



Sachstand

Stromerzeugung und Beschäftigte in Braunkohlekraftwerken, Windparks und Pumpspeicherkraftwerken

Stromerzeugung und Beschäftigte in Braunkohlekraftwerken, Windparks und Pumpspeicherkraftwerken

Aktenzeichen: WD 5 - 3000 - 073/21
Abschluss der Arbeit: 11.11.2021
Fachbereich: WD 5 Wirtschaft und Verkehr, Ernährung
und Landwirtschaft

Die Wissenschaftlichen Dienste des Deutschen Bundestages unterstützen die Mitglieder des Deutschen Bundestages bei ihrer mandatsbezogenen Tätigkeit. Ihre Arbeiten geben nicht die Auffassung des Deutschen Bundestages, eines seiner Organe oder der Bundestagsverwaltung wieder. Vielmehr liegen sie in der fachlichen Verantwortung der Verfasserinnen und Verfasser sowie der Fachbereichsleitung. Arbeiten der Wissenschaftlichen Dienste geben nur den zum Zeitpunkt der Erstellung des Textes aktuellen Stand wieder und stellen eine individuelle Auftragsarbeit für einen Abgeordneten des Bundestages dar. Die Arbeiten können der Geheimschutzordnung des Bundestages unterliegende, geschützte oder andere nicht zur Veröffentlichung geeignete Informationen enthalten. Eine beabsichtigte Weitergabe oder Veröffentlichung ist vorab dem jeweiligen Fachbereich anzuzeigen und nur mit Angabe der Quelle zulässig. Der Fachbereich berät über die dabei zu berücksichtigenden Fragen.

Inhaltsverzeichnis

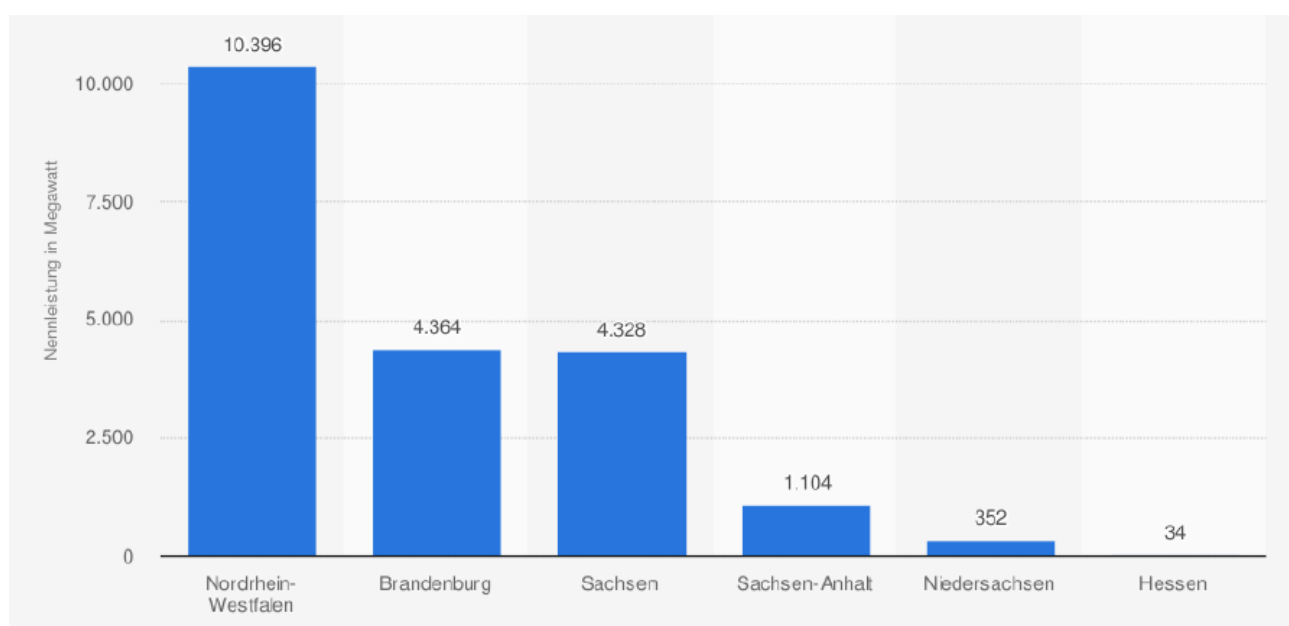
1.	Einleitung	4
2.	Braunkohlewirtschaft	4
3.	Erneuerbare Energien	7
3.1.	Überblick	7
3.2.	Windenergie	9
3.3.	Wasserkraft	10

