



Statistisch betrachtet

Erneuerbare Energien in Sachsen - Ausgabe 2018



Zeichenerklärung

- Nichts vorhanden (genau Null)
- 0 weniger als die Hälfte von 1 in der letzten besetzten Stelle, jedoch mehr als nichts
- ... Angabe fällt später an
- / Zahlenwert nicht sicher genug
- . Zahlenwert unbekannt oder geheim zu halten
- x Tabellenfach gesperrt, weil Aussage nicht sinnvoll
- () Aussagewert ist eingeschränkt
- p vorläufige Zahl
- r berichtigte Zahl
- s geschätzte Zahl

Inhalt

	Seite
Abbildungen und Tabellen	
Erneuerbare Energien im Freistaat Sachsen – Struktur und Entwicklung	3
Entwicklung des Einsatzes erneuerbarer Energien in Sachsen seit 1990	4
Stromerzeugung	6
Eckdaten	9
Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch	10
Wasserkraft	12
Windkraft	13
Sonnenenergie – Photovoltaik	14
Sonnenenergie – Solarthermie	15
Biomasse, Biogas, biogene Abfälle	16
Biokraftstoffe	19
Satellitenbilanz 2015	20
Satellitenbilanz 2016	22
Literaturhinweise und Fotonachweise	24

Abbildungen und Tabellen

Abbildungen

		Seite
Abb. 1	Primärenergieverbrauch (PEV) der erneuerbaren Energien insgesamt und Anteil am PEV insgesamt 1990 bis 2016	4
Abb. 2	Primärenergieverbrauch der erneuerbaren Energien 2005, 2010 bis 2016 nach Energieträgern	5
Abb. 3	Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien (EE) und Anteil an der Bruttostromerzeugung insgesamt 1990 bis 2016	6
Abb. 4	Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland und Sachsen im Mittel der Jahre 2012 bis 2016	8
Abb. 5	Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland, Sachsen und ausgewählten Ländern 2015 nach Energieträgern	8
Abb. 6	Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien 2006, 2010 bis 2016 nach Energieträgern	10
Abb. 7	Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien insgesamt und darunter aus Wasserkraft 1990 bis 2016	12
Abb. 8	Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien insgesamt und darunter aus Windenergie 1990 bis 2016	13
Abb. 9	Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien insgesamt und darunter aus Photovoltaik 1990 bis 2016	14
Abb. 10	Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien insgesamt und darunter aus Biomasse 1990 bis 2016	16

Tabellen

Tab. 1	Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Sachsen 2002 bis 2016	7
Tab. 2	Eckdaten zu erneuerbaren Energien 2009 bis 2016	9
Tab. 3	Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien in Sachsen 2005 bis 2016	11
Tab. 4	Bruttostromerzeugung aus fester und flüssiger Biomasse, Bio-, Klär- und Deponiegas in Sachsen 2002 bis 2016	17
Tab. 5	Verbrauch von biogenen Kraftstoffen im Verkehrssektor in Sachsen 2005 bis 2016	19
Tab. 6	Satellitenbilanz der erneuerbaren Energieträger 2015	20
Tab. 7	Satellitenbilanz der erneuerbaren Energieträger 2016	22

Erneuerbare Energien im Freistaat Sachsen

Struktur und Entwicklung

In diesem in zweijährlichen Rhythmus erscheinenden „Statistisch betrachtet“ wird aus der Sicht der Energiebilanzierung der Einsatz erneuerbarer Energien insgesamt und im Hinblick auf die Stromerzeugung und erstmals auch Wärmeerzeugung dargestellt. Der Hinweis auf die Energiebilanzierung unterstreicht die Gesamtsicht, das heißt, es ist zum Beispiel unerheblich, ob ein Energieträger vom Erneuerbare-Energien-Gesetz betroffen ist oder nicht (Klärschlamm, biogener Abfall).

Die Gesamtsicht wird am Indikator „Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch“ verankert. Bei der Stromerzeugung ist es der Indikator „Anteil erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung“.

Ausgewählte Energieträger werden gesondert betrachtet (Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik, Biomasse), sie haben die größte wirtschaftliche Bedeutung unter den erneuerbaren Energieträgern. Der Einsatz der biogenen Kraftstoffe im Sektor Verkehr wird erstmals ausführlich dargestellt.

