Windturbinen zeigt Tabelle 7. Daraus wird deutlich, dass die meisten Anlagen, wie auch die meiste Leistung in Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Schleswig-Holstein vom Netz ging. In den drei Ländern wurden jeweils gut 100 Altanlagen stillgelegt. Erwähnenswert ist die Entwicklung in Sachsen-Anhalt; denn dort standen 17 Inbetriebnahmen 55 Stilllegungen gegenüber, sodass dort am Jahresende 38 Windturbinen weniger standen als noch zu Jahresbeginn. Der Netto-Zuwachs an Stromerzeugungsleistung erreichte aufgrund der höheren Generatorleistung der Neuanlagen lediglich 6 MW.

Tabelle 7: Regionale Verteilung der registrierten Anlagenstilllegungen im Jahr 2023; Daten: MaStR; Auswertung: FA Wind

Stillgelegte Windturbinen im Jahr 2023	Anlagen	Leistung [MW]	Anteil [MW]	Ø Anlagenalter
Baden-Württemberg	7	6,3	1,1%	22,2 Jahre
Bayern	2	2,1	0,4%	20,9 Jahre
Brandenburg	26	28,1	5,0%	21,7 Jahre
Bremen	1	2,0	0,4%	20,6 Jahre
Mecklenburg-Vorpommern	23	27,7	4,9%	22,3 Jahre
Niedersachsen	103	159,7	28,2%	21,3 Jahre
Nordrhein-Westfalen	104	129,6	43,2%	21,3 Jahre
Rheinland-Pfalz	6	10,8	1,9%	14,2 Jahre
Sachsen	15	9,4	1,7%	24,1 Jahre
Sachsen-Anhalt	55	81,0	14,3%	19,9 Jahre
Schleswig-Holstein	104	109,4	19,3%	22,6 Jahre
Gesamt	446	566,0	100%	21,5 Jahre

Im Zeitraum 2015 bis 2023 wurden bundesweit fast 2.300 Windturbinen mit rund 2.600 MW Leistung endgültig stillgelegt. Abbildung 13 verdeutlicht, dass in dieser Periode die meiste Windenergieleistung in Niedersachsen (812 MW) zurückgebaut wurde, gefolgt von Schleswig-Holstein (661 MW). Mit deutlichem Abstand folgen Nordrhein-Westfalen (310 MW), Sachsen-Anhalt (264 MW) und Brandenburg (220 MW). In den Stadtstaaten (nicht abgebildet) wurden in diesem Zeitraum 15 MW außer Betrieb genommen, in Bayern und im Saarland waren es jeweils lediglich sechs Megawatt.

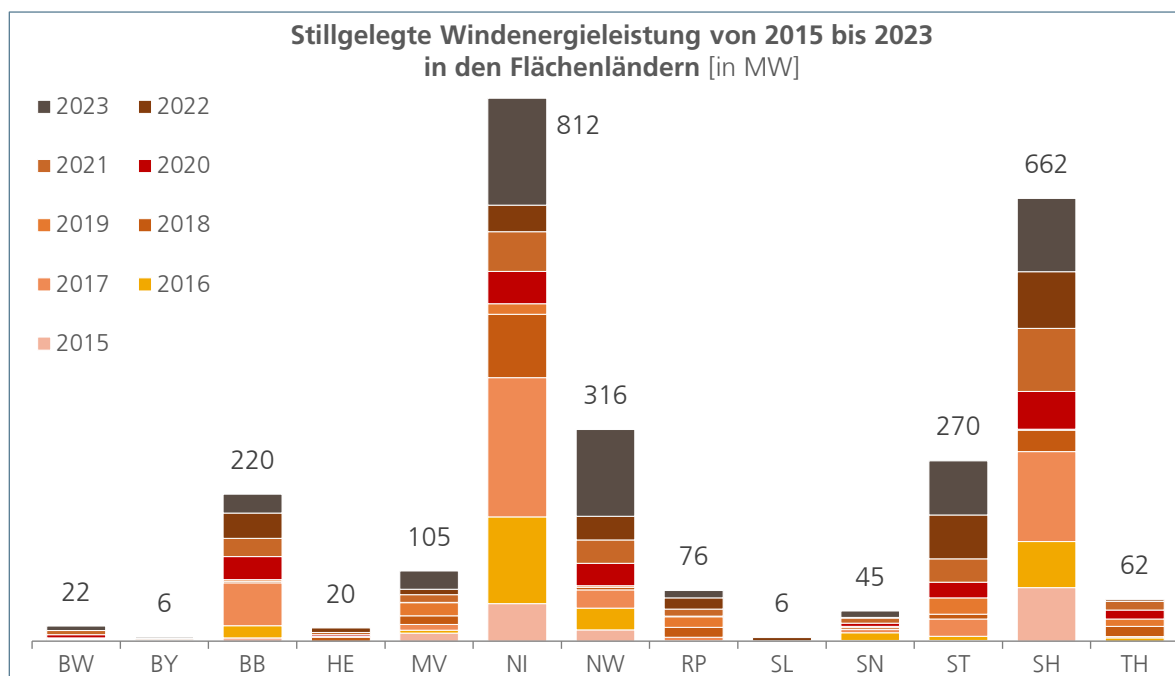


Abbildung 13: Im Zeitraum 2015 bis 2023 in den bundesdeutschen Flächenländern stillgelegte Windenergieleistung, (Stand 14.2.2024); Daten: MaStR, AnlReg, ÜNB; Grafik: FA Wind

3.3 Genehmigungen für neue Windenergieanlagen

Im Februar 2024 erfasste das Marktstammdatenregister rund 2.700 immissionsschutzrechtlich genehmigte Windenergieanlagen, für die bis dato noch keine Inbetriebnahme angezeigt wurde. Die Anlagen umfassen eine Stromerzeugungskapazität von rund 13,7 GW Leistung. Von diesen Anlagen besaßen 1.600 Windturbinen (8,35 GW) Ende Januar 2024 einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.

52 Prozent der registrierten Anlagen (1.355 WEA) wurden im Jahr 2023 genehmigt. Für weitere 42 noch nicht registriert Anlagen liegen dem Verfasser die Genehmigungsbescheide vor. Zudem ging eine Anlage, die 2023 genehmigt wurden, im selben Jahr in Betrieb, sodass 2023 insgesamt 1.398 Windturbinen mit rund 7.540 MW Leistung genehmigt wurden. Tabelle 8 zeigt die regionale Verteilung der genehmigten, bis Anfang Februar 2024 noch nicht realisierten Windenergieanlagen.

Tabelle 8: Genehmigte, (noch) nicht realisierte Windenergieanlagen (Stand 14.2.2024); Daten: MaStR, UVP-Portal, eigene Recherchen; Auswertung: FA Wind

Genehmigungen Windenergie an Land	Gesamt		Davon 2023	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	113	539,9	54	277,7
Bayern	39	174,2	17	85,2
Berlin	-	-	-	-
Brandenburg	257	1.297,4	127	688,6
Bremen	2	14,0	2	14,0
Hamburg	-	-	-	-
Hessen	166	887,0	79	437,0
Mecklenburg-Vorpommern	184	963,4	135	713,3
Niedersachsen	470	2.448,8	194	1.097,5
Nordrhein-Westfalen	640	3.194,8	333	1.753,3
Rheinland-Pfalz	165	806,9	85	450,1
Saarland	8	37,0	-	-
Sachsen	48	260,5	28	161,3
Sachsen-Anhalt	132	746,3	56	343,8
Schleswig-Holstein	360	1.886,9	250	1.318,4
Thüringen	89	476,5	38	200,8
Gesamt	2.673	13.733,4	1.398	7.541,4

3.3.1 Genehmigungsumfang im Jahresvergleich

Die kumulierte jährliche Entwicklung der neu erteilten Genehmigungen zeigt Abbildung 14. Daraus wird deutlich, dass 2023 ein Viertel mehr Anlagenleistung genehmigt wurde als im Durchschnitt der (genehmigungstarken) Jahre 2014 bis 2016 (Ø 6.025 MW).¹¹ Gegenüber dem Jahr 2022 ist das letztjährige Leistungsvolumen um mehr als Dreiviertel (77 %) gewachsen.

¹¹ Erfolgt die Betrachtung ohne Dez. 2016, in dem allein 5.000 MW genehmigt wurden (2014 - 11/2016: Ø 4.338 MW), beträgt die Differenz zum Genehmigungsumfang des Jahres 2023 sogar plus 72 Prozent.

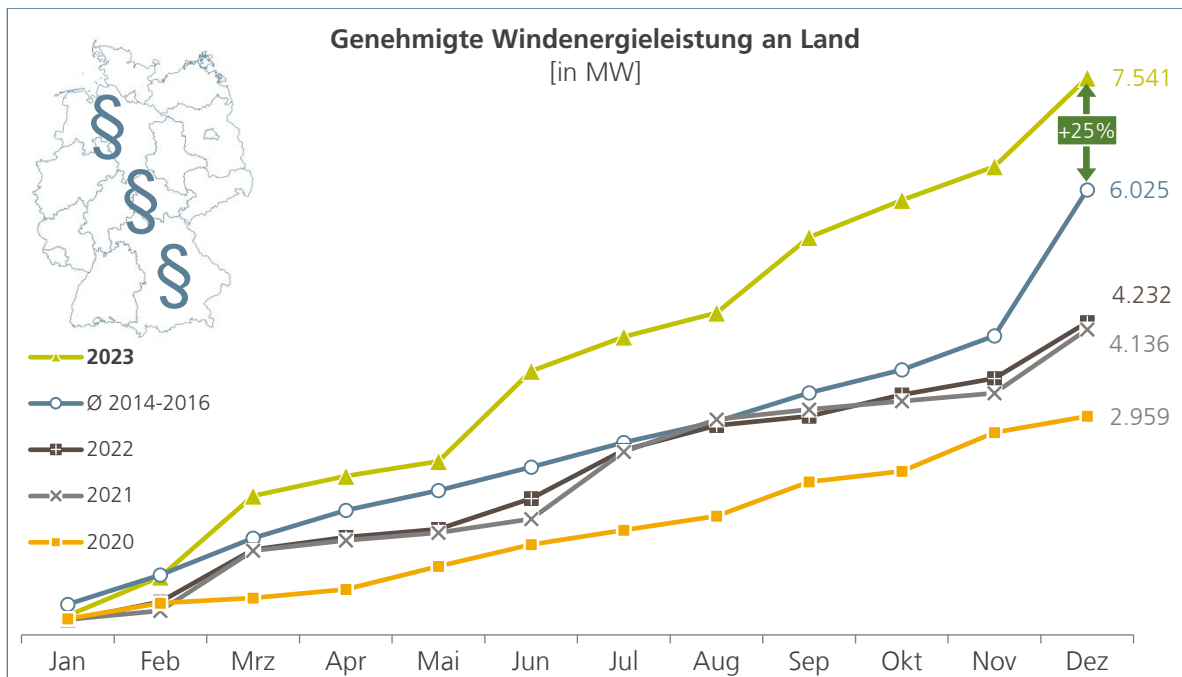


Abbildung 14: Jährlich genehmigte Windenergieleistung; Daten: MaStR, AnlReg; Auswertung und Grafik: FA Wind

3.3.2 Regionale Verteilung der Genehmigungen im Vorjahresvergleich

Die regionale Verteilung der 2023 genehmigten Windturbinen veranschaulicht Tabelle 9. Hier zeigt sich, dass nahezu jede vierte Windenergieanlage, die im vergangenen Jahr genehmigt wurde, in Nordrhein-Westfalen entstehen soll. Mit über 1.750 MW neu genehmigter Windenergieleistung belegt das Land mit deutlichem Abstand Rang 1 im Bundesländervergleich. Mit Niedersachsen und Schleswig-Holstein wurde in zwei weiteren Ländern mehr als 1.000 MW Leistung im letzten Jahr genehmigt.

Während die Genehmigungszahlen in den allermeisten Bundesländern gegenüber 2022 – teils sehr deutlich – zulegen, wurde im Saarland, in Berlin und Hamburg kein einziges Windrad neu zugelassen. Am ausgeprägtesten war der letztjährige Zuwachs in Mecklenburg-Vorpommern (+481 %), Schleswig-Holstein (+131 %), Brandenburg (+126 %) sowie in Nordrhein-Westfalen (+101 %).