1. Einleitung

Der vorliegende Sachstand aktualisiert die Arbeit WD 5 – 3000 - 132/10. Er analysiert die in der Stromerzeugung Beschäftigten der Braunkohlekraftwerke, der Windparks und Pumpspeicherkraftwerke.

2. Braunkohlewirtschaft

Braunkohle wird in Kraftwerken zu Strom und Wärme umgewandelt. 2020 wurden insgesamt **92 Mrd. kWh** Strom aus Braunkohle erzeugt. Die Nennleistungen nach Bundesländern sind:¹



Mit Stand 2020 gibt es in Deutschland vier große **Betreiber** von Braunkohlekraftwerken, neben diversen weiteren (auch industriellen) Betreibern und Stadtwerken:²

Betreiber	Megawatt	Marktanteil %
RWE	9.559,0	48,8
Lausitz Energie Kraftwerke AG	255,6	37,0
Uniper	980,0	5,0
EnBW	933,6	4,8
Zwischensumme	18.728,2	95,6
alle Betreiber	19.588,3	100,0

1 <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/500104/umfrage/nennleistung-der-braunkohlekraftwerke-nach-bundesland/> (Stand Januar 2021).

2 https://www.thru.de/fileadmin/SITE_MASTER/content/Dokumente/Downloads/Sonstige_Downloads/2021-02-22_texte_28-2021_daten_fakten_braun-und_steinkohle.pdf, S. 41 (Hervorhebung durch Autor).