Einen Überblick zu allen erneuerbaren Energieträgern und damit auch zu denen mit geringerer wirtschaftlicher Bedeutung gewährt die Satellitenbilanz der erneuerbaren Energieträger 2016. Die dargestellte Eckdatentabelle enthält zusätzliche Indikatoren, auf die im Text nicht gesondert Bezug genommen werden konnte. Die Daten für 2016 sind teilweise noch vorläufig.

Entwicklung des Einsatzes erneuerbarer Energien in Sachsen seit 1990

Ausgangssituation der Entwicklung 1990

Zu Beginn des Analysezeitraumes 1990 wurde als erneuerbarer Energieträger fast ausschließlich die Wasserkraft genutzt. Es gab eine ganze Reihe von Wasserkraftwerken, wobei die Gewinnung von Strom auch mit anderen Zielen gekoppelt sein konnte: Trinkwasserbevorratung und Hochwasserschutz. Seit 1914 ist zum Beispiel eine Wasserkraftanlage an der Talsperre Klingenberg an der Wilden Weißeritz in Betrieb. Es existieren aber auch Laufwasserkraftwerke ohne Talsperren, wo das fließende Wasser unmittelbar genutzt wird. Außer den Laufwasserkraftwerken entstanden in Sachsen Pumpspeicherwerke. Neben den großen Wasserkraftwerken gab und

gibt es noch viele kleinere mit überwiegend örtlicher Bedeutung.

Andere erneuerbare Energieträger spielten anfangs eine untergeordnete Rolle. Außerdem hatte zu dieser Zeit die Tatsache eines mit Holz geheizten Ofens keinesfalls einen besonders fortschrittlichen Anstrich.

Wachsende Bedeutung der erneuerbaren Energien

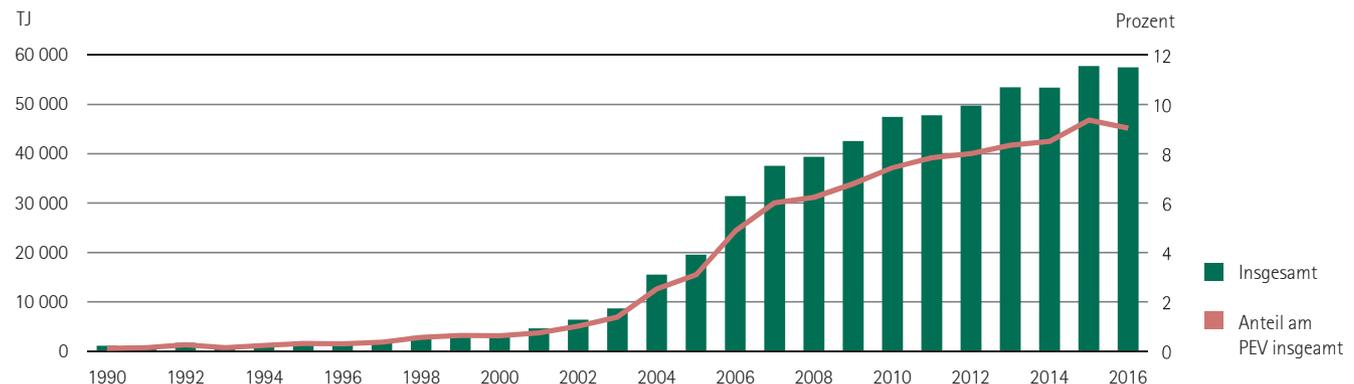
1990 lag der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch bei lediglich 0,1 Prozent. Im folgenden Jahrzehnt erhöhte sich der Anteil nur sehr allmählich. 2002 wurde die Ein-Prozent-Marke erreicht.

In den darauffolgenden fünf Jahren bis 2007

stieg der Anteil der erneuerbaren Energien am Primärenergieverbrauch schneller, wie am steilen Anstieg der roten Kurve in der Abbildung 1 deutlich zu erkennen ist, und überschritt 2007 die Fünf-Prozent-Marke. Bis 2015 erhöhte sich der Anteil auf 9,4 Prozent. Der vorläufige Wert 2016 lag mit 9,1 Prozent nicht ganz so hoch wie im Vorjahr.