Tabelle 9: Regionale Verteilung jährlich genehmigter Windenergieanlagen; Daten: MaStR; Auswertung: FA Wind

Genehmigungen	2023		2022		2021		Ø 2014 - 2016	
	WEA	MW	WEA	MW	WEA	MW	WEA	MW
Baden-Württemberg	54	277,7	45	207,2	10	41,2	123	365,3
Bayern	17	85,2	8	45,7	6	23,5	136	368,9
Berlin	-	-	-	-	-	-	1	2,7
Brandenburg	127	688,6	57	299,2	106	530,9	216	632,3
Bremen	2	14,0	-	-	-	-	3	9,6
Hamburg	-	-	-	-	-	-	10	25,6
Hessen	79	437,0	49	263,0	43	184,0	128	370,5
Mecklenburg-Vorpommern	135	713,3	22	122,7	32	132,7	100	288,8
Niedersachsen	194	1.097,5	197	1.016,4	180	857,2	437	1.303,4
Nordrhein-Westfalen	333	1.753,3	185	865,8	165	751,9	289	793,9
Rheinland-Pfalz	85	450,1	50	234,4	37	167,5	114	332,4
Saarland	-	-	3	14,0	9	31,3	34	95,6
Sachsen	28	161,3	18	92,6	10	42,8	26	67,0

Genehmigungen	2023		2022		2021		Ø 2014 - 2016	
	WEA	MW	WEA	MW	WEA	MW	WEA	MW
Sachsen-Anhalt	56	343,8	47	251,8	42	207,7	105	301,6
Schleswig-Holstein	250	1.318,4	108	557,4	217	1.037,2	302	891,4
Thüringen	38	200,8	21	117,8	25	128,9	58	175,9
Gesamt	1.398	7.541,4	810	4.087,7	882	4.136,5	2.081	6.024,8

3.3.3 Durchschnittliche Genehmigungsdauer

Anhand intensiver Befragungen und Recherchen gelang es, für 1.352 von insgesamt 1.398 im Jahr 2023 immissionsschutzrechtlich genehmigten Anlagen neben dem Genehmigungsdatum auch den Zeitpunkt zu ermitteln, zu dem der Genehmigungsantrag bei der zuständigen Behörde eingereicht wurde (Ersteinreichung).¹² Anhand dieser Stichprobe lässt sich für fast 97 Prozent der letztjährigen Gesamtsituation eine Aussage zur individuellen Genehmigungsdauer treffen. Die regionale Verteilung der ermittelten Windturbinen zeigt Tabelle 10.

Tabelle 10: Regionale Verteilung der Stichprobe zur Ermittlung der Genehmigungsdauer im Kalenderjahr 2023

Bundesland	Stichprobe		Gesamt		Stichprobenanteil [Anlagen]
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]	
Baden-Württemberg	54	277,7	54	277,7	100%
Bayern	17	85,2	17	85,2	100%
Brandenburg	127	688,6	127	688,6	100%
Bremen	2	14,0	2	14,0	100%
Hessen	79	437,6	79	437,0	100%
Mecklenburg-Vorpommern	131	690,5	135	713,3	97,0%
Niedersachsen	179	1.032,3	194	1.097,5	92,3%
Nordrhein-Westfalen	316	1.678,6	333	1.753,3	94,9%
Rheinland-Pfalz	84	445,8	85	450,1	98,8%
Sachsen	28	161,3	28	161,3	100%
Sachsen-Anhalt	52	319,8	56	343,8	92,9%
Schleswig-Holstein	246	1.294,4	250	1.318,4	98,4%
Thüringen	37	197,3	38	200,8	97,4%
Gesamt	1.352	7.323,0	1.398	7.541,4	96,7%

Die Berechnungen der mittleren Zeitdauer, innerhalb der Windenergieanlagen immissionsschutzrechtlich genehmigt wurden, erfolgte in Bezug auf die einzelne Anlage. Abbildung 15 zeigt die Ergebnisse der Berechnungen zur durchschnittlichen Genehmigungsverfahrensdauer in Bezug zu den Jahren, in denen die Genehmigungsbescheide (Erstentscheidung) erteilt wurden. Die chronologische Darstellung verdeutlicht, dass die Verfahrenslaufzeiten seit dem Jahr 2018 signifikant und mit wachsender Tendenz steigen. Während in den Jahren 2011 bis 2017 die Genehmigungsverfahren typischerweise 14 Monate dauerten, betrug der durchschnittliche Zeitaufwand in der Periode 2018 bis 2022 knapp 23 Monate (Median 17,5 Monate). Im Jahr 2023 stieg die mittlere Verfahrensdauer auf 25,6 Monate (Median 22,4 Monate).

¹² Gemäß § 6 der 9. BImSchV hat die Genehmigungsbehörde den Eingang des Antrags und der Unterlagen unverzüglich zu bestätigen.

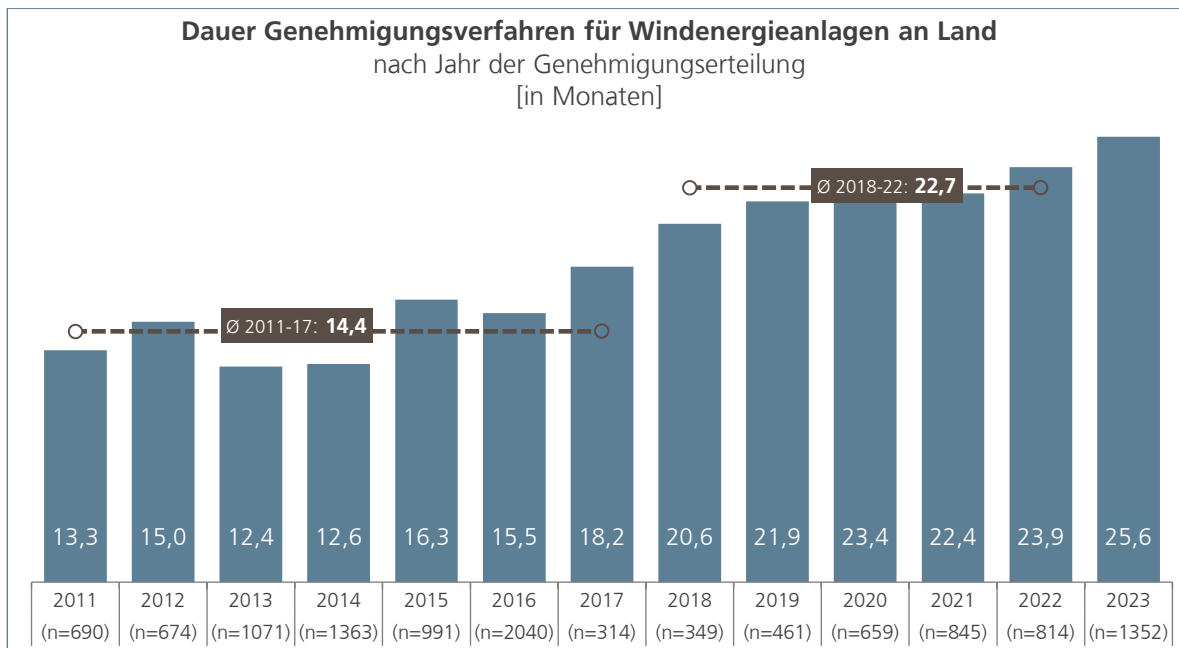


Abbildung 15: Mittlere Dauer (in Monaten) von Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen, geordnet nach Jahr der Genehmigungserteilung

Deutliche Unterschiede bei der Verfahrensdauer zeigten sich im Genehmigungsjahr 2023 auch zwischen den Bundesländern.¹³ Abbildung 16 stellt die durchschnittliche Genehmigungsdauer für die Zeitperioden 2018 bis 2022 (blau) dem Jahr 2023 (orange) gegenüber. In der Fünfjahresperiode reichten die länderspezifischen Mittelwerte von 17 bis 34 Monate. Im Jahr 2023 stieg dieser Wert in den allermeisten Ländern¹⁴ deutlich an. Die Durchschnittsdauer der Verfahren variierte im vergangenen Jahr auf Länder-Ebene zwischen sieben und 35 Monaten.

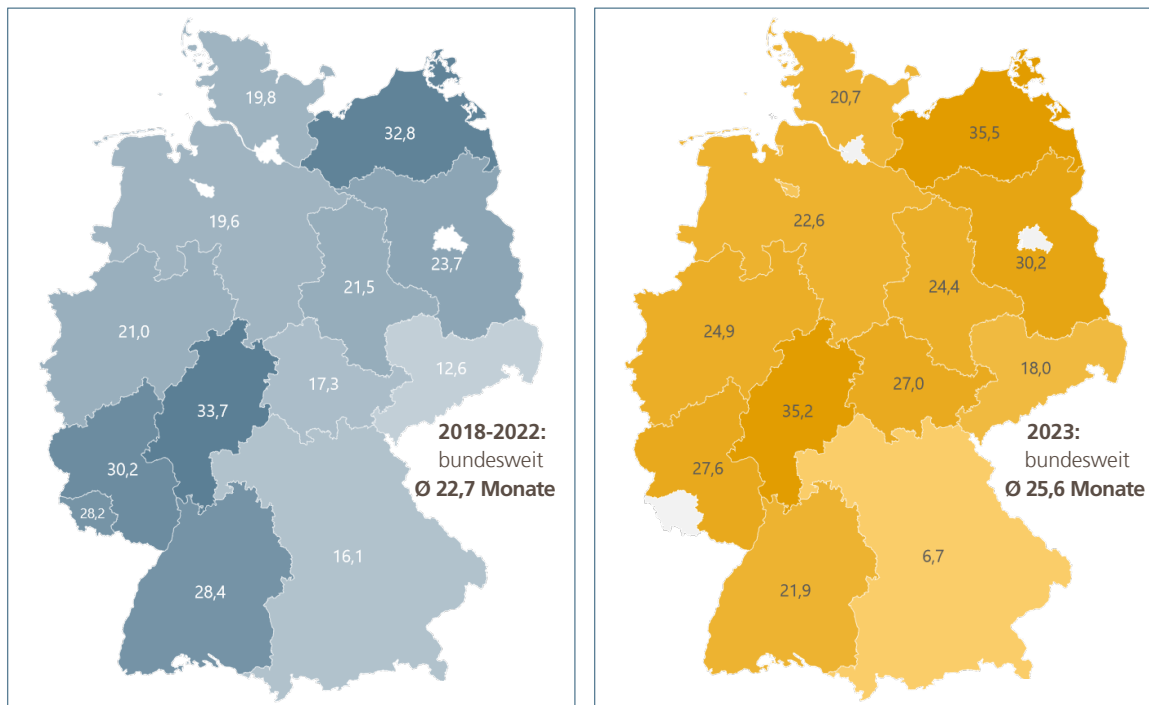


Abbildung 16: Mittlere Dauer (in Monaten) von Genehmigungsverfahren für Windenergieanlagen in den Ländern, in den Genehmigungsjahren 2018-2022 (links) und 2023 (rechts); Karte: FA Wind auf Basis © GeoNames, Microsoft, TomTom.

¹³ Werte für die drei Stadtstaaten werden aufgrund der geringen Stichprobenzahl nicht ausgewiesen.

¹⁴ Mit Ausnahme von Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Bayern.

3.3.4 Häufig genehmigte Anlagentypen

Die rund 2.700 genehmigten Windenergieanlagen, für die Anfang Februar 2024 noch keine Inbetriebnahme registriert war, umfassen 52 verschiedene Anlagentypen. Anlagenmodelle, von denen wenigstens 30 Exemplare zu diesem Stichtag immissionsschutzrechtlich genehmigt (und registriert) waren, zeigt Tabelle 11. In dieser Betrachtung führt die V162 von Vestas (384 WEA) das Ranking an. Dahinter folgt die Nordex N149, von der 323 Anlagen im Februar 2024 eine Bauzulassung besaßen. An dritter Stelle rangiert mit der V150 (309 WEA) ein weiteres Vestas-Modell, gefolgt von der Enercon E-138 (253 WEA) und der E-160 mit 232 genehmigten Exemplaren. Mehr als die Hälfte (56 %) der im Februar 2024 genehmigten Windturbinen entfällt auf diese fünf Anlagentypen.

Tabelle 11: Häufig genehmigte Anlagentypen (Stand 1.2.2024); Daten: MaStR; Auswertung: FA Wind

Hersteller	Anlagentyp	Anzahl
Vestas	V162	384
Nordex	N149	323
Vestas	V150	309
ENERCON	E-138	253
ENERCON	E-160	232
Nordex	N163	211
GE Wind Energy	GE 5.3/5.5/6.1-158	136
ENERCON	E-115	96
Nordex	N133	95
Vestas	V136	76
Siemens Gamesa	SG 6.0/6.2/6.5/ 6.6-170	74
Siemens Gamesa	SG 6.0/6.6-155	58
GE Wind Energy	GE 6.0-164	43
Nordex	N117	41
Vestas	V126	40
Nordex	N131	39
ENERCON	E-82	36

Bezogen auf das Genehmigungsjahr 2023 waren die häufigsten Anlagenmodelle: V162 von Vestas (254 WEA), Nordex N149 (164 WEA) und Vestas V150 (163 WEA). An vierter Stelle steht die N163 von Nordex (127 WEA), danach folgen, fast gleichauf, von Enercon die beiden Typen E-160 (110 WEA) und E-138 (103 WEA).

