

2017

DEUTSCHE  
**WINDGUARD**

## STATUS DES WINDENERGIEAUSBAUS AN LAND IN DEUTSCHLAND

Im Auftrag von:



## STATUS DES WINDENERGIEAUSBAUS AN LAND

Das vorliegende Factsheet gibt eine aktuelle Übersicht zum Windenergiezubau an Land in Deutschland. Besonderer Fokus liegt auf der Höhe des Zubaus im Jahr 2017, weiterhin werden unter anderem die durchschnittliche Anlagenkonfiguration und die regionale Verteilung beleuchtet sowie die im Jahr 2017 durchgeführten Ausschreibungsrunden für Windenergie an Land betrachtet.

### NETTO- UND BRUTTOZUBAU

Der (Brutto-)Zubau von Windenergieanlagen an Land (WEA) in Deutschland im Jahr 2017 liegt bei 5.334 MW durch 1.792 neu errichtete WEA. Dies entspricht einer Steigerung von 15% gegenüber dem Vorjahr. 2017 ist damit das zubaustärkste Jahr seit Beginn der Windenergieentwicklung in Deutschland. 315 der WEA mit einer Leistung von 952 MW wurden dabei als Repoweringanlagen identifiziert, die zurückgebaute Altanlagen ersetzen. Im Jahresverlauf wurde der Rückbau von 387 WEA festgestellt, die zusammen über eine Leistung von 467 MW verfügten. Der Netto-Zubau 2017 liegt damit bei 4.866 MW. Der kumulierte Anlagenbestand steigt somit zum Jahresende 2017 auf 28.675 WEA mit einer Gesamtleistung von 50.777 MW. Das entspricht einem Anstieg der kumulierten Leistung um 11% gegenüber dem Vorjahr. In Tabelle 1 ist der Status am 31. Dezember 2017 zusammengefasst, Abbildung 1 zeigt die Entwicklung des Windenergieausbaus an Land im Zeitverlauf.

Tabelle 1: Status des Windenergieausbaus an Land (31.12.2017)

	Status des Windenergieausbaus an Land	Leistung [MW]	Anzahl WEA
Entwicklung Jahr 2017	Brutto-Zubau im Jahr 2017	5.333,53	1.792
	davon Repowering (unverbindlich)	951,77	315
	Abbau im Jahr 2017 (inkl. Nachmeldungen) (unverbindlich)	467,27	387
	Netto-Zubau im Jahr 2017	4.866,26	1.405
Kumuliert 31.12.2017	Kumulierter WEA-Bestand Status: 31.12.2017 (unverbindlich)	50.776,93	28.675

Jahresende 2017 auf 28.675 WEA mit einer Gesamtleistung von 50.777 MW. Das entspricht einem Anstieg der kumulierten Leistung um 11% gegenüber dem Vorjahr. In Tabelle 1 ist der Status am 31. Dezember 2017 zusammengefasst, Abbildung 1 zeigt die Entwicklung des Windenergieausbaus an Land im Zeitverlauf.

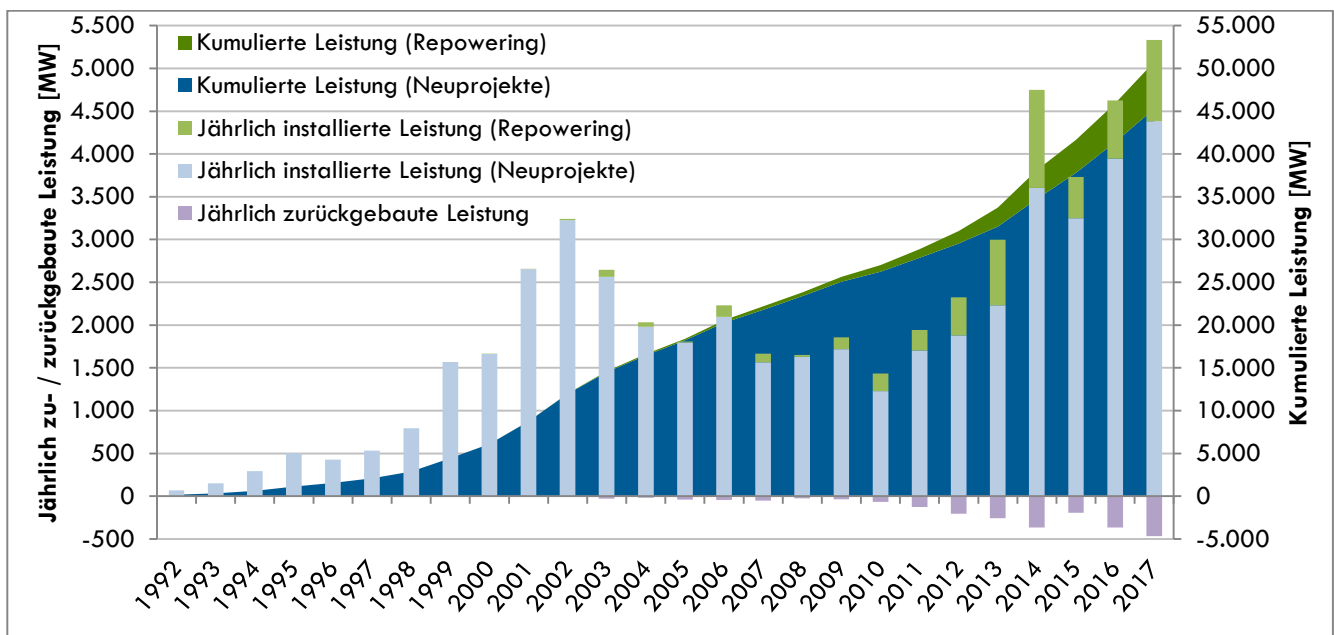


Abbildung 1: Entwicklung der jährlich installierten, zurückgebauten und kumulierten Windenergieleistung [MW] an Land in Deutschland inkl. Repowering und Abbau, Status 31.12.2017

Die Daten ab dem Jahr 2012 wurden auf Basis von Abfragen bei Branchenakteuren sowie weiteren Recherchen ermittelt.