2015 erreichte der Primärenergieverbrauch der erneuerbaren Energien eine Größenordnung von rund 57 800 Terajoule (TJ) und 2016 von rund 57 600 TJ. Der Rückgang von einem halben Prozent ist hauptsächlich auf die Entwicklung bei der Windenergie sowie Sonnenenergie zurückzuführen, was durch Zuwächse bei der Biomasse nicht kompensiert werden konnte.

Abb. 1 Primärenergieverbrauch (PEV) der erneuerbaren Energien insgesamt und Anteil am PEV insgesamt 1990 bis 2016



Quelle: Energiebilanzen Sachsen, 2016 - vorläufige Daten

Weitere erneuerbare Energien gewinnen an Bedeutung

Die Abbildung 2 zeigt den Mix der erneuerbaren Energien im Freistaat Sachsen für 2005 und die letzten sieben Jahre. Die traditionelle Wasserkraft hat nur noch eine sehr geringe Bedeutung. Die **Windenergie** hat die Wasserkraft inzwischen weit überflügelt. 2001 war der Primärenergieverbrauch aus Windenergie gut doppelt so hoch wie der aus Wasserkraft, in den Jahren von 2010 bis 2016 war er zwischen rund vier und acht Mal so hoch, jeweils abhängig vom Wasser- und Winddargebot. Die **Biomasse** entwickelte sich zum dominierenden Energieträger unter den erneuerbaren Energien. In der Abbildung 2 sind feste und flüssige biogene Stoffe, die biogenen Kraftstoffe, Klärschlamm und der biogene Anteil am Abfall zusammengefasst. Die Aufteilung im Einzelnen ist der Satellitenbilanz der erneuerbaren Energieträger am Ende des Heftes zu entnehmen. Auf die festen biogenen Stoffe

entfiel 2016 ein Primärenergieverbrauch von knapp 23 400 TJ. Das entspricht einem Anteil von reichlich drei Vierteln (79 Prozent) am Primärenergieverbrauch an Biomasse.

Aus **Biogas** resultierte 2010 ein Primärenergieverbrauch von gut 8 000 TJ. Bis 2016 hat sich der Wert auf rund 11 500 TJ und damit um rund 40 Prozent erhöht. Biogas entsteht aus der Vergärung pflanzlicher Rohstoffe (Pflanzenabfälle, aber auch extra dafür angebaute Pflanzen wie Mais) und wird zum größten Teil zur Gewinnung von Strom und Wärme eingesetzt. Ein geringer Teil wird inzwischen in einer Qualität aufbereitet, so dass er dem Erdgas beigemischt werden kann.

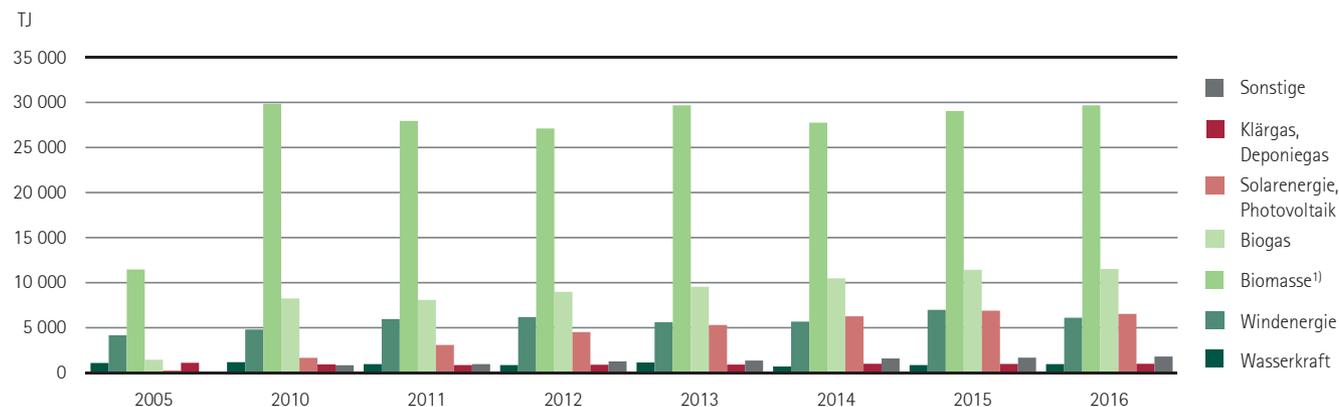
Die Nutzung der Sonnenenergie erfolgt auf zwei Wegen. In Form der **Solarthermie** wird Sonnenstrahlung in Wärme umgewandelt. Über **Photovoltaikanlagen** wird aus Sonnenenergie Strom erzeugt. Im Jahr 2010 lag der Primärenergieverbrauch aus Sonnenenergie zusammen bei knapp 1 700 TJ. 2015 erreichte

der Wert mit nicht ganz 6 900 TJ sein bisheriges Maximum, 2016 waren es rund 6 500 TJ. Das entspricht einer Steigerung um das Dreifache.