Spezifische (genehmigte) Generatorleistung

Ein Großteil (70 %) der im vergangenen Jahr genehmigten Windturbinen weist eine Generatorleistung von mindestens fünf Megawatt auf (2022: 60 %; 2021: 46 %; 2020: 30 %). 30 Prozent der Anlagen (429 WEA) wurden sogar mit 6 MW und mehr Leistung genehmigt.

Ein Ende dieses Trends ist nicht in Sicht: Mittlerweile haben alle großen Anlagenhersteller neue Modellreihen der 6 MW-Klasse im Programm. Auch On-shore-Anlagen mit sieben Megawatt sind heute am Markt erhältlich und wurden hierzulande schon in nennenswerten Stückzahlen genehmigt.¹⁵ Die Entwicklung der spezifischen Generatorleistung der seit 2015 genehmigten Anlagen zeigt nebenstehende Abbildung 17.

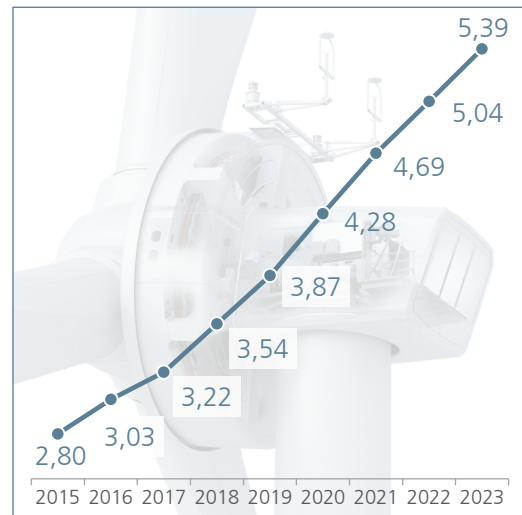


Abbildung 17: Entwicklung der Generatorleistung ab 2015 genehmigter Windturbinen; Daten: MaStR; Auswertung: FA Wind; Bild: © Enercon

3.4 Entwicklung in der Südregion (gemäß § 3 Nr. 43c EEG)

Mit der EEG-Novelle 2021 schaffte der Gesetzgeber die Zuschlagsvoraussetzungen im Netzausbaugelände ab und normierte stattdessen in § 36d EEG 2021 ein Zuschlagsverfahren, welches eine stärkere regionale Steuerung des Ausbaus südlich des Netzengpasses (sog. „Mainlinie“) gewährleisten soll.¹⁶ Mit einer „Südquote“ von zunächst 15 Prozent sollten Gebote aus der Südregion in der Ausschreibung vorrangig bezuschlagt werden.¹⁷ Seit der 2023er-Novellierung des EEG erhalten Anlagen in der Südregion mit sehr schwacher Ertragssituation einen höheren Korrekturfaktor (§ 36h Abs. 1 EEG 2023).¹⁸

Der geografische Zuschnitt der Südregion umfasst die Länder Baden-Württemberg und Saarland vollumfänglich. Auch Bayern und Rheinland-Pfalz werden bis auf wenige Landkreise im äußersten Norden weitestgehend von der Gebietskulisse erfasst.¹⁹ Zudem zählen in Hessen fünf Landkreise (unterhalb der Mainlinie) sowie die kreisfreie Stadt Darmstadt zur Südregion (siehe Abbildung 18).

¹⁵ Für 40 WEA mit 7,0 bzw. 7,2 MW Generatorleistung wurden 2023 immissionsschutzrechtliche Genehmigungen erteilt.

¹⁶ Ausführlicher zu dieser Regelung in: FA Wind, [Ausschreibungsspezifische Regelungen für Windenergieanlagen an Land](#), 6. Auflage, Stand November 2021, Kap. 4.6.1.

¹⁷ Die Anwendung der Südquoten-Regelung stand gemäß § 105 Abs. 5 EEG 2021 unter beihilferechtlichem Genehmigungsvorbehalt. Die EU-Kommission hatte darüber jedoch keine Entscheidung getroffen, weswegen der Gesetzgeber mit der Novellierung des EEG 2023 die Regelung wieder abschaffte.

¹⁸ Die Regelung genehmigte die Kommission im Dezember 2022; vgl. BMWK [Pressemitteilung](#) v. 22.12.2022.

¹⁹ Nicht zur Südregion zählen in Bayern acht Landkreise sowie die kreisfreien Städte Coburg und Hof. In Rheinland-Pfalz liegen ebenfalls acht Landkreise sowie die kreisfreie Stadt Koblenz außerhalb der Südregion.

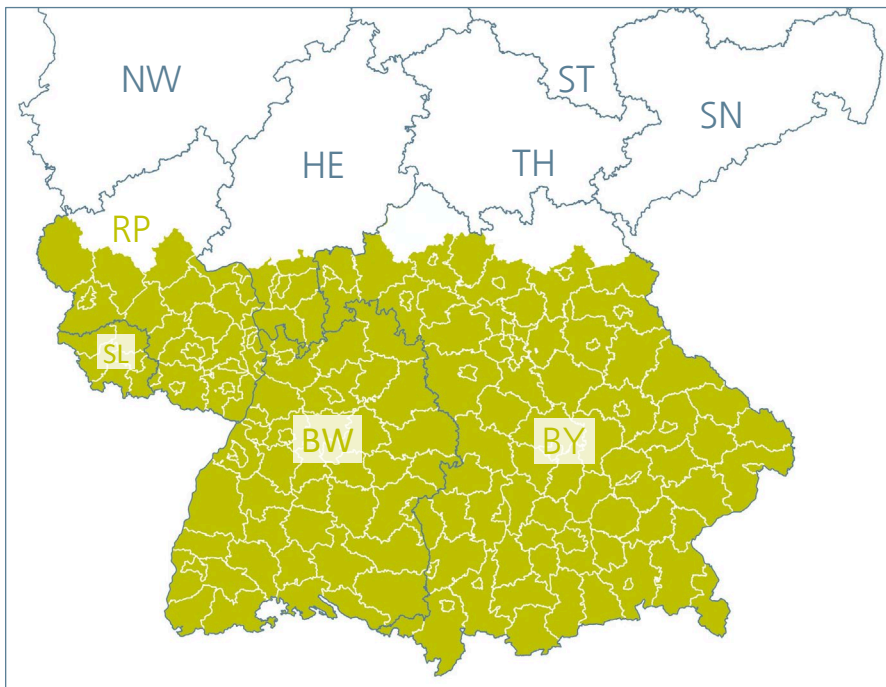


Abbildung 18: Geografische Lage der Südregion gemäß Anlage 5 (zu § 3 Nr. 43c) EEG; Karte: FA Wind auf Basis © GeoBasis-DE / BKG 2015 (Daten verändert)

3.4.1 Registrierte Inbetriebnahmen in der Südregion

Im Jahr 2023 wurden in der Südregion 55 Neuanlagen mit 222 MW Leistung in Betrieb genommen, die meisten davon in Rheinland-Pfalz (32 WEA, 133 MW). Die regionale Verteilung der Inbetriebnahmen innerhalb der Südregion zeigt Tabelle 12.

Tabelle 12: In Betrieb gegangene Windenergieanlagen in der Südregion; Daten: MaStR; Auswertung: FA Wind

Inbetriebnahmen in der Südregion	2023		2022		2021		Ø 2014 bis 2018	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	15	58,5	9	37,5	28	114,3	68	200,3
Bayern (größtenteils)	1	4,2	3	16,2	4	14,9	92	248,4
Südhessen	0	0,0	1	4,2	0	0,0	4	13,4
Rheinland-Pfalz (weitgehend)	32	133,3	16	67,3	9	45,3	79	229,2
Saarland	7	26,5	3	11,9	3	9,6	22	62,9
Gesamt	55	222,5	32	137,0	44	184,1	265	754,1
<i>Anteil am Gesamtzubau</i>		6,2%		5,7%		9,6%		18,1%

Der Anteil am bundesweiten Zubau erreichte 2023, das zweite Jahr in Folge, nur rund sechs Prozent. Damit befindet sich der Zubauanteil in dieser Region weiterhin in einer historischen Talsohle, denn im letzten Jahrzehnt bewegte sich die Südquote nie unterhalb von elf Prozent, wie Tabelle 13 zeigt.

Tabelle 13: Regionale Verteilung neuer Windenergieleistung inner- und außerhalb der Südregion; Daten: MaStR; Auswertung: FA Wind

Inbetriebnahme Windenergie- leistung	Außerhalb der Südregion		Innerhalb der Südregion		Gesamt MW
	MW	Anteil	MW	Anteil	
2023	3.349	93,8%	222	6,2%	3.572
2022	2.268	94,3%	137	5,7%	2.405
2021	1.738	90,3%	184	9,6%	1.927
2020	1.247	87,7%	174	12,3%	1.421
2019	792	82,6%	167	17,4%	959
2018	2.065	83,5%	407	16,5%	2.472
2017	4.526	82,1%	987	17,9%	5.514
2016	3.688	82,6%	776	17,4%	4.464
2015	3.053	80,7%	728	19,3%	3.780
2014	3.795	81,7%	848	18,3%	4.643
2013	2.326	76,7%	705	23,3%	3.031
2012	1.980	80,4%	482	19,6%	2.461
2011	1.489	79,5%	385	20,5%	1.875
2010	1.280	88,7%	162	11,3%	1.443

3.4.2 Registrierte Anlagenehmigungen in der Südregion

Anfang Februar 2024 erfasste das Marktstammdatenregister 284 genehmigte Windenergieanlagen mit einer Gesamtleistung von 1.387 MW innerhalb der Südregion, für die bis dato noch keine Inbetriebnahme gemeldet wurde. Davon wurden 134 Anlagen bzw. 704 MW im Jahr 2023 genehmigt, was einem Anteil von gut neun Prozent an der bundesweiten Genehmigungslage entspricht. Im Vergleich zur Genehmigungsentwicklung im Jahr 2022 stieg der Umfang um 50 Prozent – in absoluten Zahlen um 234 MW. Tabelle 14 zeigt die geografische Verteilung der registrierten Genehmigungen innerhalb der Südregion.

Tabelle 14: Registrierte, (noch) nicht umgesetzte Genehmigungen für Windenergieanlagen in der Südregion (Stand 1.2.2024); Daten: MaStR; Auswertung: FA Wind

Genehmigungen in der Südregion	Gesamt		Davon 2023		Im Vergleich: erteilt 2022	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Baden-Württemberg	113	539,9	54	277,7	47	215,8
Bayern (größtenteils)	32	154,6	17	85,2	8	45,7
Südhessen	6	31,9	0	0,0	2	11,2
Rheinland-Pfalz (weitgehend)	125	624,1	63	340,7	33	165,6
Saarland	8	37,0	0	0,0	6	30,8
Gesamt	284	1.387,4	134	703,6	96	469,1
<i>Anteil an bundesweiten Genehmigungen</i>		<i>10,1%</i>		<i>9,3%</i>		<i>11,1%</i>

Zehn Prozent (1.387 MW) der insgesamt genehmigten und registrierten Windenergieleistung (13.727 MW) adressieren Windenergieprojekte in der Südregion. Auch wenn zuletzt die Genehmigungsintensität in Teilen des Südens angezogen hat, ist die dortige Entwicklung weitaus zu gering, wenn man bedenkt, dass diese Region gut ein Drittel (34,6 %) des Bundesgebiets umfasst, in dem über ein Drittel (35,6 %) der Bundesbürgerinnen und -bürger leben sowie ein vergleichbarer Anteil des nationalen Stroms verbraucht wird.²⁰

4. Gesamtbestand Windenergie an Land (Ende 2023)

Am Jahresende 2023 waren nach Datenlage im Marktstammdatenregister 28.712 Windenergieanlagen mit 60,9 GW Leistung in Betrieb. Die meisten Anlagen standen in Niedersachsen (6.206 WEA, 12.539 MW), gefolgt von Brandenburg (4.033 WEA, 8.650 MW), Schleswig-Holstein (3.237 WEA, 8.533 MW) und Nordrhein-Westfalen, wo 3.630 Anlagen mit zusammen 7.127 MW am Netz waren. Die mittlere Generatorleistung der Bestandsanlagen beträgt 2,12 MW – sprich weniger als die Hälfte dessen, was heutige Neuanlagen an Stromerzeugungskapazität haben.