Die Entwicklung 1989 - 2020 stellt sich wie folgt dar:³

Revier		1989	1990	1995	2000	2005	2010	2015	2018	2019	2020 ³⁾
Abraum	Mio. m ³										
Rheinland		427,3	433,5	543,3	445,7	454,5	469,1	446,1	427,5	355,3	306,3
Helmstedt		12,7	12,1	11,8	15,6	14,4	6,8	1,1	-	-	-
Hessen		3,5	2,3	0,6	0,5	-	-	-	-	-	-
Lausitz		939,4	827,1	375,3	341,0	417,9	406,3	370,5	390,9	329,6	265,1
Mitteldeutschland		397,6	312,8	37,3	45,6	75,6	66,6	70,1	61,6	53,8	42,1
Summe		1.780,5	1.587,9	968,4	848,4	962,5	948,8	887,8	880,0	738,8	613,6
Förderung	Mio. t										
Rheinland		104,2	102,2	100,2	91,9	97,3	90,7	95,2	86,3	64,8	51,4
Helmstedt		4,4	4,3	4,1	4,1	2,1	2,0	1,5	-	-	-
Hessen		1,2	1,0	0,2	0,2	-	-	-	-	-	-
Bayern		0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	-	-	-	-	-
Lausitz		195,1	168,0	70,7	55,0	59,4	56,7	62,5	60,7	52,0	43,2
Mitteldeutschland		105,7	80,9	17,6	16,4	19,1	20,0	18,9	19,2	14,5	12,8
Summe		410,7	356,5	192,7	167,7	177,9	169,4	178,1	166,3	131,3	107,4
Einsatz in Kraftwerken der allgem. Versorgung 1)	Mio. t										
Rheinland		86,2	83,5	85,7	81,0	86,4	80,1	83,5	74,2	53,9	41,8
Helmstedt		4,4	4,3	4,0	4,2	2,1	2,0	2,0	-	-	-
Hessen		1,2	0,9	0,1	0,2	-	-	-	-	-	-
Lausitz		96,0	80,5	56,4	52,4	56,7	53,0	58,8	56,9	48,7	40,3
Mitteldeutschland		17,6	18,5	10,1	15,4	17,9	16,8	15,0	17,0	12,5	10,9
Summe		205,4	187,7	156,4	153,2	163,2	151,9	159,3	148,2	115,0	93,1
Brikett	Mio. t										
Rheinland		2,2	2,4	1,6	1,1	1,0	1,2	1,0	1,0	0,9	0,8
Lausitz		24,6	22,2	2,8	0,7	0,5	0,9	0,6	0,6	0,5	0,5
Mitteldeutschland		22,6	15,5	0,6	0,1	-	-	0,1	0,0	-	-
Summe		49,4	40,0	5,0	1,8	1,5	2,0	1,6	1,6	1,5	1,3
Staub/Wirbelschichtkohle	Mio. t										
Rheinland		2,6	2,7	2,6	2,4	2,6	2,9	3,5	3,5	3,1	2,7
Lausitz		1,1	0,7	0,4	0,7	0,7	0,9	1,2	1,2	1,1	0,9
Mitteldeutschland		0,7	0,6	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1
Summe		4,4	4,1	3,2	3,2	3,6	4,0	4,8	4,9	4,3	3,8
Koks	Mio. t										
Rheinland		0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Lausitz		2,5	2,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Mitteldeutschland		2,5	1,2	-	-	-	-	-	-	-	-
Summe		5,1	3,4	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1
Beschäftigte (31.12.) 3)											
Rheinland		15.565 *)	15.316	13.072	10.430	11.105	11.606	9.410	9.986	9.785	9.418
Helmstedt 4)		1.693 *)	1.658	1.176	703	665	541	453	111	101	53
Hessen 637 *)		637 *)	474	105	72	1	-	-	-	-	-
Bayern 5 *)		5 *)	5	5	5	5	-	-	-	-	-
Lausitz 4)		79.016 *)	65.478	19.248	7.081	8.881	8.049	8.316	8.378	8.116	7.822
Mitteldeutschland 59.815 *)		59.815 *)	46.796	6.675	2.986	2.642	2.508	2.565	2.380	2.334	2.190
Summe 4)		156.731 *)	129.727	40.281	21.287	23.299	22.704	20.744	20.855	20.336	19.483
Bruttostromerzeugung											
Insgesamt	TWh	559,9	549,9	536,8	576,6	623,2	633,5	648,1	642,9	609,4	572,2
darunter Braunkohle	TWh	180,4	170,9	142,6	148,3	154,1	145,9	154,5	145,6	114,0	91,9
<i>Anteil</i>	%	32,2	31,1	26,6	25,7	24,7	23,0	23,8	22,6	18,7	16,1
Primärenergieverbrauch											
Insgesamt	Mio. t SKE	514,6	508,6	486,9	491,4	496,7	485,1	452,4	447,0	426,9	402,1
darunter Braunkohle	Mio. t SKE	120,2	109,2	59,2	52,9	54,4	51,6	53,4	50,0	39,7	32,6
<i>Anteil</i>	%	23,4	21,5	12,2	10,8	11,0	10,6	11,8	11,2	9,3	8,1

*) 1989 = Jahresdurchschnitt
 1) Ab 1995 einschl. öffentliche Heizkraftwerke; mit den Vorjahren nicht vergleichbar.
 2) vorläufig
 3) Bis 2001 Bergbaubeschäftigte, ab 2002 einschl. Beschäftigte in eigenen Braunkohlenkraftwerken der allgem. Versorgung - mit den Vorjahren nicht vergleichbar.
 4) 2008 und 2016 - Aufgrund von Neustrukturierung in den Unternehmen der Reviere Helmstedt und Lausitz nicht mit dem Vorjahr vergleichbar.
 Quelle: Angaben der Unternehmen, Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen, Statistik der Kohlewirtschaft e.V.