Datengrundlage 1992 – 2011: DEWI

Bei den Angaben handelt es sich teilweise um gerundete Werte. Bei ihrer Addition kann es daher zu geringen Abweichungen kommen.

Im Auftrag von:



## ABBAU UND REPOWERING

Im Jahr 2017 wurden 387 WEA mit einer Leistung von 467 MW als Abbau identifiziert. Dies beinhaltet einen Abgleich mit den im Anlagenregister veröffentlichten Stilllegungen von WEA sowie die Berücksichtigung von Nachmeldungen aus dem Vorjahreszeitraum. Die durchschnittliche Leistung der abgebauten WEA beträgt 1.207 kW. Die Stilllegung von Anlagen kann aus unterschiedlichen Gründen erfolgen. Hierzu gehören neben der Erreichung der technischen Lebensdauer auch mangelnde wirtschaftliche Rentabilität oder großer Druck im Hinblick auf die Flächenverfügbarkeit für Neuprojekte, die die Altanlagen im Rahmen eines Repowering ersetzten. Alle sich zur Zeit in Betrieb befindlichen WEA erhalten bisher mindestens die Grundvergütung, da auch vor dem Jahr 2000 installierte WEA mit Inkrafttreten des EEG 2000 einen EEG-Vergütungsanspruch bis Ende 2020 zugesichert bekommen haben.

Im Rahmen der Datenerhebung für das Jahr 2017 konnten 315 WEA der insgesamt 1.792 zugebauten WEA als Repowering-Anlagen identifiziert werden. Dies entspricht mit einer identifizierten Leistung von 952 MW einem Repowering-Anteil von 18 % am Brutto-Zubau des Jahres. Die Repowering-Anlagen verfügen über eine durchschnittliche Leistung von 3.021 kW.

In Abbildung 2 wird die identifizierte, jährlich zugebaute Repowering-Leistung, die zurückgebaute Leistung sowie der Anteil der installierten Leistung von Repowering-Anlagen am jährlichen Brutto-Zubau im Zeitverlauf dargestellt. Die Repowering-Leistung, die nach Streichung des Repowering-Bonus mit dem EEG 2014 deutlich abgesunken ist, steigt 2017 wieder an und erreicht den zweithöchsten Wert seit 2014.