Die durchschnittliche Gesamthöhe der Bestandsanlagen lag bei 141 Metern. Demgegenüber beträgt die Anlagenhöhe der 2023 in Betrieb genommenen Windturbinen im Mittel 206 Meter.

Tabelle 15: Regionale Verteilung des Anlagenbestandes zum Stichtag 31.12.2023; Daten: MaStR; Auswertung: FA Wind

Windenergieanlagen in Betrieb	Anlagen	Leistung [MW]	Ø Generatorleistung [MW]	Ø Nabenhöhe [m]	Ø Rotordurchmesser [m]	Ø Anlagenalter
Baden-Württemberg	779	1.783	2,29	116	96	12,5 Jahre
Bayern	1.154	2.636	2,28	123	97	11,8 Jahre
Berlin	6	17	2,76	140	98	7,3 Jahre
Brandenburg	4.033	8.650	2,14	106	87	14,6 Jahre
Bremen	85	202	2,37	95	84	15,6 Jahre
Hamburg	68	125	1,84	92	82	15,1 Jahre
Hessen	1.178	2.532	2,15	114	91	13,3 Jahre
Mecklenburg-Vorpommern	1.855	3.725	2,01	94	79	15,7 Jahre
Niedersachsen	6.206	12.539	2,02	93	79	15,9 Jahre
Nordrhein-Westfalen	3.630	7.127	1,96	99	81	14,7 Jahre
Rheinland-Pfalz	1.782	4.005	2,25	113	89	13,6 Jahre
Saarland	218	544	2,50	124	102	10,0 Jahre
Sachsen	868	1.354	1,56	82	69	19,3 Jahre
Sachsen-Anhalt	2.743	5.319	1,94	98	80	16,4 Jahre
Schleswig-Holstein	3.237	8.533	2,64	84	92	11,9 Jahre
Thüringen	870	1.831	2,10	106	87	14,5 Jahre
Gesamt	28.712	60.921	2,12	99	84	14,7 Jahre

²⁰ Gemäß [Länderarbeitskreis Energiebilanzen](#) wurden 2020 in den vier Ländern Baden-Württemberg, Bayern, Rheinland-Pfalz und Saarland 163,3 TWh Strom verbraucht, bei einem bundesweiten Verbrauch von 466,4 TWh – also 35 %.

Knapp 14 Prozent der Bestandsanlagen haben eine Generatorleistung bis 750 kW.²¹ Diese Anlagen stellen aber nur drei Prozent der bundesweiten Stromerzeugungskapazität. Ein gutes Drittel der Bestandsanlagen ist der Leistungsklasse ein bis zwei Megawatt zuzuordnen. Dieses Segment umfasst 29 Prozent der insgesamt installierten Windenergieleistung. Fast ein Viertel der Bestandsanlagen sind mit zwei bis drei Megawatt Leistung ausgerüstet. In gut einem Fünftel der laufenden Windturbinen sind mehr als drei Megawatt installiert, wie Tabelle 16 zeigt.

Tabelle 16: Leistungsklassen und Anteile des Ende 2023 registrierten Anlagenbestandes; Daten: MaStR; Auswertung: FA Wind

Leistungsklassen des Anlagenbestandes Ende 2023	Anlagen	Leistung [MW]	Anteil [Anlagen]	Anteil [MW]	Ø Anlagenalter
80 < P ≤ 750 kW	3.925	2.055	13,7%	3,4%	25,4 Jahre
750 < P ≤ 1.000 kW	1.920	1.705	6,7%	2,8%	18,5 Jahre
1.000 < P ≤ 2.000 kW	9.997	17.724	34,8%	29,1%	18,6 Jahre
2.000 < P ≤ 3.000 kW	6.647	16.497	23,2%	27,1%	9,6 Jahre
3.000 < P ≤ 4.000 kW	4.660	15.299	16,2%	25,1%	7,1 Jahre
P > 4.000 kW	1.563	7.642	5,4%	12,5%	2,4 Jahre
Gesamt	28.711	60.921	100%	100%	14,7 Jahre

4.1 Installierte Windenergieleistung pro Flächeneinheit

Das Verhältnis der installierten Windenergieleistung in den Bundesländern zur jeweiligen Landesfläche (Installationsdichte) zeigt Abbildung 19. Hier zeigt sich, dass das weitaus größte Flächenland Bayern den mit Abstand geringsten Flächenwert – abgesehen von Berlin – aufweist. Mit lediglich 37 Kilowatt²² pro Quadratkilometer (kW/km²) Landesfläche ist die spezifische Installationsdichte mehr als das Fünffache niedriger als der Wert im weitaus dichter besiedelten Nordrhein-Westfalen.²³ Unter den Küstenländern sticht Mecklenburg-Vorpommern hervor. Trotz vergleichbarer Windverhältnisse ist die Installationsdichte beim zweitgrößten Küstenanrainer mit 160 kW/km² erheblich niedriger als in Niedersachsen. Im Vergleich zu Schleswig-Holstein liegt das Land um den Faktor 3 hinter dem Installationsverhältnis im Nachbarland zurück. Selbst der dichtbesiedelte Stadtstaat Hamburg rangiert bei dieser Kennzahl noch vor Mecklenburg-Vorpommern. Den höchsten flächenspezifischen Installationswert verzeichnet Schleswig-Holstein, gefolgt von der Freien Hansestadt Bremen und Brandenburg. Die bundesweite Installationsdichte lag Ende 2023 bei 170 kW/km².

²¹ Nicht in die Betrachtung einbezogen wurden Anlagen mit weniger als 80 kW Leistung, da diese aufgrund ihrer Dimension (< 50 m Gesamthöhe) nicht dem Zulassungsregime des Bundes-Immissionsschutzgesetzes unterfallen.

²² Die Bezugsgröße Megawatt pro Quadratkilometer ergäbe fast nur Werte unter 1, weshalb hier die Einheit Kilowatt (Umrechnungsfaktor 1.000 zu Megawatt) gewählt wurde.

²³ In Bayern lebten im Jahr 2021 rechnerisch 187 Einwohner je Quadratkilometer (EW/km²), während die Besiedlungsdichte in NRW mit 525 EW/km² in dieser Zeit fast dreimal so hoch war; Quelle: Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2022), [Fläche und Bevölkerung nach Ländern](#).

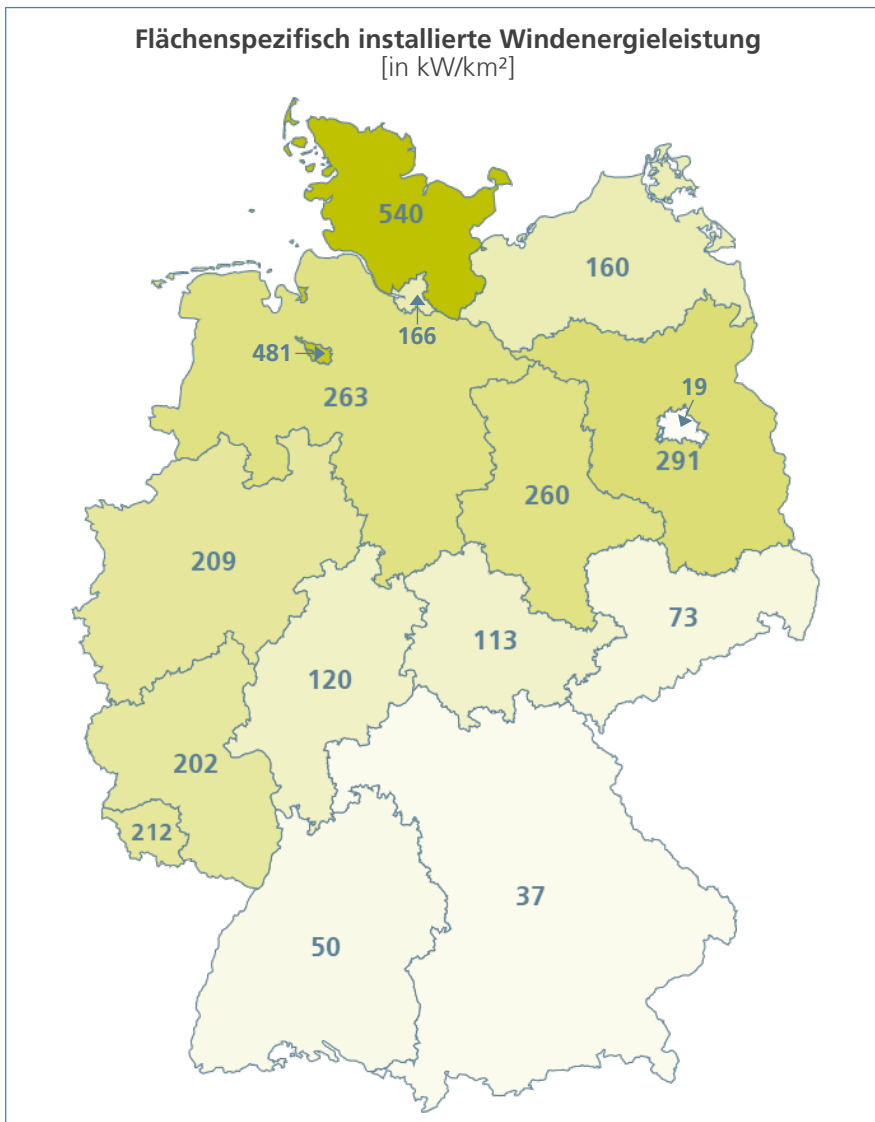


Abbildung 19: Installierte Windenergieleistung [in Kilowatt] pro Quadratkilometer Landesfläche (Stand 31.12.2023);
Daten: MaStR, Destatis; Auswertung und Karte: FA Wind auf Basis © GeoNames, Microsoft, TomTom

Ende 2023 waren bundesweit in 271 (von 294) Landkreisen Windenergieanlagen in Betrieb. Zudem standen Windturbinen in 44 kreisfreien Städten. Beim Verhältnis der installierten Windenergieleistung zur jeweiligen Landkreisfläche²⁴ führt der Kreis Dithmarschen in Schleswig-Holstein mit 1.575 kW/km² den bundesweiten Vergleich an. An zweiter Stelle steht der schleswig-holsteinische Kreis Nordfriesland mit einer Installationsdichte von knapp 1.158 kW/km². Dort ist zwar mehr Windenergieleistung am Netz als im Nachbarkreis, doch das Kreisgebiet ist bedeutend größer, weshalb die Installationsdichte hinter Dithmarschen liegt. An dritter Stelle rangiert in dieser Betrachtung der Kreis Paderborn in Nordrhein-Westfalen, knapp dahinter folgt der niedersächsische Landkreis Aurich. Landkreise mit wenigstens 400 Kilowatt pro Quadratkilometer flächenspezifischer Windleistungsdichte zeigt Tabelle 17.

²⁴ In diese Betrachtung nicht einbezogen wurden die Stadtstaaten, da dort keine Landkreisstrukturen existieren.

Tabelle 17: Landkreise mit der höchsten Installationsdichte pro Gebietsfläche (Stand 31.12.2023); Daten: MaStR, Destatis; Auswertung: FA Wind

Landkreis	Bundesland	Anlagen	Leistung [MW]	Gebietsfläche [km ²]	Leistung pro Fläche [kW/km ²]
Dithmarschen	SH	833	2.248,7	1.428	1.575
Nordfriesland	SH	848	2.412,3	2.084	1.158
Paderborn	NW	523	1.134,5	1.247	910
Aurich	NI	623	1.050,3	1.287	816
Alzey-Worms	RP	167	444,3	588	755
Steinburg	SH	304	790,1	1.055,7	748
Rhein-Hunsrück-Kreis	RP	284	738,9	991,1	746
Lippe	NW	128	239,5	323	741
Wittmund	NI	226	474,5	657	722
Schleswig-Flensburg	SH	479	1.265,9	2.071	611
Prignitz	BB	581	1.208,4	2.139	565
Ostholstein	SH	336	752,7	1.393,0	540
Uckermark	BB	666	1.579,5	3.077	513
Salzlandkreis	ST	385	720,6	1.428	505
Wesermarsch	NI	177	416,3	824,8	505
Düren	NW	189	448,0	941	476
Donnersbergkreis	RP	99	291,0	645	451
Heinsberg	NW	120	276,8	627,9	441
Borken	NW	295	625,9	1.421	440
Friesland	NI	162	265,8	610	436
Diepholz	NI	396	843,2	1.991	424
Oberspreewald-Lausitz	BB	183	506,4	1.223	414
Stade	NI	233	515,1	1.267	406
Peine	NI	97	218,0	536,5	406

4.2 Altersstruktur der Bestandsanlagen

Am Jahresende 2023 hatte der am Netz befindliche Anlagenpark ein rechnerisches Durchschnittsalter von 14,7 Jahren. Abbildung 20 schlüsselt die installierte Windenergieleistung nach den Jahren ihrer Inbetriebnahme auf. Von der Windenergieleistung, die vor der Jahrtausendwende installiert wurde, waren Ende des vergangenen Jahres noch knapp 2 GW in Betrieb. Zusammen mit der Leistung, die in den Jahren 2000 bis 2003 errichtet wurde und nach wie vor am Netz ist, summiert sich der Umfang der seit Jahresbeginn 2024 ausgeführten Windenergieleistung auf rund 10,2 GW (schraffierte Säulen).