Das **Kohleausstiegsgesetz** sieht vor, dass Deutschland spätestens 2038 aus der Stromerzeugung aus Kohle aussteigt.⁴ Eine Karte eines privaten Energieerzeugers zeigt alle großen Kohlekraftwerke Deutschlands mit einer Leistung von mehr als 100 MW im Überblick hinsichtlich ihrer Betreiber, ihrer Nennleistung, ihrer Inbetriebnahme sowie ihrer Abschaltung.⁵

Die Zahl der Beschäftigten in der Braunkohlenindustrie einschließlich in Kraftwerken stellt sich wie folgt dar:⁶

	Beschäftigte		Veränderung	
	Ende Dezember 2020	Ende Dezember 2019	absolut	%
Revier Rheinland				
RWE Power AG	9 418	9 785	- 367	- 3,8
Revier Helmstedt				
Helmstedter Revier GmbH	53	101	- 48	- 47,5
Revier Lausitz				
LEAG	7 414	7 694	- 280	- 3,6
Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH	408	422	- 14	- 3,3
Summe	7 822	8 116	- 294	- 3,6
Revier Mitteldeutschland				
Mitteldeutsche Braunkohlenges. mbH	1 706	1 841	- 135	- 7,3
Lausitzer und Mitteldeutsche Bergbau-Verwaltungsgesellschaft mbH	201	204	- 3	- 1,5
ROMONTA GmbH	283	289	- 6	- 2,1
Summe	2 190	2 334	- 144	- 6,2
Deutschland Gesamt	19 483 1)	20 336	- 853	- 4,2

1) In dieser Zahl sind enthalten

Beschäftigte i. d. Kraftwerken der allgem. Versorgung der Braunkohlenunternehmen	4 613
Auszubildende	1 262

4 <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/kohleausstiegsgesetz-1716678>.

5 <https://energiewinde.orsted.de/energiepolitik/kohlekraftwerke-karte-ausstieg-datum>.

6 <https://kohlenstatistik.de/wp-content/uploads/2020/11/B-12-20.pdf>.