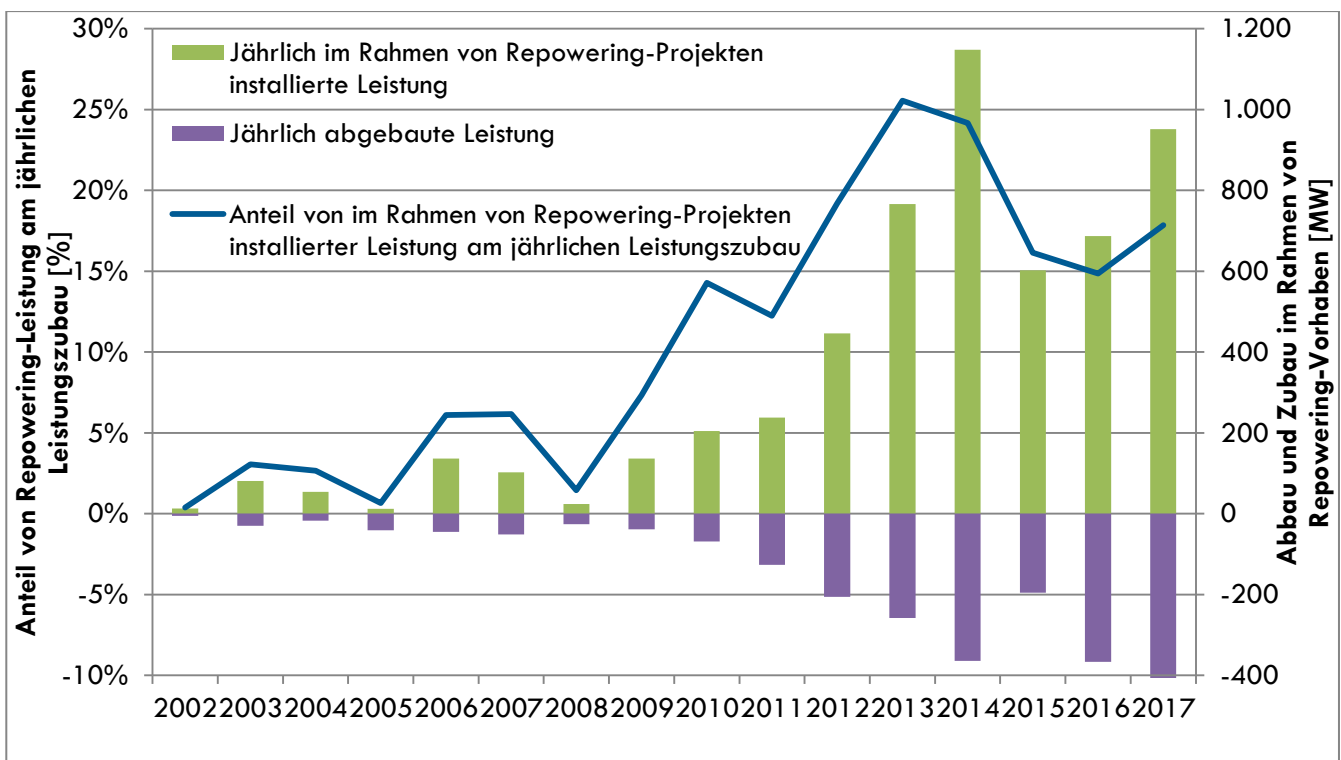


Abbildung 2: Entwicklung der jährlich und anteilig im Rahmen von Repowering-Projekten installierten sowie abgebauten Leistung, Status 31.12.2017

**DURCHSCHNITTLICHE ANLAGENKONFIGURATION**

Die durchschnittliche Anlagenkonfiguration der im Jahr 2017 errichteten WEA ist in Tabelle 2 zusammengefasst. Verglichen mit dem Vorjahr ist die mittlere Nennleistung um 5% auf 2.976 kW gestiegen. Auch die Rotordurchmesser der neuen WEA sind um 3% größer als im Vorjahr und liegen

Tabelle 2: Durchschnittliche Anlagenkonfiguration von im Jahr 2017 errichteten WEA, Status 31.12.2017

Durchschnittliche Anlagenkonfiguration an Land, Errichtung im Jahr 2017		
Jahr 2017	Durchschnittliche Anlagenleistung	2.976 kW
	Durchschnittlicher Rotordurchmesser	113 m
	Durchschnittliche Nabenhöhe	128 m
	Durchschnittliche spezifische Flächenleistung	309 W/m <sup>2</sup>

im Mittel bei 113 m. Resultierend aus steigender Leistung und Rotorfläche ergibt sich im Jahr 2017 mit 309 W/m<sup>2</sup> eine verglichen mit 2016 um 2% gesunkene spezifische Flächenleistung. Die durchschnittliche Nabenhöhe hingegen ist gegenüber dem Vorjahr unverändert und beträgt weiterhin 128 m. Die

Gesamthöhe der WEA steigt damit im Mittel nur um 1% an. In Abbildung 3 ist die Entwicklung der durchschnittlichen Leistung der jährlichen Neuinstallationen sowie des kumulierten Bestands im Zeitverlauf dargestellt. Die durchschnittliche Leistung je WEA im Gesamtbestand lag Ende 2017 bei 1.771 kW, und ist damit im Vergleich zum Vorjahr um 5% gestiegen.

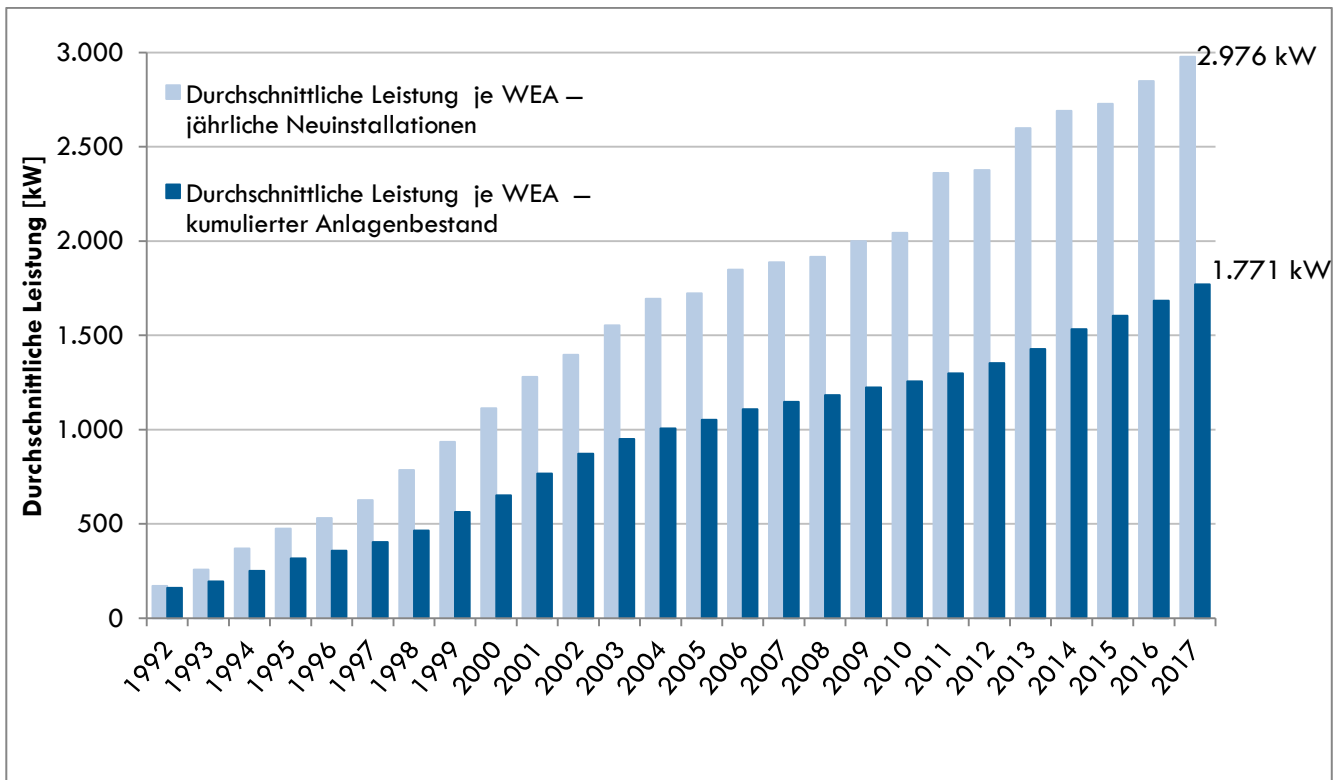


Abbildung 3: Entwicklung der durchschnittlichen Anlagenleistung der jährlich neu installierten WEA sowie der WEA im bundesweiten Gesamtbestand an Land, Status 31.12.2017