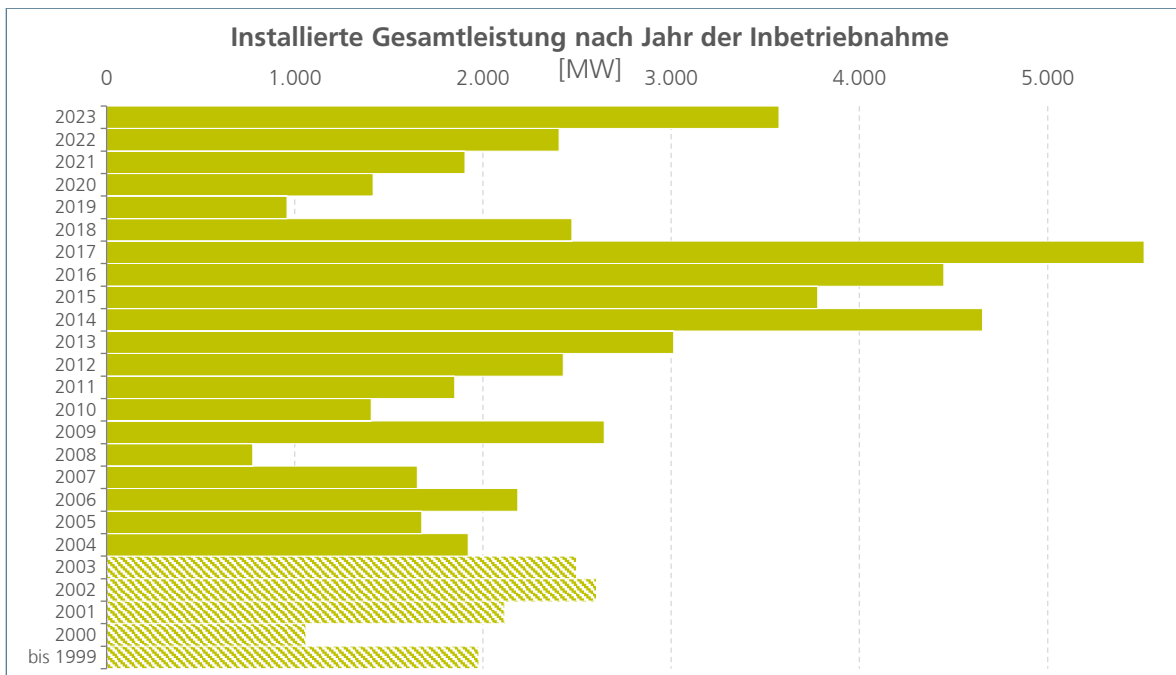


Abbildung 20: Installierte Windenergieleistung nach Jahr der Inbetriebnahme (schraffiert = ausgefördert), Stand 1.1.2024; Daten: MaStR; Auswertung und Grafik: FA Wind

Die Auswertung des in Betrieb befindlichen Anlagenparks hinsichtlich des Alters der installierten Windenergieleistung in Abbildung 21 zeigt, dass 17 Prozent der bundesweit am Netz befindlichen Kapazität mittlerweile aus dem Förderregime des Erneuerbare-Energien-Gesetzes ausgeschieden ist (orange Säule). Weitere 13 Prozent der Windenergieleistung ist bereits 15 bis 20 Jahre am Netz (braune Säule). 19 Prozent der bundesweiten Leistung erzeugt seit 10 bis 15 Jahren Strom durch die Windenergienutzung (dunkelblaue Säule). Gut die Hälfte (51 %) der installierten Windenergiekapazität ist bis zehn Jahre in Betrieb.

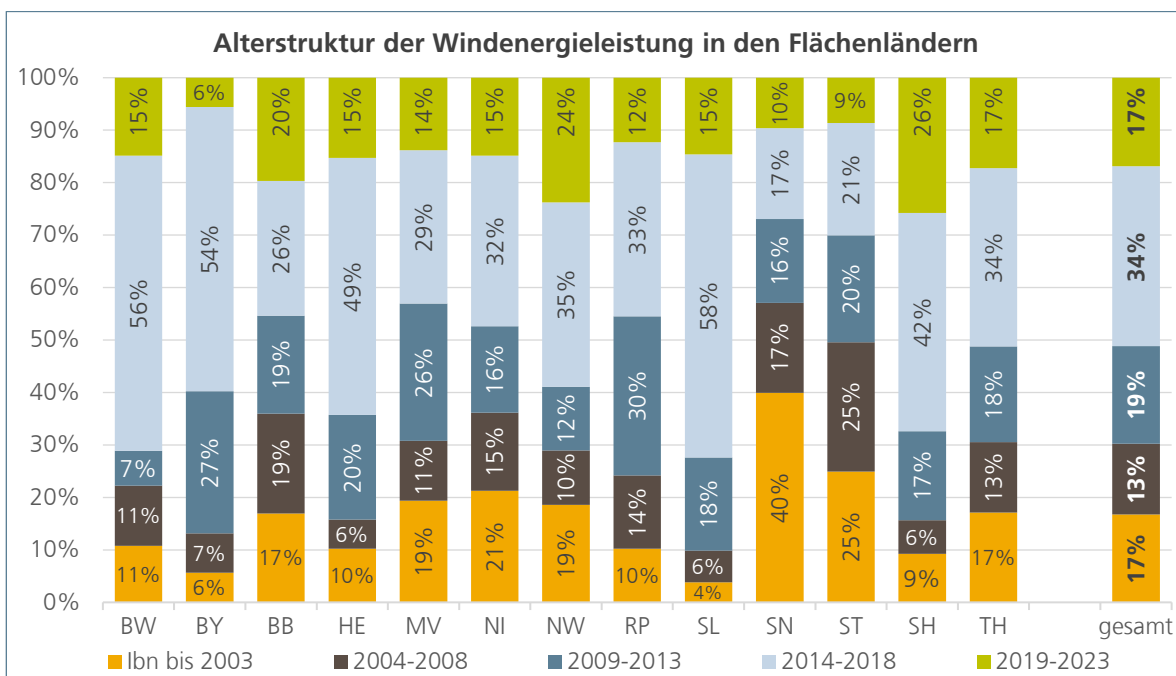


Abbildung 21: Prozentuale Anteile installierter Windenergieleistung nach Inbetriebnahmejahren, Stand 1.1.2024; Daten: MaStR; Auswertung und Grafik: FA Wind

Die Altersstruktur des bundesweiten Anlagenparks fällt in den Ländern sehr unterschiedlich aus. So ist etwa in Sachsen der Anteil der mittlerweile ausgeförderten Windenergieleistung mit 40 Prozent mehr als doppelt so hoch wie der Bundesdurchschnitt (17 %). Der sächsische Windpark hat mit 19,3 Jahren

auch das höchste Durchschnittsalter im Bundesländervergleich. Auch in Mecklenburg-Vorpommern, Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Sachsen-Anhalt liegt der Anteil der ausgeförderten Windenergieleistung über dem Durchschnitt. Innerhalb des Inbetriebnahme-Zeitraums 2004 bis 2008 – also bei Anlagen, die in den nächsten fünf Jahren aus der EEG-Vergütung fallen – haben Brandenburg, Niedersachsen, Sachsen und Sachsen-Anhalt überdurchschnittlich hohe Anteile im Bestand. In Sachsen verliert bis Ende 2028 über die Hälfte (57 %) der aktuell installierten Leistung den Vergütungsanspruch nach dem EEG. In Sachsen-Anhalt ist der Anteil, der bis dahin das Förderende erreicht, mit 50 Prozent ebenfalls sehr hoch.

Die jüngsten Anlagenparks verzeichnen – abgesehen von Berlin²⁵ – das Saarland (Ø 10 Jahre) und Bayern (11,8 Jahre). Dort sind lediglich zehn (Saarland) bzw. 13 Prozent der Windturbinenleistung älter als 15 Jahre. In den meisten Bundesländern ging der größte Leistungsanteil im Zeitraum 2014 bis 2018 ans Netz. In dieser Kategorie haben Baden-Württemberg, Bayern und das Saarland jeweils über die Hälfte ihrer heutigen Windenergieleistung errichtet und liegen damit deutlich über dem Bundesdurchschnitt (34 %).

5. Anhang: Inbetriebnahme- und Genehmigungssituation in den einzelnen Bundesländern

Auf den folgenden Seiten wird die Situation des Windenergieausbaus im Zeitraum Januar bis Dezember 2023 für die einzelnen Bundesländer auf Ebene von Landkreisen und kreisfreien Städten dargestellt. In tabellarischer Form sind jeweils die in Betrieb genommenen Windenergieanlagen mit deren Erzeugungsleistung in alphabetischer Reihenfolge der Landkreise/ kreisfreien Städte aufgelistet. Ergänzt wird die Übersicht um den Stand der genehmigten, bis zum Stichtag 1. Januar 2024 noch nicht realisierten Windenergieanlagen sowie um den Gesamtbestand aller in Betrieb befindlichen Windenergieanlagen. Sämtliche Daten sind dem Webportal des Marktstammdatenregisters entnommen, welches von der Bundesnetzagentur geführt wird.²⁶

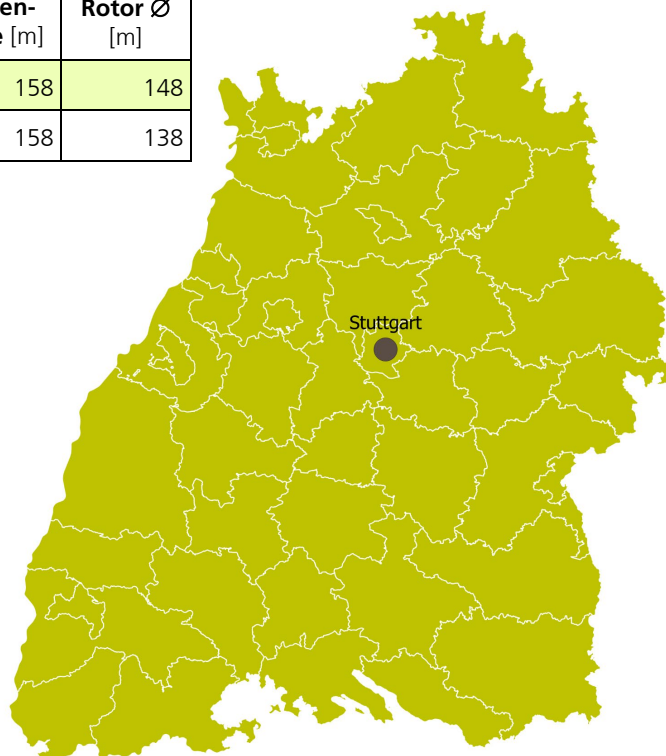
²⁵ Die dort am Netz befindlichen sechs Windturbinen laufen im Schnitt seit 8,3 Jahren.

²⁶ Vereinzelt wurden durch den Verfasser Datenkorrekturen vorgenommen, wenn beispielsweise die Zuordnung des Landkreises zum konkreten Anlagenstandort augenscheinlich nicht richtig war.