Klärgas und **Deponiegas** sind unter den erneuerbaren Energien von abnehmender Bedeutung. Beim Aufkommen an Klärgas ist in Sachsen nicht mit einer Zunahme zu rechnen. Die vorhandenen Kapazitäten bei den Kläranlagen werden kaum erweitert. Beim Deponiegas wird im Allgemeinen ebenfalls von einem langfristig rückläufigen Aufkommen ausgegangen.

Eine weitere erneuerbare Energie ist die **Umweltwärme**. 2010 wurden 840 TJ verbraucht. Im Jahr 2016 lag der Primärenergieverbrauch aus Umweltwärme mehr als doppelt so hoch bei knapp 1 800 TJ. Über Wärmepumpen wird die Erdwärme der oberen Erdschichten genutzt. Tiefenwärmenutzung spielt in Sachsen noch keine Rolle.

Abb. 2 Primärenergieverbrauch der erneuerbaren Energien 2005, 2010 bis 2016 nach Energieträgern



1) einschließlich Klärschlamm und biogene Abfälle
Quelle: Energiebilanzen Sachsen, 2016 - vorläufige Daten

Stromerzeugung

Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien

Die Bruttostromerzeugung in Sachsen insgesamt schwankte im Zeitraum seit 1990 um eine Größe von rund 35 000 Gigawattstunden (GWh). In den Jahren 1997 bis 2000 gab es eine Absenkung, da eine Reihe von Kraftwerken zeitweise außer Betrieb war (Revisionen). Zuletzt (2016) erreichte sie knapp 42 000 GWh.

Der Zuwachs der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien führte zur wichtigsten Strukturverschiebung bei der Stromerzeugung in Sachsen. Die aus erneuerbaren Energien gewonnene Strommenge erreichte 2015 mit rund 5 700 GWh ihren bisherigen Höchstwert. 2016 lag er mit 5 360 GWh etwas niedriger.

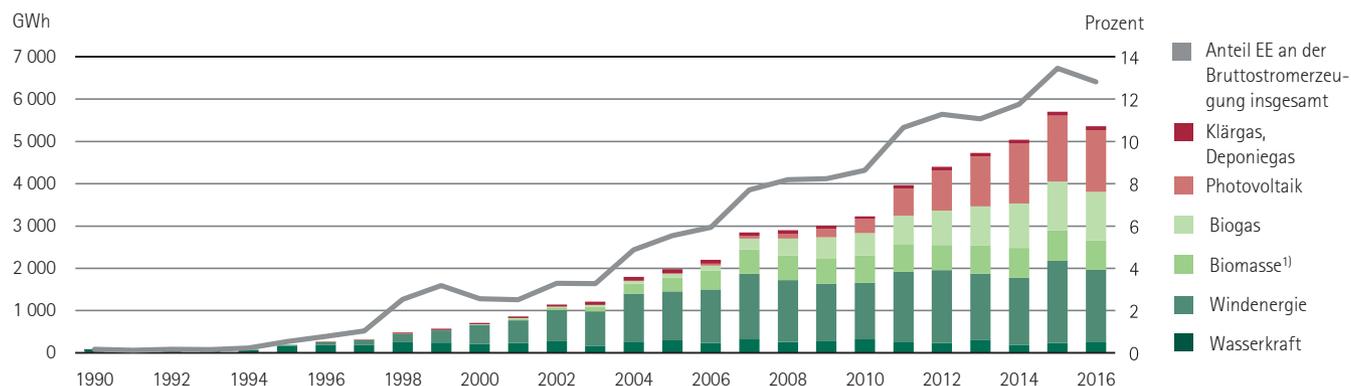
Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung Sachsens lag 2015 bei 13,5 Prozent und 2016 bei 12,8 Prozent. In Deutschland betrug er zum Vergleich 29,2 Prozent (2016).