## REGIONALE VERTEILUNG DES WINDENERGIEZUBAUS

Mit 1.436 MW und 27% der neu zugebauten Leistung erreicht Niedersachsen auch im Jahr 2017 den höchsten Zubau im Bundesländervergleich. Niedersachsen liegt deutlich vor dem Zweitplatzierten Nordrhein-Westfalen, das mit 870 MW einen Anteil von 16% am Gesamtzubau hat. Schleswig-Holstein (552 MW) und Brandenburg (535 MW) tragen mit jeweils 10% zum bundesweiten Windenergieausbau bei. Baden-Württemberg platziert sich mit einer installierten Leistung von 401 MW und einem Anteil von 8% wie bereits im Vorjahr auf dem fünften Rang. Die übrigen Bundesländer stellen zusammen die verbleibenden 1.540 MW (29% des Gesamtzubaus). Im regionalen Vergleich des Brutto-Zubaus entfallen auf die Bundesländer im Norden 42%, in der Mitte 39% und im Süden 19%.

Tabelle 3: Windenergiezubau (brutto) im Jahr 2017 in den Bundesländern, Status: 31.12.2017

Rang	Bundesland	Brutto-Zubau im Jahr 2017			Durchschnittliche Anlagenkonfiguration			
		Brutto-Zubau Leistung [MW]	Brutto-Zubau Anzahl WEA	Anteil am Brutto-Leistungszubau	Durchschnittliche Anlagenleistung [kW]	Durchschnittlicher Rotordurchmesser [m]	Durchschnittliche Nabenhöhe [m]	Durchschnittliche spezifische Flächenleistung [W/m <sup>2</sup> ]
1	Niedersachsen	1.435,92	485	26,9%	2.961	108	124	338
2	Nordrhein-Westfalen	869,67	307	16,3%	2.833	112	128	299
3	Schleswig-Holstein	551,82	180	10,3%	3.066	106	96	354
4	Brandenburg	535,25	171	10,0%	3.130	117	138	296
5	Baden-Württemberg	401,20	128	7,5%	3.134	123	145	264
6	Hessen	280,00	94	5,2%	2.979	120	143	264
7	Bayern	260,70	92	4,9%	2.834	119	138	256
8	Rheinland-Pfalz	244,70	82	4,6%	2.984	112	142	308
9	Sachsen-Anhalt	227,20	76	4,3%	2.989	116	130	287
10	Mecklenburg-Vorpommern	170,95	58	3,2%	2.947	104	123	350
11	Thüringen	138,82	45	2,6%	3.085	118	140	281
12	Saarland	106,85	36	2,0%	2.968	118	138	275
13	Hamburg	49,80	20	0,9%	2.490	111	113	255
14	Sachsen	49,25	16	0,9%	3.078	109	122	346
15	Bremen	11,40	2	0,2%	5.700	147	117	324
16	Berlin	0,00	0	0,0%	-	-	-	-
	<b>Gesamt</b>	<b>5.333,53</b>	<b>1.792</b>	<b>100%</b>	<b>2.976</b>	<b>113</b>	<b>128</b>	<b>309</b>

Nach Bremen, wo aufgrund der Installation eines Offshore-Prototypen 2017 besonders hohe Durchschnittswerte verzeichnet wurden, sind in Baden-Württemberg im Mittel die größten Anlagen errichtet worden. Mit durchschnittlich 3.134 kW Nennleistung, 123 m Rotordurchmesser und 145 m Nabenhöhe übertreffen sie alle anderen Flächenländer. Anlagen mit der niedrigsten Nennleistung wurden in Nordrhein-Westfalen errichtet (2.833 kW), die im Schnitt kleinsten Rotordurchmesser finden sich in Mecklenburg-Vorpommern (104 m), und die mit Abstand geringsten Nabenhöhen befinden sich, wie auch in den Vorjahren, in Schleswig-Holstein (96 m). Die Anlagen mit der im Mittel geringsten spezifischen Flächenleistung wurden in Hamburg (255 W/m<sup>2</sup>) und in Bayern (256 W/m<sup>2</sup>) errichtet. Die größte spezifische Flächenleistung haben die WEA in Schleswig-Holstein mit durchschnittlich (354 W/m<sup>2</sup>). Tabelle 3 zeigt den Brutto-Zubau sowie die mittlere Anlagenkonfiguration nach Bundesländern.