Baden-Württemberg

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	113	539,9	158	148
Inbetriebnahmen 2023	15	58,5	158	138
Bestand (31.12.2023)	779	1.783		

In Baden-Württemberg wurden im Jahr 2023 in fünf Landkreisen 15 Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Februar 2024 Genehmigungen für 113 Windenergieanlagen in 21 Landkreisen registriert; davon hatten 80 Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

Landkreis/ kreisfreie Stadt	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.1.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Alb-Donau-Kreis			5	28,8
Breisgau-Hochschwarzwald			2	8,5
Calw			3	15,7
Emmendingen			2	8,5
Enzkreis			3	13,5
Freiburg im Breisgau			3	14,1
Freudenstadt			11	44,7
Göppingen	3	12,6	4	10,5
Heidenheim			2	11,2
Hohenlohekreis			5	18,0
Lörrach			2	6,6
Main-Tauber-Kreis			10	41,1
Neckar-Odenwald-Kreis	4	13,8	6	26,6
Ortenaukreis			5	22,2
Ostalbkreis			1	3,3
Ravensburg			10	65,2
Rems-Murr-Kreis			3	15,4
Reutlingen			10	54,0
Schwäbisch Hall			8	43,1
Schwarzwald-Baar-Kreis			6	34,2
Sigmaringen	1	4,2	12	54,8
Tuttlingen	5	21,0		
Waldshut	2	6,9		
Gesamt	15	58,5	113	539,9

Bayern

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	39	174,2	155	142
Inbetriebnahmen 2023	7	25,5	152	134
Bestand (31.12.2023)	1.154	2.636		

In Bayern wurden im Jahr 2023 in vier Landkreisen sieben Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Februar 2024 Genehmigungen für 39 Windenergieanlagen in 18 Landkreisen registriert; davon hatten 25 Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



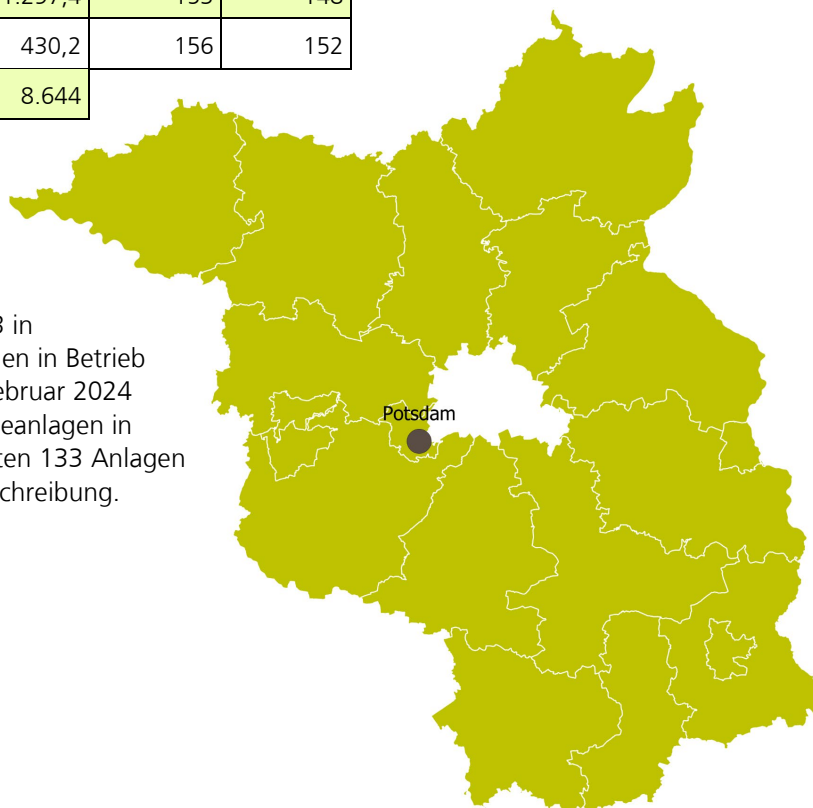
Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

Landkreis	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.2.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Ansbach			4	19,4
Bad Kissingen	3	13,5		
Bayreuth			1	3,0
Ebersberg			1	4,3
Freising			3	7,8
Haßberge			1	5,6
Hof	1	3,0		
Kelheim			1	4,3
Kulmbach			3	8,3
Landsberg am Lech			3	16,7
Miesbach			1	5,6
München			5	27,8
Neustadt a.d. Aisch-Bad Windsheim			2	12,4
Nürnberger Land	1	4,2	2	12,4
Pfaffenhofen a.d. Ilm			3	12,6
Rhön-Grabfeld	2	4,8	3	7,2
Rosenheim			1	5,6
Schweinfurt			1	4,5
Weißenburg-Gunzenhausen			1	4,2
Würzburg			3	12,8
Gesamt	7	25,5	39	174,2

Brandenburg

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	257	1.297,4	153	148
Inbetriebnahmen 2023	78	430,2	156	152
Bestand (31.12.2023)	4.032	8.644		

In Brandenburg wurden im Jahr 2023 in 10 Landkreisen 78 Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Februar 2024 Genehmigungen für 257 Windenergieanlagen in 12 Landkreisen registriert; davon hatten 133 Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



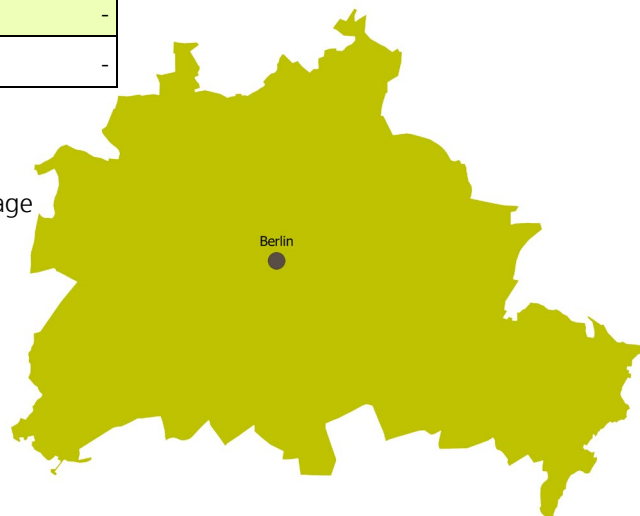
Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

Landkreis	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.2.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Barnim	1	6,8	9	46,2
Dahme-Spreewald	7	44,0	24	134,6
Elbe-Elster	1	4,2	16	62,3
Märkisch-Oderland	11	52,8	41	198,3
Oberhavel			3	10,4
Oder-Spree	9	49,3	11	62,5
Ostprignitz-Ruppin	5	27,0	24	132,6
Potsdam-Mittelmark	3	17,1	22	82,8
Prignitz	16	90,5	23	130,7
Spree-Neiße			26	152,4
Teltow-Fläming	4	22,8	27	114,1
Uckermark	21	115,7	31	170,6
Gesamt	78	430,2	257	1.297,4

Berlin

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	-	-	-	-
Inbetriebnahmen 2023	-	-	-	-
Bestand (31.12.2023)	6	17		

In Berlin wurde im Jahr 2023 weder eine Windenergieanlage in Betrieb genommen noch eine Anlage genehmigt.



Bremen

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	2	14,0	164	163
Inbetriebnahmen 2023	1	3,6	120	117
Bestand (31.12.2023)	85	202		

In Bremen ging im Jahr 2023 eine Windenergieanlage in Betrieb. Zudem waren Anfang Februar 2024 zwei genehmigte Windenergieanlagen registriert, die bis dato noch keinen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung besitzen.

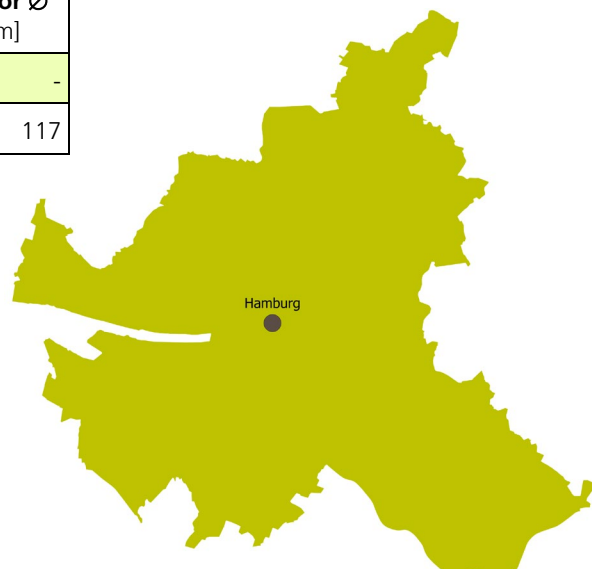


Karten: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

Hamburg

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	-	-	-	-
Inbetriebnahmen 2023	1	3,6	120	117
Bestand (31.12.2023)	68	125		

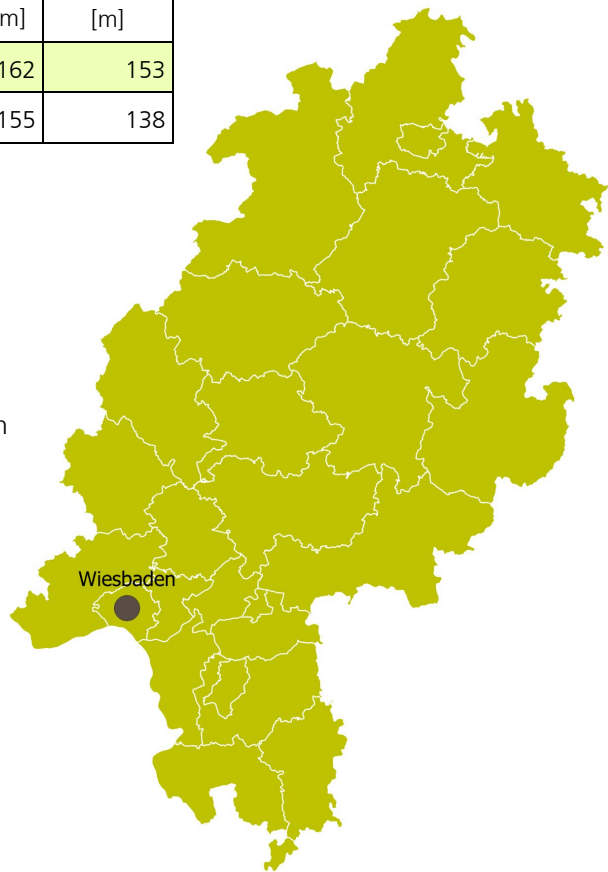
In Hamburg ging im Jahr 2023 eine Windenergieanlage in Betrieb. Genehmigt wurde keine Anlage in dem Jahr.



Hessen

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	166	887,0	162	153
Inbetriebnahmen 2023	37	160,5	155	138
Bestand (31.12.2023)	1.178	2.532		

In Hessen wurden im Jahr 2023 in sechs Landkreisen 37 Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Februar 2024 Genehmigungen für 166 Windenergieanlagen in 14 Landkreisen registriert; davon hatten 65 Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



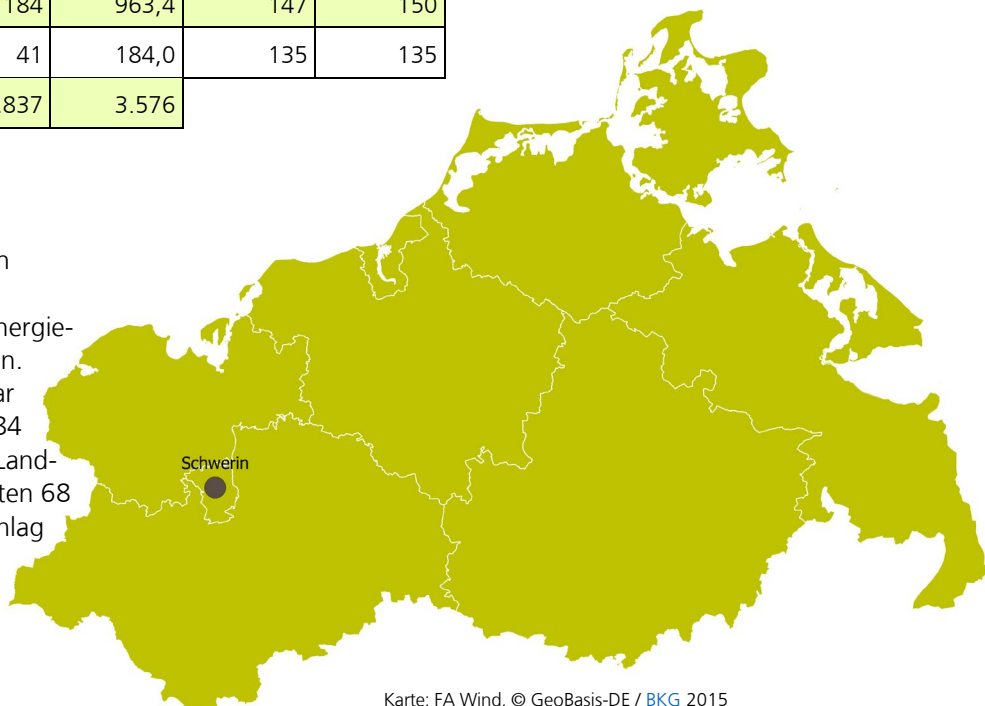
Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