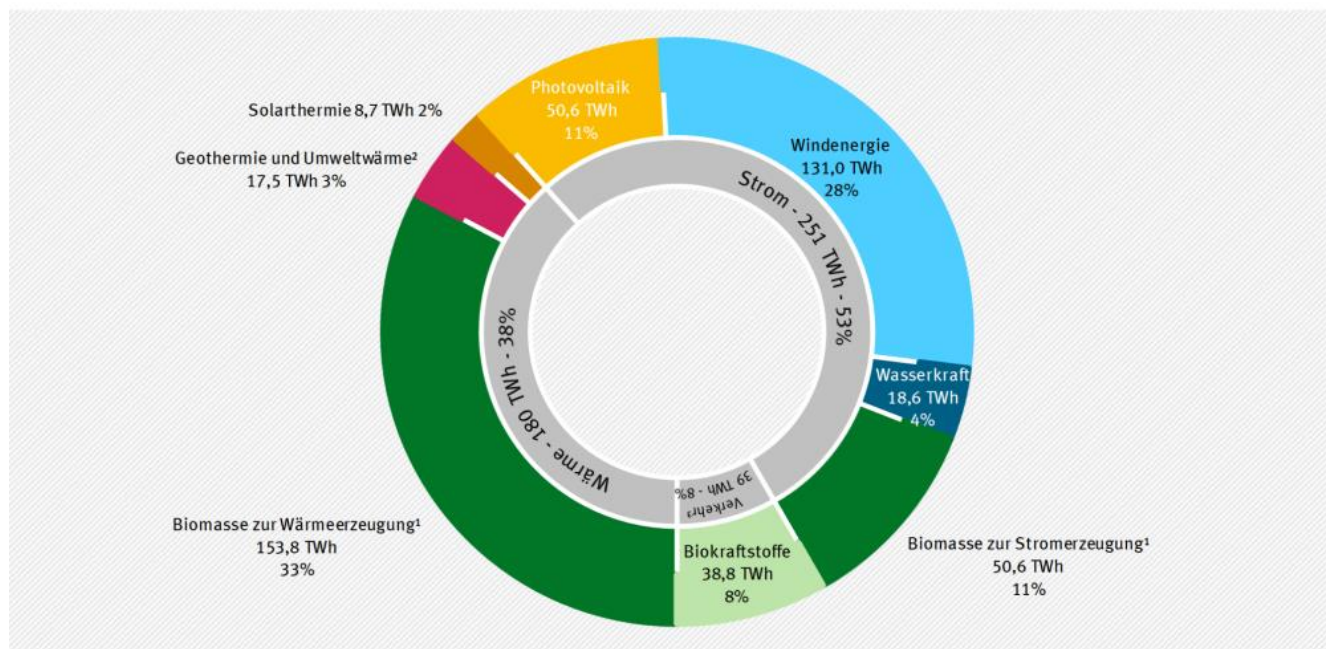
3. Erneuerbare Energien

3.1. Überblick

Die Stromerzeugung aus regenerativen Quellen betrug im Jahr 2020 etwa **251,0 Mrd. kWh** Strom aus erneuerbaren Energieträgern. Dies waren etwa 9 Mrd. kWh mehr als im Vorjahr (+4 Prozent).⁷ Dies schlüsselt sich nach den verschiedenen erneuerbaren Energieträgern wie folgt auf:⁸

Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energieträgern (2020*)

Gesamtenergiebereitstellung: 469,7 Terawattstunden [TWh]



¹ mit biogenem Anteil des Abfalls

² Stromerzeugung aus Geothermie etwa 0,2 TWh (nicht separat dargestellt)

³ Verbrauch von EE-Strom im Verkehr etwa 4,9 TWh

Abweichungen bedingt durch Rundungen, * vorläufige Werte

Quelle: Umweltbundesamt (UBA) auf Basis AGEE-Stat
Stand 02/2021

⁷ <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/energiewende/energie-erzeugen/erneuerbare-energien-317608>.

⁸ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#ueberblick>.

Die **Bruttobeschäftigung** durch erneuerbare Energien stellt sich von 2000 bis 2019 wie folgt dar:⁹

	Windenergie an Land	Windenergie auf See	Solarenergie	Wasserkraft	Geothermie, Umweltwärme	Biomasse	Gesamt
2000	45.200	0	8.800	12.300	2.100	36.500	104.900
2001	63.100	0	11.500	9.200	2.700	41.200	127.700
2002	70.200	0	11.300	5.600	2.800	44.800	134.700
2003	73.600	0	14.300	6.500	3.000	59.200	156.600
2004	66.200	0	35.400	8.700	3.800	64.900	179.000
2005	72.800	0	44.300	11.000	5.500	85.600	219.200
2006	89.400	0	44.600	12.100	11.700	112.400	270.200
2007	87.400	400	54.800	14.200	12.500	113.300	282.600
2008	88.100	3.400	88.500	14.000	17.200	114.100	325.300
2009	90.000	8.500	110.100	14.700	17.800	117.100	358.200
2010	86.600	9.900	151.600	12.700	16.300	115.200	392.300
2011	94.700	12.300	156.700	12.100	18.200	122.800	416.800
2012	107.300	19.100	126.300	10.800	18.000	117.800	399.300
2013	121.400	22.700	70.300	8.900	18.800	118.000	360.100
2014	131.500	19.800	49.900	8.700	18.700	114.300	342.900
2015	127.600	24.200	48.000	8.300	18.500	113.100	339.700
2016	134.700	28.700	45.100	7.800	20.400	112.000	348.700
2017	113.600	24.300	42.300	6.300	21.900	110.500	318.900
2018	96.400	24.300	46.300	5.600	24.300	114.300	311.200
2019	83.200	22.500	51.700	5.700	24.500	112.100	299.700