## REGIONALE VERTEILUNG DES KUMULIERTEN GESAMTBESTANDS

Tabelle 4 gibt einen Überblick über die kumulierte Leistung und Anlagenanzahl in den jeweiligen Bundesländern. Nach wie vor führt Niedersachsen mit einem kumulierten Gesamtbestand von 10.582 MW (6.197 WEA) den Ländervergleich an. Gemeinsam mit Schleswig-Holstein, Mecklenburg-Vorpommern sowie den Stadtstaaten Bremen und Hamburg bildet es die Region Norden und vereingt 41,4% des Leistungsbestandes auf sich. Gefolgt wird Niedersachsen von Schleswig-Holstein mit 6.863 MW und Brandenburg mit 6.794 MW. In der Mitte Deutschlands vereinen die Bundesländer 43,4% des Gesamtleistungsbestandes auf sich. Deutliche Zuwächse konnte hier Nordrhein-Westfalen verzeichnen, welches im Ländervergleich Sachsen-Anhalt (im Vorjahr

Tabelle 4: Kumulierte Leistung und Anlagenanzahl in den Bundesländern, Status 31.12.2017

Region / Bundesland		Kumulierte Leistung [MW] Status: 31.12.2017	Kumulierte Anzahl Status: 31.12.2017
Norden	Niedersachsen	10.582	6.197
	Schleswig-Holstein	6.863	3.658
	Mecklenburg-Vorpommern	3.253	1.889
	Bremen	185	87
	Hamburg	117	63
Mitte	Brandenburg	6.794	3.734
	Nordrhein-Westfalen	5.449	3.630
	Sachsen-Anhalt	5.118	2.863
	Hessen	1.983	1.092
	Thüringen	1.470	837
	Sachsen	1.199	891
	Berlin	12	5
Süden	Rheinland-Pfalz	3.400	1.690
	Bayern	2.493	1.153
	Baden-Württemberg	1.442	700
	Saarland	416	186
<b>Gesamt</b>		<b>50.777</b>	<b>28.675</b>

noch zweiplatziert in der Gruppe Mitte) auf Platz 3 verdrängt. Im Süden befindet sich ein Anteil von 15,3% der in Deutschland vorhandenen Gesamtleistung. Im Vorjahresvergleich bleibt die Rangfolge

der südlichen Bundesländer untereinander unverändert. Insgesamt verringert sich der Anteil des kumulierten Bestandes im Norden und in der Mitte im Vergleich zum Vorjahr um jeweils rund 0,3%. Der Anteil des Südens stieg auch im Jahr 2017 weiter um ca. 0,6%. Abbildung 4 zeigt die kumulierte Leistungsverteilung auf die drei Regionen im Zeitverlauf.

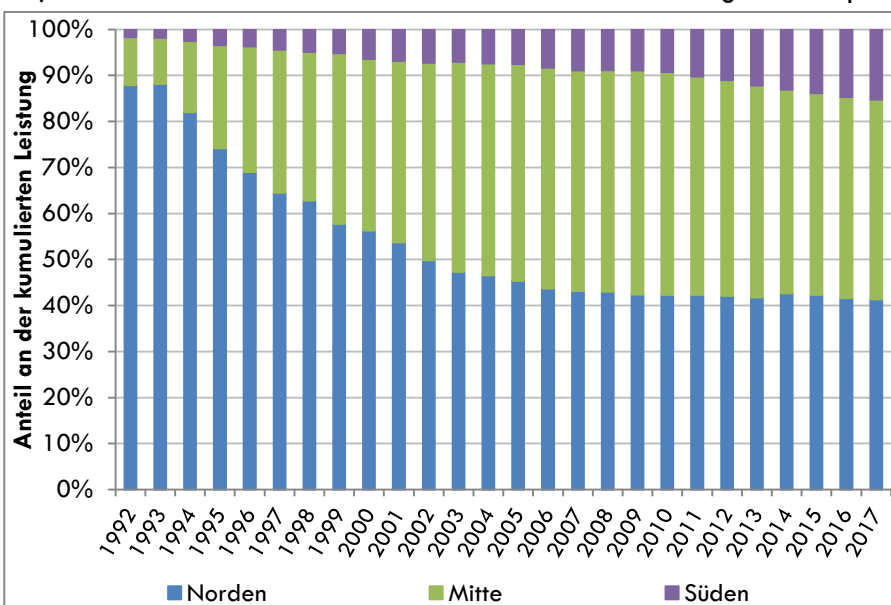


Abbildung 4: Verteilung der bundesweit installierten Gesamtleistung auf die Regionen, Status: 31.12.2017

Die Daten ab dem Jahr 2012 wurden auf Basis von Abfragen bei Branchenakteuren sowie weiteren Recherchen ermittelt. Datengrundlage 1992 – 2011: DEWI  
Bei den Angaben handelt es sich teilweise um gerundete Werte. Bei ihrer Addition kann es daher zu geringen Abweichungen kommen.

## HOCHRECHNUNG DER MONATLICHEN STROMERZEUGUNG AUS WINDENERGIE

In Abbildung 5 ist die vorläufige Hochrechnung der Übertragungsnetzbetreiber zur Stromerzeugung aus Windenergie an Land dargestellt. Im Jahr 2017 speisten Windenergieanlagen demnach 85,2 TWh Strom in das deutsche Netz ein. Im Vergleich zum Jahr 2016 stieg der Energieertrag damit um 31%. Dies ist einerseits auf das besonders windschwache Vorjahr, andererseits auf den stetig steigenden Anlagenbestand und somit die zugrunde liegende einspeisende Leistung zurückzuführen.

Das vierte Quartal des Jahres trägt mit einem Anteil von 37% zur Jahresstromproduktion bei. Die drei Monate des Quartals sind die erzeugungsstärksten des Jahres, wobei insbesondere der Dezember mit einer Erzeugung der WEA an Land von über 12 TWh hervorsteicht. Die geringste Einspeisung aus Windenergie erfolgte wie üblich in den Sommermonaten. Auch wenn im Juni im Vergleich zum Vorjahr ein deutlicher Mehrertrag verzeichnet wurde, entfällt auf die Monate von Mai bis September mit durchschnittlich 4,9 TWh der geringste Anteil der Stromerzeugung.