Landkreis	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.2.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Bergstraße			3	16,5
Fulda			9	59,4
Gießen			3	17,1
Hersfeld-Rotenburg	17	72,0	6	39,6
Hochtaunuskreis			3	18,6
Kassel			47	247,7
Lahn-Dill-Kreis	2	8,4	5	21,9
Limburg-Weilburg	1	4,2	3	12,5
Main-Kinzig-Kreis	5	28,0	10	60,5
Marburg-Biedenkopf			6	34,2
Odenwaldkreis			3	15,4
Schwalm-Eder-Kreis	2	8,4	8	39,8
Vogelsbergkreis	10	39,5	17	82,4
Waldeck-Frankenberg			43	221,5
Gesamt	37	160,5	166	887,0

Mecklenburg-Vorpommern

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	184	963,4	147	150
Inbetriebnahmen 2023	41	184,0	135	135
Bestand (31.12.2023)	1.837	3.576		

In Mecklenburg-Vorpommern wurden im Jahr 2023 in den sechs Landkreisen 41 Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Februar 2024 Genehmigungen für 184 Windenergieanlagen in den Landkreisen registriert; davon hatten 68 Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



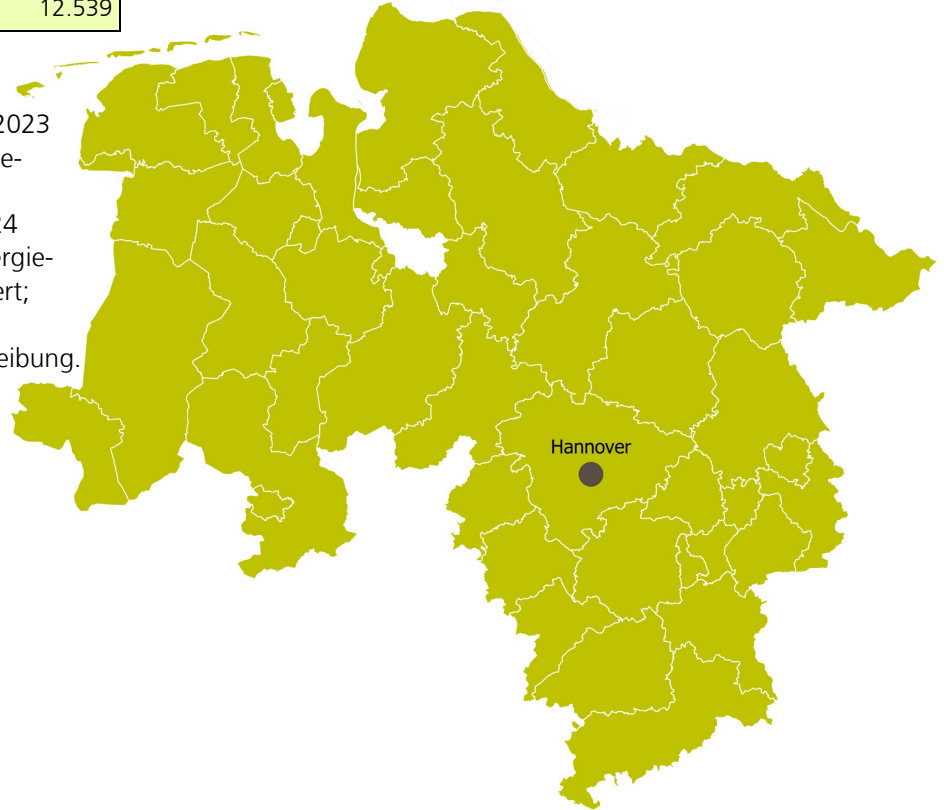
Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

Landkreis	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.2.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Ludwigslust-Parchim	8	32,8	63	307,6
Mecklenburgische Seenplatte	8	22,5	18	108,7
Nordwestmecklenburg	8	47,8	17	90,1
Rostock	10	53,1	58	306,0
Vorpommern-Greifswald	3	10,8	23	125,3
Vorpommern-Rügen	4	17,0	5	25,7
Gesamt	41	184,0	184	963,4

Niedersachsen

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	470	2.448,8	144	148
Inbetriebnahmen 2023	131	638,1	150	146
Bestand (31.12.2023)	6.206	12.539		

In Niedersachsen wurden im Jahr 2023 in 21 Landkreisen 131 Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Februar 2024 Genehmigungen für 470 Windenergieanlagen in 31 Landkreisen registriert; davon hatten 347 Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

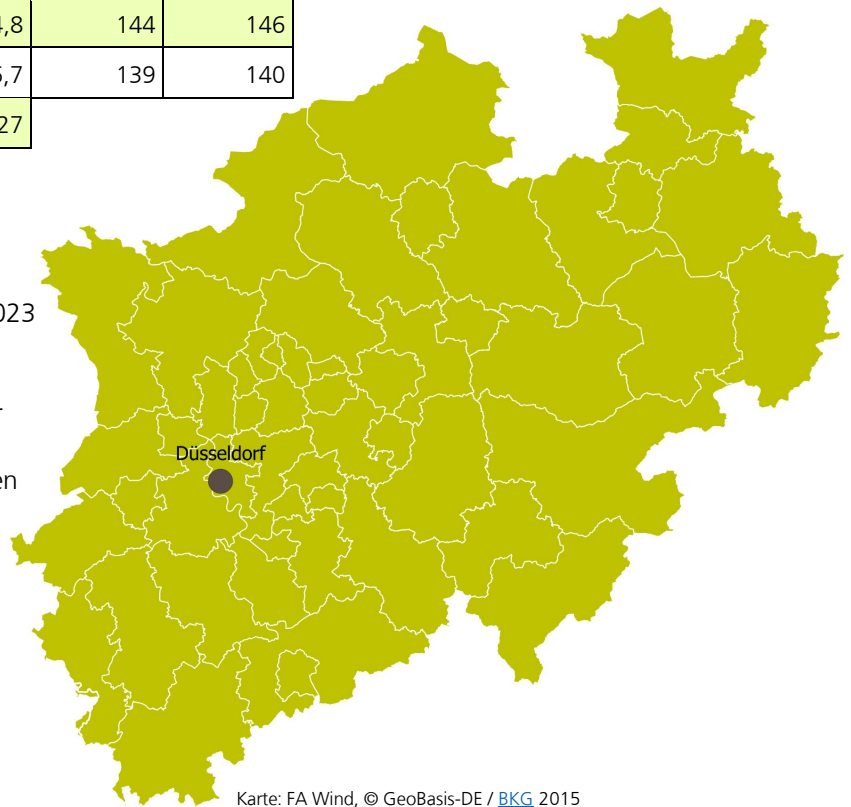
Landkreis/ kreisfreie Stadt	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.2.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Ammerland			8	18,4
Aurich			32	100,2
Cuxhaven	3	9,2	3	10,9
Diepholz	2	8,4	28	146,3
Emsland			60	352,3
Friesland			9	46,7
Gifhorn	9	32,4	23	106,6
Goslar				
Göttingen			10	37,6
Harburg	2	11,4	7	33,3
Helmstedt	4	15,3	24	149,6
Hildesheim			8	43,4
Leer	2	6,9	3	19,8
Lüchow-Dannenberg	2	6,6	6	40,8
Lüneburg			1	4,2
Nienburg/Weser	7	33,5	21	94,5

Northeim			23	120,5
Oldenburg	5	17,3	2	8,4
Osnabrück	1	3,5	16	95,0
Osterholz			2	6,5
Peine			20	110,5
Region Hannover	10	44,4	13	67,8
Rotenburg (Wümme)	29	157,7	16	93,1
Salzgitter (Stadt)			15	86,3
Schaumburg			2	6,9
Stade	5	22,4	15	87,2
Uelzen	7	38,5	22	119,7
Vechta	3	10,4	8	45,6
Verden	1	5,6	7	31,5
Wesermarsch			17	75,7
Wittmund			2	6,6
Wolfenbüttel	7	38,7	47	283,0
Gesamt	131	638,1	470	2.448,8

Nordrhein-Westfalen

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	640	3.194,8	144	146
Inbetriebnahmen 2023	114	526,7	139	140
Bestand (31.12.2023)	3.630	7.127		

In Nordrhein-Westfalen wurden im Jahr 2023 in 22 Kreisen 114 Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Februar 2024 Genehmigungen für 640 Windenergieanlagen in 30 Kreisen registriert; davon hatten 439 Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

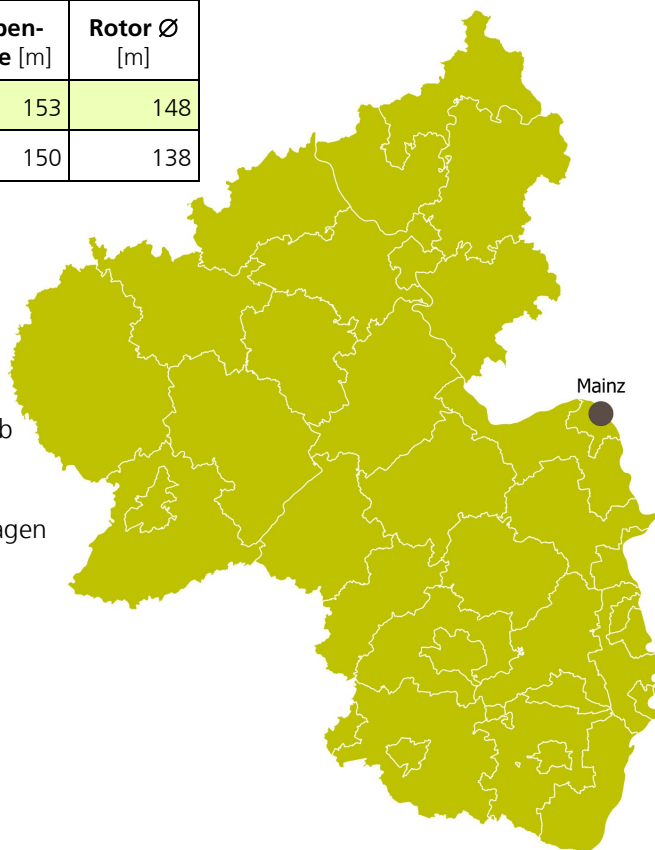
Kreis/ kreisfreie Stadt	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.2.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Borken	17	69,6	18	94,1
Bottrop	1	2,4		
Coesfeld			22	109,4
Dortmund			1	5,6
Düren	2	7,2	38	187,0
Ennepe-Ruhr-Kreis			1	3,6
Euskirchen			5	23,5
Gütersloh	2	10,2		
Hagen			8	33,6
Hamm	2	8,4	2	12,0
Heinsberg	13	70,1	16	85,9
Herford			1	0,8
Hochsauerlandkreis	9	45,3	67	309,2
Höxter	5	21,0	35	190,6
Kleve			21	111,7
Lippe	9	42,6	31	147,6
Märkischer Kreis			12	57,3
Minden-Lübbecke	1	3,8	15	59,4
Mönchengladbach, Stadt	1	5,7	1	6,8
Münster, Stadt	4	14,4		

Olpe			17	87,2
Paderborn	19	89,0	82	404,5
Recklinghausen	7	38,0	17	100,0
Rhein-Erft-Kreis	1	5,6	49	215,5
Rhein-Kreis Neuss	3	17,1	11	61,6
Siegen-Wittgenstein	4	13,8	24	133,5
Soest	4	18,8	33	149,7
Städteregion Aachen	3	13,5	7	36,4
Steinfurt			37	217,5
Unna			2	7,7
Viersen	1	4,2	20	95,0
Warendorf	3	13,5	45	240,0
Wesel	3	12,6	2	8,4
Gesamt	114	526,7	640	3.194,8

Rheinland-Pfalz

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	165	806,9	153	148
Inbetriebnahmen 2023	33	138,9	150	138
Bestand (31.12.2023)	1.782	4.005		

In Rheinland-Pfalz wurden im Jahr 2023 in acht Landkreisen 33 Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Februar 2024 Genehmigungen für 165 Windenergieanlagen in 19 Landkreisen registriert; davon hatten 80 Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