Auf **Betrieb und Wartung** entfallen folgende Anteile:¹⁰

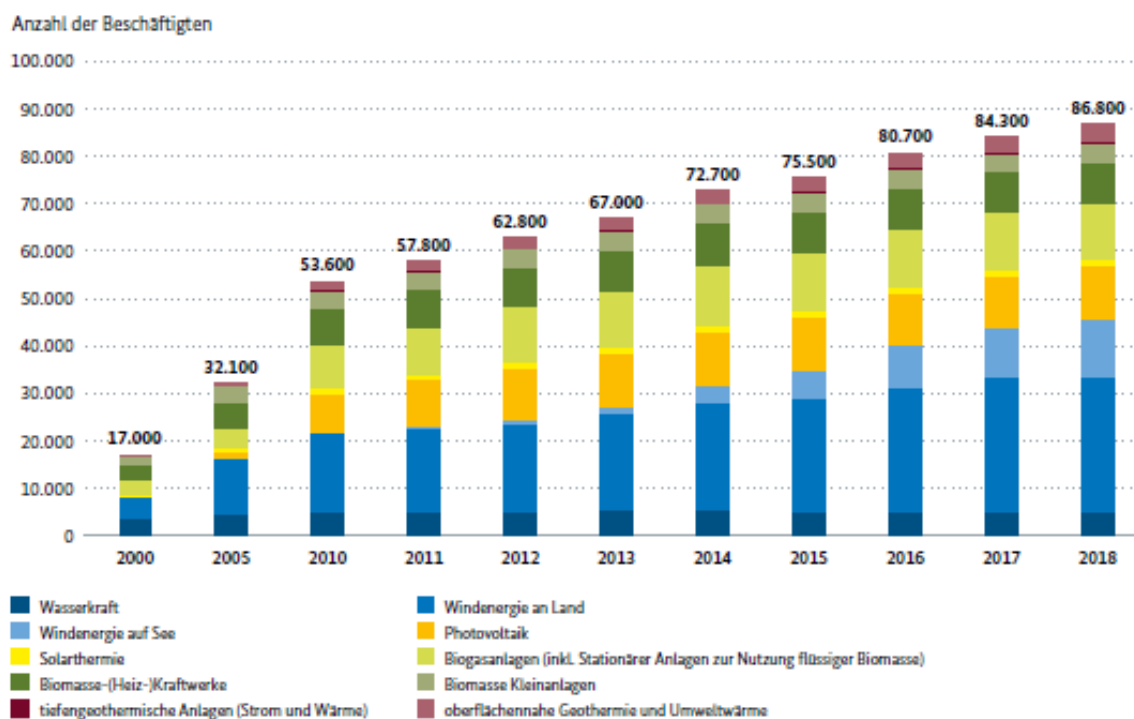
„Insgesamt waren noch im Jahr **2000** nur etwa 17.000 Personen in Betrieb und Wartung von Erneuerbare-Energien-Anlagen beschäftigt, wobei die Beschäftigung relativ gleich verteilt auf die Bereiche Windenergie an Land (27 Prozent), Wasserkraft (20 Prozent), Biomasse-(Heiz-)Kraftwerke (19 Prozent) und Biogasanlagen (18 Prozent) war. Im Jahr **2018** lag die Beschäftigung aus Betrieb und Wartung von Erneuerbare-Energien-Anlagen mit insgesamt 86.800 Personen bereits um das **Fünffache höher** und war vor allem durch die Bereiche Windenergie an Land (33 Prozent), Windenergie auf See (14 Prozent), Biogasanlagen (14 Prozent) und Photovoltaik (13 Prozent) geprägt. Biomasse-(Heiz-)Kraftwerke trugen noch mit zehn Prozent zur Beschäftigung bei. Biomasse-Kleinanlagen, Wasserkraft und ebenso die oberflächennahe Geothermie und Umweltwärme hatten jeweils noch einen Anteil von knapp fünf Prozent, die Solarthermie etwa zwei Prozent. Tiefengeothermische Anlagen sind bislang noch immer auf

9 https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihe-der-beschaeftigungszahlen-seit-2000.pdf;jsessionid=99376479F27941D3B2E75F78F159258D?_blob=publicationFile&v=3.