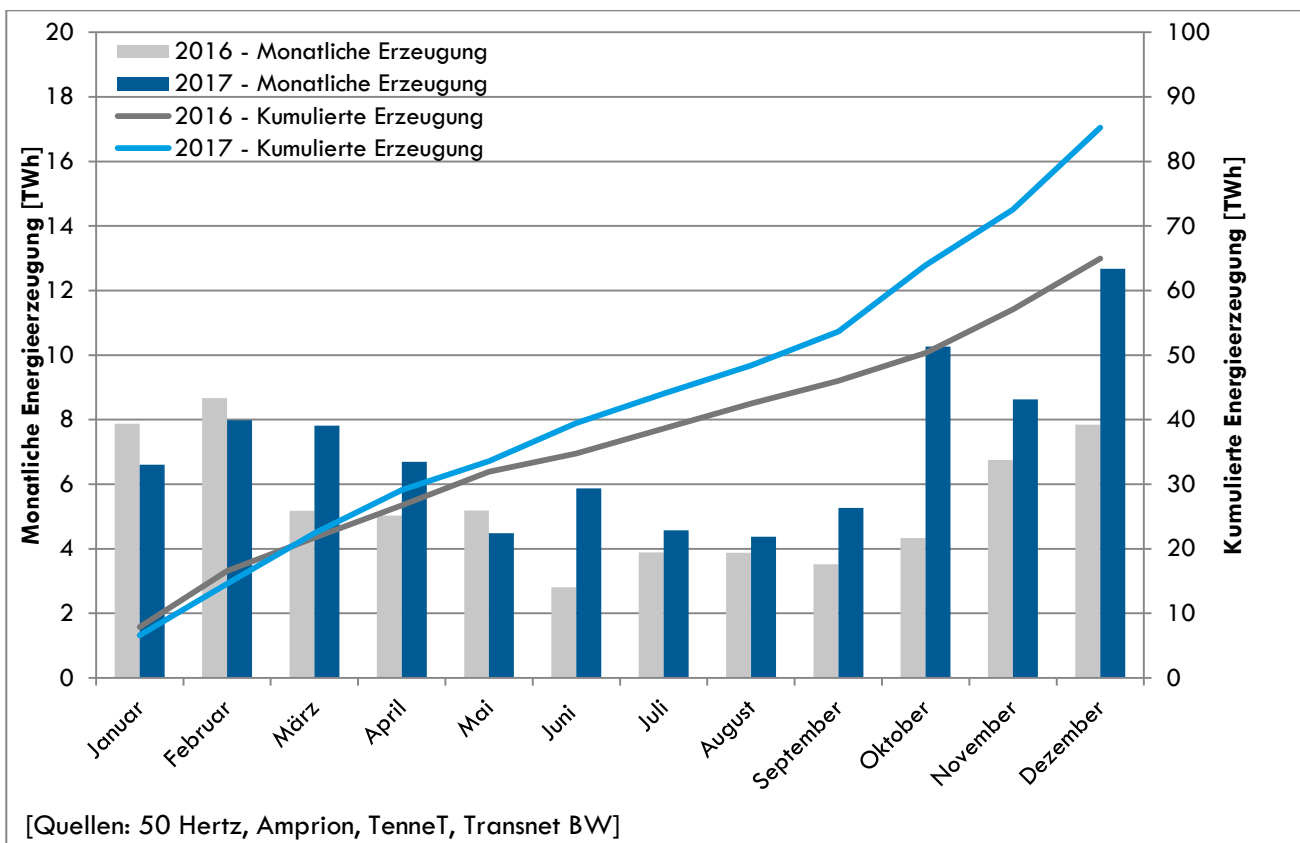


Abbildung 5: Hochrechnung der ÜNB zur Stromerzeugung aus Windenergieanlagen an Land für das Jahr 2017 und das Vorjahr

Von Offshore-Windenergieanlagen wurden im Jahr zusätzlich 17,4 TWh erzeugt. Somit erreicht das Jahr 2017 insgesamt eine Stromerzeugung aus Windenergie von 102,6 TWh. Die Vorjahreserzeugung wird somit um 34% übertroffen. Der Anteil von Windstrom an der Nettostromerzeugung liegt damit bei voraussichtlich knapp 19%. [Quelle: Fraunhofer ISE]



**WINDENERGIEANLAGEN IM ÜBERGANGSSYSTEM**

Im EEG 2017 wurde Windenergieanlagen, die bis zum 31. Dezember 2016 eine Genehmigung nach Bundes-Immissionsschutzgesetz erhalten haben und dem Anlagenregister der BNetzA rechtzeitig gemeldet wurden, eine Übergangsfrist eingeräumt. Können die WEA bis Ende 2018 in Betrieb genommen werden, erhalten sie eine Vergütung nach der alten Systematik und müssen nicht am Ausschreibungssystem teilnehmen. Mit Ablauf des Jahres 2017 ist bereits die Hälfte der Übergangszeit vergangen. Insgesamt haben laut Anlagenregister (Stand 11/17) rund 3.000 WEA mit 9,1 GW die Möglichkeit, diese Übergangsregelung zu nutzen. Für 475 MW wurde der freiwillige Verzicht auf die Übergangsregelungen und somit die verpflichtende Teilnahme am Ausschreibungssystem erklärt. Es verbleiben somit 8,6 GW, die in den Jahren 2017 und 2018 nach Übergangsregeln in Betrieb genommen werden können. Die im Jahr 2017 installierten Anlagen, mit einer Gesamtleistung von rund 5,3 GW entsprechen 59% der Leistung, die nach der Übergangsregelung in Betrieb gehen darf. Somit verbleiben etwa 3,3 GW, die im Jahresverlauf 2018 nach den Übergangsregeln installiert und in Betrieb genommen werden können. In Abbildung 6 ist der Umsetzungsstand der WEA im Übergangssystem dargestellt. Eine Abweichung von den im Anlagenregister erfassten Daten ist dabei aufgrund unterschiedlicher Erhebungsmethoden möglich.