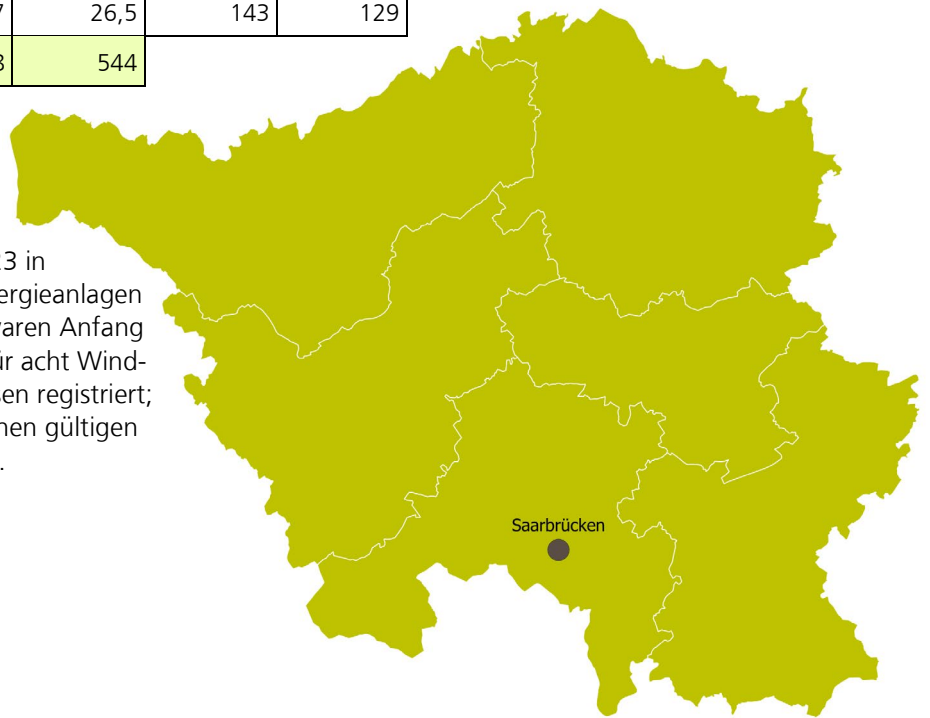
Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

Landkreis/ kreisfreie Stadt	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.2.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Altenkirchen			7	31,5
Alzey-Worms	8	42,7	13	72,3
Bad Kreuznach	6	21,6	2	12,4
Berncastel-Wittlich			11	62,6
Birkenfeld			11	42,4
Cochem-Zell	1	5,6	11	41,3
Donnersbergkreis	1	3,6	6	33,9
Eifelkreis Bitburg-Prüm	2	8,4	29	146,8
Germersheim			3	17,6
Kaiserslautern			3	15,7
Kusel	2	11,0	3	15,5
Mainz (Stadt)			1	6,2
Mayen-Koblenz			8	33,6
Rhein-Hunsrück-Kreis	5	13,7	13	65,8
Rhein-Lahn-Kreis			2	7,0
Südwestpfalz			3	12,3
Trier-Saarburg	8	32,4	30	137,5
Vulkaneifel			7	42,2
Westerwaldkreis			2	10,4
Gesamt	33	138,9	165	806,9

Saarland

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	8	37,0	154	137
Inbetriebnahmen 2023	7	26,5	143	129
Bestand (31.12.2023)	218	544		

Im Saarland wurden im Jahr 2023 in drei Landkreisen sieben Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Januar 2023 Genehmigungen für acht Windenergieanlagen in drei Landkreisen registriert; davon hatten sieben Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



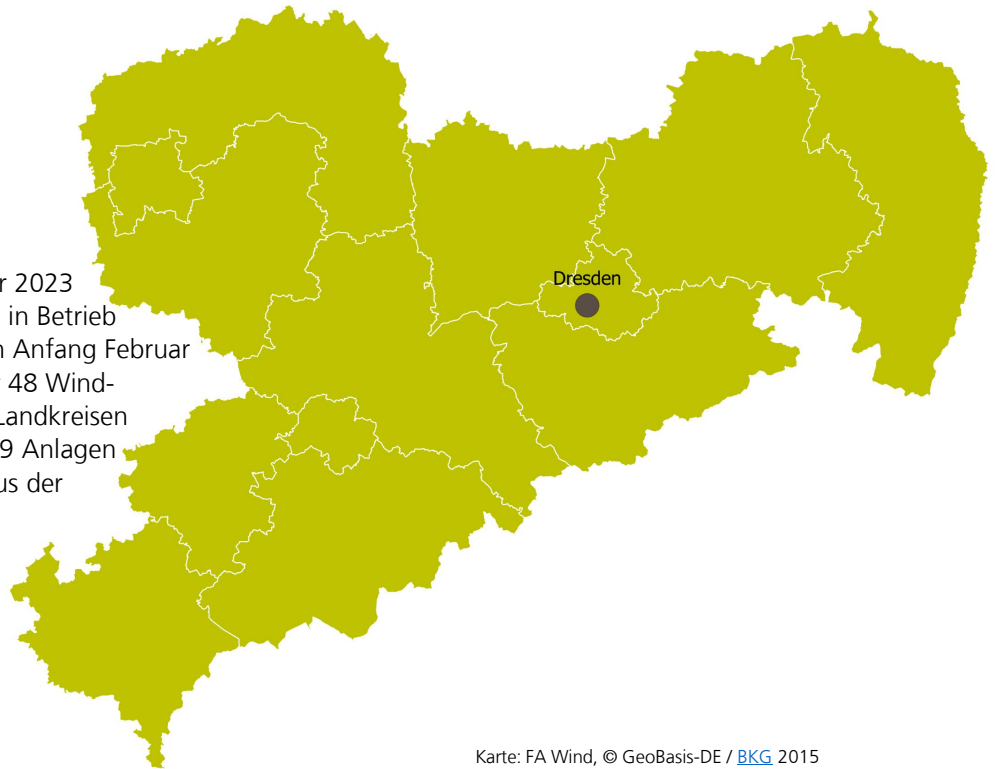
Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

Landkreis	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.2.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Merzig-Wadern	4	14,4	2	11,6
Regionalverband Saarbrücken	2	9,8		
Saarpfalz-Kreis			1	2,1
St. Wendel	1	2,3	5	23,3
Gesamt	7	26,5	8	37,0

Sachsen

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	48	260,5	163	154
Inbetriebnahmen 2023	10	45,6	154	132
Bestand (31.12.2023)	868	1.354		

In Sachsen wurden im Jahr 2023 zehn Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Februar 2024 Genehmigungen für 48 Windenergieanlagen in sieben Landkreisen registriert; davon hatten 19 Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

Landkreis	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.2.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Erzgebirgskreis	4	15,6	4	22,4
Görlitz			5	20,5
Leipzig			16	95,6
Meißen	3	14,4	5	23,9
Mittelsachsen			8	42,0
Sächsische Schweiz-Osterzgebirge			1	5,7
Zwickau	3	15,2	9	50,4
Gesamt	10	45,2	48	260,5

Sachsen-Anhalt

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	132	746,3	160	154
Inbetriebnahmen 2023	17	87,3	162	147
Bestand (31.12.2023)	2.743	5.319		

In Sachsen-Anhalt wurden im Jahr 2023 in fünf Landkreisen 17 Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Februar 2024 Genehmigungen für 132 Windenergieanlagen in elf Landkreisen registriert; davon hatten 91 Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

Landkreis	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.2.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Altmarkkreis Salzwedel			5	30,0
Anhalt-Bitterfeld	3	15,4	13	85,1
Börde			13	72,2
Burgenlandkreis	4	18,2	19	87,5
Harz			11	64,0
Jerichower Land			7	29,4
Mansfeld-Südharz	5	25,8	1	4,3
Saalekreis	1	5,5	7	41,4
Salzlandkreis			6	36,0
Stendal	4	22,4	30	168,9
Wittenberg			20	127,6
Gesamt	17	87,3	132	746,3

Schleswig-Holstein

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	360	1.886,9	112	143
Inbetriebnahmen 2023	250	1.215,8	111	138
Bestand (31.12.2023)	3.237	8.533		

In Schleswig-Holstein wurden im Jahr 2023 in zehn Kreisen 250 Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Februar 2024 Genehmigungen für 360 Windenergieanlagen in zehn Kreisen registriert; davon hatten 251 Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



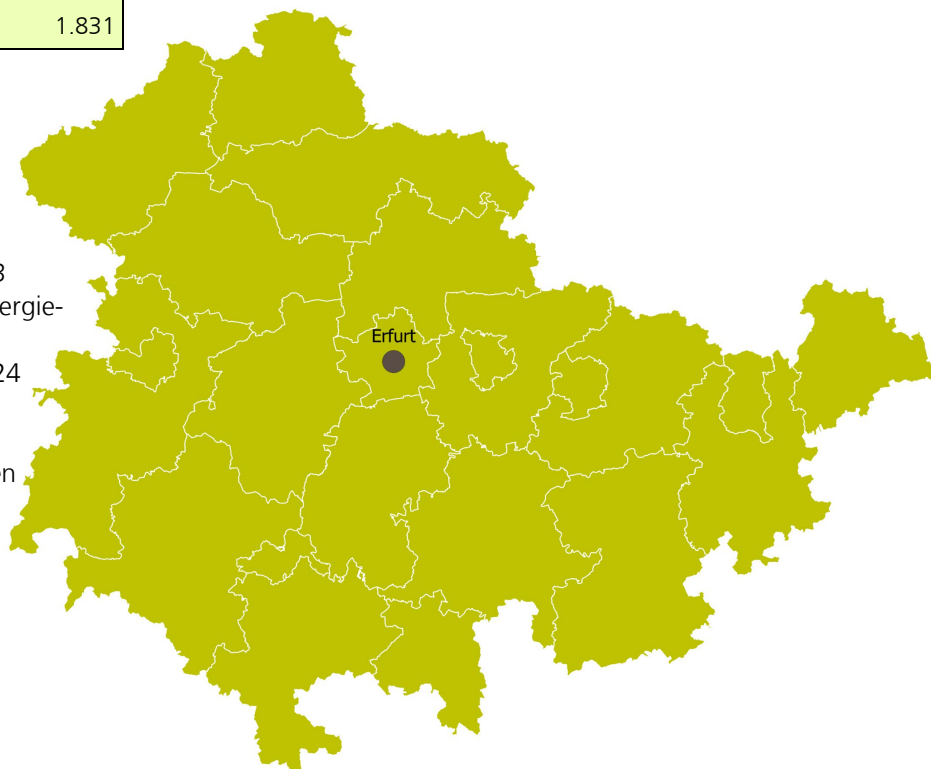
Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

Kreis/ kreisfreie Stadt	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.2.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Dithmarschen	71	372,4	36	183,2
Flensburg, Stadt	7	29,4		
Herzogtum Lauenburg	2	11,4	18	100,8
Nordfriesland	37	157,1	49	232,1
Ostholstein	33	185,6	57	303,4
Pinneberg			4	22,8
Rendsburg-Eckernförde	16	67,5	68	371,5
Schleswig-Flensburg	29	136,4	39	187,2
Segeberg	16	67,8	43	244,5
Steinburg	35	171,4	41	214,4
Stormarn	4	16,8	5	27,0
Gesamt	250	1.215,8	360	1.886,9

Thüringen

Windenergie an Land	Anlagen	Leistung [MW]	Nabenhöhe [m]	Rotor Ø [m]
Genehmigungen	89	476,5	158	153
Inbetriebnahmen 2023	6	32,4	165	154
Bestand (31.12.2023)	870	1.831		

In Thüringen wurden im Jahr 2023 in zwei Landkreisen sechs Windenergieanlagen in Betrieb genommen. Zudem waren Anfang Februar 2024 Genehmigungen für 89 Windenergieanlagen in 12 Landkreisen registriert; davon hatten 27 Anlagen einen gültigen Zuschlag aus der Ausschreibung.



Karte: FA Wind, © GeoBasis-DE / BKG 2015

Landkreis	WEA Inbetriebnahmen im Jahr 2023		Genehmigte WEA (Stand 1.2.2024)	
	Anlagen	Leistung [MW]	Anlagen	Leistung [MW]
Gotha			7	34,2
Greiz			2	11,2
Hildburghausen			3	17,1
Kyffhäuserkreis	3	12,0	10	51,2
Saale-Holzland-Kreis	3	20,4	6	37,5
Saale-Orla-Kreis			1	3,5
Saalfeld-Rudolstadt			3	16,8
Schmalkalden-Meiningen			5	27,6
Sömmerda			11	59,9
Unstrut-Hainich-Kreis				
Wartburgkreis				
Weimarer Land			8	33,5
Gesamt	6	32,4	89	476,5

Fachagentur Windenergie an Land e.V.

Fanny-Zobel-Straße 11 | 12435 Berlin

T +49 30 64 494 60-60

post@fa-wind.de | www.fachagentur-windenergie.de