10 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2019.pdf?_blob=publicationFile&v=6, S. 35-36.

einem geringen Ausbauniveau, sodass die daraus resultierende Beschäftigung mit weniger als einem Prozent zum Gesamtergebnis beiträgt.“

Abbildung 38: Entwicklung der Beschäftigung in Betrieb und Wartung von EE-Anlagen in Deutschland



3.2. Windenergie

Innerhalb der erneuerbaren Energien ist die Windenergie im Strombereich die mit Abstand **wichtigste** regenerative **Stromquelle**. Der Anteil der Windenergieanlagen am deutschen Bruttostromverbrauch lag 2020 bei 28 Prozent.¹¹

Die Bundesregierung führt zur Leistungsfähigkeit wie folgt aus:¹²

11 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#ueberblick>.

12 <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/energiewende/energie-erzeugen/erneuerbare-energien-317608>.

„Im Jahr 2020 betrug die installierte Leistung der Windenergieanlagen an Land **54,4 Gigawatt**. An Land wurden rund 103,7 Terawattstunden (TWh) und auf See rund 27,3 Terawattstunden (TWh) erzeugt, insgesamt also rund 131 TWh. Insgesamt waren Ende 2020 29.608 Onshore-Windenergieanlagen installiert.“

Eine Karte des Umweltbundesamts (UBA) weist die Kraftwerke sowie deren Windleistung für Deutschland aus (Stand: 30. Juni 2021).¹³

Im Jahre 2018 waren in **Betrieb und Wartung** im Bereich Windenergie an Land (onshore) 28.644 **Beschäftigte** sowie im Bereich Windenergie auf See (offshore) 12.152 Beschäftigte tätig.¹⁴

3.3. Wasserkraft

Die Stromerzeugung aus Wasserkraft lag im Jahre 2020 mit **19,7 Mrd. kWh** deutlich über dem Wert des Vorjahres 18,6 Mrd. kWh (auf Grund der Trockenheit). Die jährliche Einspeisung erreicht je nach Witterung seit vielen Jahren relativ konstante Werte von maximal etwa 20 Mrd. kWh. Die installierte Leistung der Wasserkraft ändert sich seit einigen Jahren nur noch wenig und lag am Ende des Jahres 2020 bei 5.606 MW.¹⁵ Wasserkraft speist sich aus zwei Formen:¹⁶

- **Laufwasserkraftwerke** nutzen die natürliche Strömung von Flüssen und Bächen. Um die potenziell nutzbare Energie zu erhöhen, findet meist auch eine Aufstauung durch ein Wehr statt.
- Speicherkraftwerke nutzen Wasser aus einem Stausee zur Stromerzeugung. Eine Sonderform sind **Pumpspeicherkraftwerke**. Sie pumpen das Wasser in ein höher gelegenes Speicherbecken. Dort können sie diese potenzielle Energie im Bedarfsfall wieder abrufen. Pumpspeicherkraftwerke dienen somit als Speicher von elektrischer Energie.

Von den großen Wasserkraftanlagen in Deutschland sind **20% Speicherkraftwerke** und 80% Laufwasserkraftwerke.¹⁷ Die zehn größten deutschen Pumpspeicherkraftwerke haben mit Stand 01/2021 folgende Leistung:¹⁸

13 https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/372/bilder/dateien/kraftwerke-windleistung_2021.pdf.