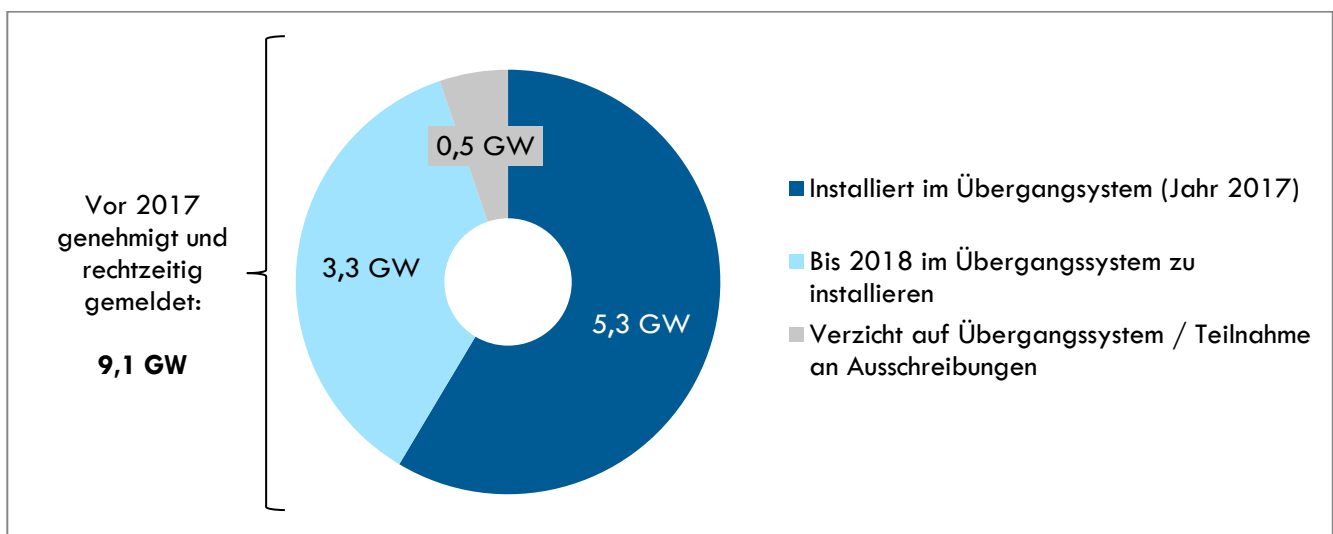
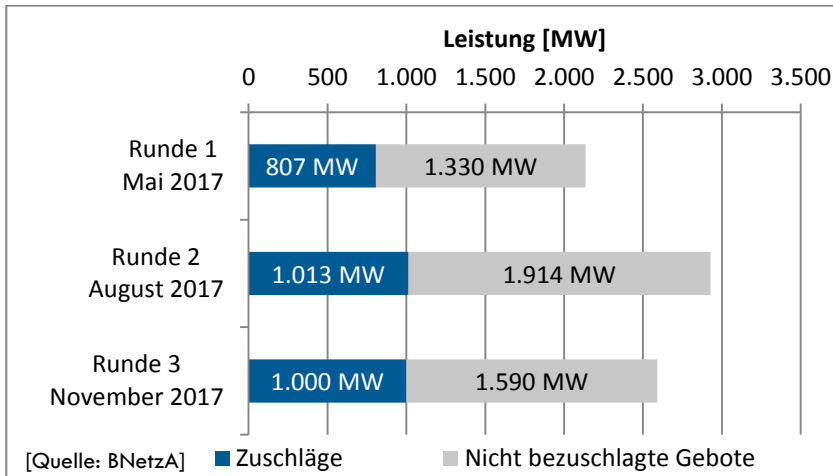


Abbildung 6: Umsetzungsstand von WEA im Übergangssystem, Meldestand AnlReg 11/17



## AUSSCHREIBUNGEN FÜR WINDENERGIE AN LAND IM JAHR 2017

Im Jahr 2017 wurden die ersten drei Ausschreibungsrunden für die Windenergie an Land in Deutschland durchgeführt. In der ersten Runde wurden 800 MW, in den beiden folgenden Runden je 1.000 MW ausgeschrieben. Zuschläge wurden für 2.820 MW erteilt, die zu 94% auf Projekte ohne BImSchG-Genehmigung entfallen, die eine Realisierungsfrist von 4,5 Jahren haben. Mit abgegebenen



Geboten in Höhe von insgesamt rund 7.655 GW waren die Ausschreibungen im Mittel 2,7-fach überzeichnet. Abbildung 7 zeigt die Leistung der abgegebenen Gebote und erteilten Zuschläge für die drei Ausschreibungsrunden des Jahres 2017. Die Verteilung der Zuschläge auf die Bundesländer kann Abbildung 8 entnommen werden. In Brandenburg wurden insgesamt Projekte mit einer Leistung von 814 MW bezuschlagt. Insbesondere in der zweiten Runde