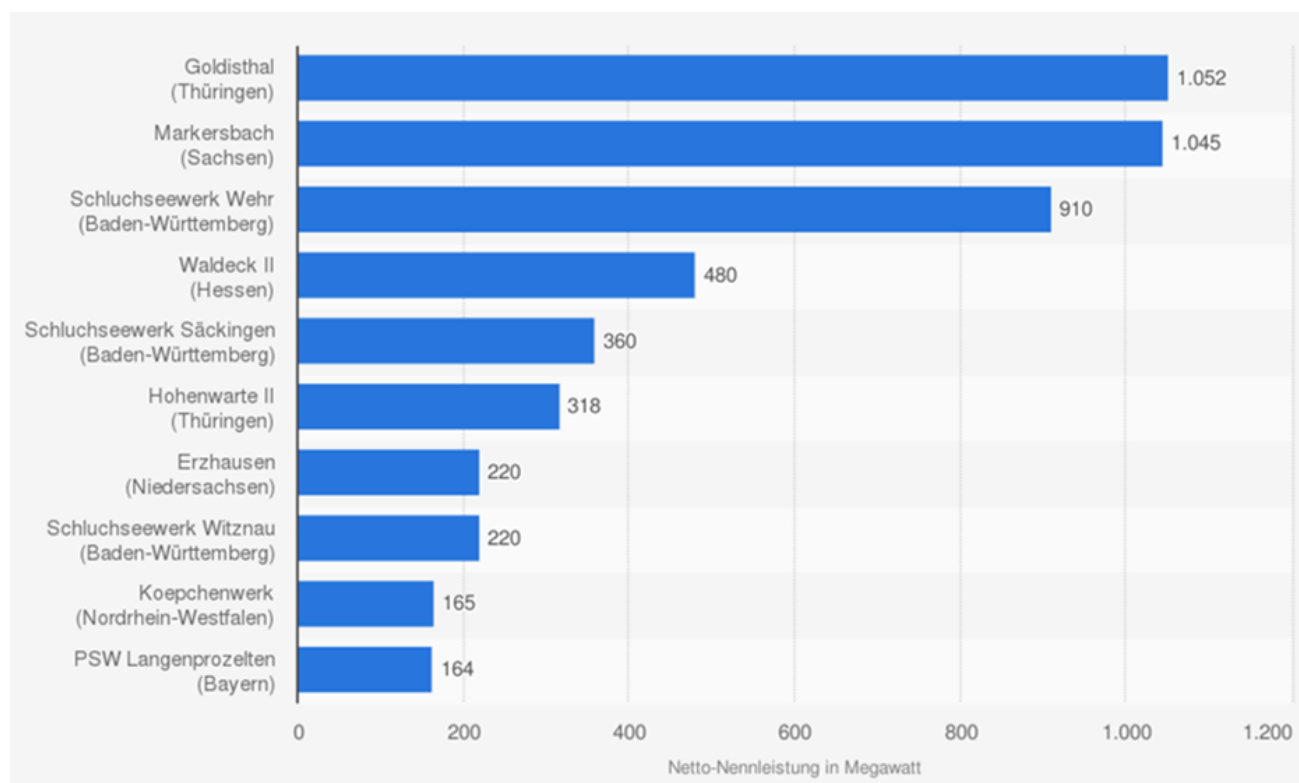
14 https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=6, S. 35-36.

15 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/erneuerbare-energien-in-zahlen#strom>.

16 <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/energie-aus-wasserkraft#vom-wasser-zum-strom>.

17 <https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Technologien/Wasserkraft/wasserkraft.html>.

18 <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/310041/umfrage/wichtigste-pumpspeicherkraftwerke-in-deutschland-nach-installierter-leistung/>.



In Deutschland verfügt **Vattenfall** u.a. über die **zwei größten** Pumpspeicherkraftwerke Goldisthal und Markersbach.¹⁹ Das Pumpspeicherkraftwerk Goldisthal hat eine Leistung von 1.060 MW und Markersbach 1.050 MW. Beide Pumpspeicherkraftwerke erfüllen neben der Stromerzeugung mehrere für die Energiewende wichtige Systemdienstleistungen. Insgesamt arbeiten dort über **200 Beschäftigte**.²⁰

Die zweitplatzierten **RWE** verfügen in Deutschland mit der Schluchseewerk AG über fünf Pumpspeicherkraftwerke.²¹ In diesen arbeiten aktuell **285 Beschäftigte**.²²

19 <https://www.volksstimme.de/deutschland-und-welt/wirtschaft/speicherwasser-zur-energiewende-1031646>.

20 Auskunft per E-Mail v. 02.11.2021.

21 <https://www.rwe.com/unsere-portfolio-leistungen/betriebsstandorte-finden/pumpspeicherkraftwerk-schluchseewerk>.

22 Auskunft per E-Mail v. 27.10.2021.