Abbildung 7: Zuschläge und nicht bezuschlagte Gebote der Ausschreibungsrunden für Windenergie an Land im Jahr 2017

waren Gebote aus Brandenburg erfolgreich. Insgesamt entfallen 29% der bezuschlagten Leistung auf dieses Bundesland. An zweiter Stelle folgt Niedersachsen mit 576 MW, was 20% des Ausschreibungsvolumens entspricht. Projekte aus Nordrhein-Westfalen waren insbesondere in der dritten Ausschreibungsrunde erfolgreich und sicherten sich insgesamt 368 MW. Mit Mecklenburg-Vorpommern (357 MW) und Schleswig-Holstein (214 MW) platzieren sich alle drei Küstenbundesländer in den TOP 5. Weitere Zuschläge wurden an WEA aus Hessen, Thüringen, Sachsen-Anhalt, Rheinland-Pfalz, Bayern und Sachsen vergeben, die zusammen 17% des Ausschreibungsvolumens gewinnen. Keinen Erfolg in den ersten Ausschreibungsrunden verzeichneten Projekte aus Baden-Württemberg, während aus Saarland, Berlin, Bremen und Hamburg keine Gebote abgegeben wurden.

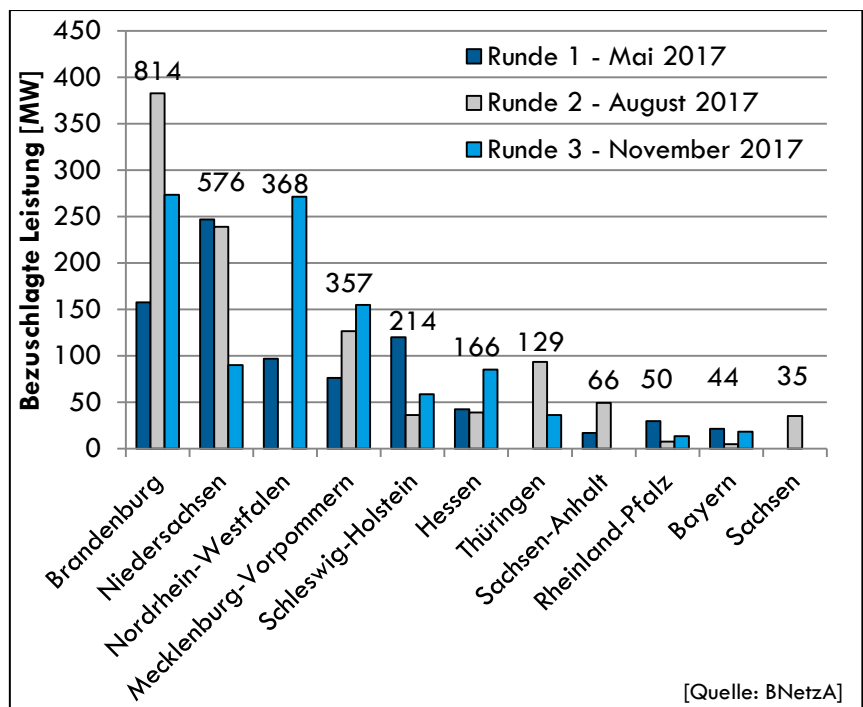


Abbildung 8: Regionale Verteilung der Zuschläge in den drei Ausschreibungsrunden und insgesamt im Jahr 2017

**AUSSCHREIBUNGEN FÜR WINDENERGIE AN LAND IM JAHR 2018 - AUSBLICK**

Für das Jahr 2018 sind vier Ausschreibungsrunden für Windenergie an Land vorgesehen, in denen jeweils 700 MW vergeben werden sollen. Die ersten beiden Ausschreibungsrunden des Jahres 2018, die im Februar und Mai stattfinden werden, sind dabei nur für Projekte zugänglich, in denen die BImSchG-Genehmigung bereits erteilt wurde. Laut BNetzA sind Genehmigungen in Höhe von 1.697 MW gemeldet, die für die erste Runde 2018 qualifiziert sind. Dies beinhaltet Anlagen, die auf eine Teilnahme am Übergangssystem verzichtet haben, die zu spät gemeldet wurden, um ins Übergangssystem zu fallen, sowie WEA, die 2017 genehmigt und der BNetzA gemeldet wurden.

Neben den Ausschreibungen, in denen ausschließlich Kapazität für Windenergie an Land vergeben wird, findet 2018 erstmals in Deutschland eine Ausschreibung statt, in der sowohl Onshore-WEA als auch Photovoltaik-Anlagen teilnehmen dürfen und gegeneinander in Wettbewerb treten. Die insgesamt 400 MW, die im April und November 2018 an die beiden Technologien vergeben werden sollen, werden jedoch vom Ausschreibungsvolumen für 2019 in der jeweiligen technologiespezifischen Ausschreibung abgezogen. Folglich könnte das Ausschreibungsvolumen für Windenergie an Land im Jahr 2019 um bis zu 400 MW reduziert werden, wenn WEA in der technologieübergreifenden Ausschreibung gegen PV-Anlagen gewinnen.

**Datenerhebung und Bearbeitung:**

Deutsche WindGuard GmbH

Silke Lüers  
Anna-Kathrin Wallasch  
Kerstin Vogelsang[www.windguard.de](http://www.windguard.de)