Für andere Bundesländer sind die Möglichkeiten zur Nutzung erneuerbarer Energien teilweise günstiger. Bayern und Baden-Württemberg zum Beispiel verfügen über beträchtliche Kapazitäten zur Stromgewinnung aus Laufwasser (vgl. Abb. 5). Im norddeutschen Küstengebiet wiederum lässt das Windaufkommen größere Windkraftwerkskapazitäten zu. Strom aus Off-Shore-Anlagen in der Nord- und Ostsee wird den Küstenländern zugeordnet, wo die Leitungen anlanden.

Entwicklung seit 1990

Bis Ende der 1990er Jahre lag die Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in einer Größenordnung unter 500 GWh. Damit war deren Anteil an der Bruttostromerzeugung insgesamt sehr niedrig. In den Folgejahren stieg die aus erneuerbaren Energien gewonnene Strommenge stetig an. Schwankungen in den Zuwachsraten gehen häufig auf die Windkraft zurück. So ist von 2003 zu 2004 und 2006 zu 2007 die Stromerzeugung aus Windkraft deutlich gestiegen. Im Gegenzug bremsen schlechte Windjahre wie 2009, 2010, 2013 und auch zuletzt 2016 die Entwicklung insgesamt ab. 2011 und 2012 hat sich die Bruttostromerzeugung durch Photovoltaik drastisch erhöht. Hierbei haben

Abb. 3 Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien (EE) und Anteil an der Bruttostromerzeugung insgesamt 1990 bis 2016



1) ab 2006 einschließlich Klärschlamm und biogene Abfälle
Quelle: Energiebilanzen Sachsen

Tab. 1 Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Sachsen 2002 bis 2016

Jahr	Windenergie			Wasserkraft			Photovoltaik			Biomasse/ -gas ²⁾			Insgesamt
	Anzahl der Anlagen	Leistung	Strom-erzeugung	Anzahl der Anlagen ¹⁾	Leistung ¹⁾	Strom-erzeugung	Anzahl der Anlagen	Leistung	Strom-erzeugung	Anzahl der Anlagen	Leistung	Strom-erzeugung	Strom-erzeugung
		MW	GWh		MW	GWh		MW	GWh		MW	GWh	
2002	439 ³⁾	531,3	740	253	77,0	277	693	3,0	2	59	36,6	126	1 145
2003	667	658,8	816	267	78,0	171	867	4,0	3	94	73,2	224	1 214
2004	708	706,5	1 133	254	72,9	268	1 344	14,3	7	110	96,2	387	1 795
2005	727	747,8	1 155	262	79,8	299	2 246	27,2	16	138	92,6 ⁴⁾	511	1 982
2006	750	788,9	1 261	265	79,8	237	3 606	49,9	44	185	142,4	658	2 200
2007	771	826,4	1 548	283	82,2	324	5 626	92,7	59	275	177,7	921	2 851
2008	778	845,0	1 457	283	82,2	261	7 642	166,8	111	314	192,4	1 074	2 904
2009	810	912,8	1 363	284	84,3	275	10 976	289,9	197	348	213,7	1 175	3 009
2010	832	962,7	1 336	287	88,0	325	15 725	509,9	337	372	233,3	1 235	3 232
2011	847	988,8	1 653	303	88,8	269	20 777	764,3	645	437	236,5	1 398	3 965
2012	861	1 030,9	1 716	313	94,6	239	26 666	1 178,9	955	474	259,9	1 489	4 400
2013	874	1 057,0	1 559	314	93,4	315	29 625	1 381,8	1 180	482	280,7	1 676	4 730
2014	899	1 101,9	1 577	314	92,8	195	32 250	1 452,0	1 418	492	299,4	1 850	5 039
2015	912	1 153,6	1 939	319	89,3	236	34 001	1 512,8	1 563	507	301,8	1 961	5 699
2016	921	1 183,1	1 696	321	92,1	266	35 651	1 635,6	1 463	506	305,2	1 935	5 360

1) Anlagen, die ins Netz der Energieversorgungsunternehmen (EVU) einspeisen.

2) einschließlich Deponiegas, Klärgas; ohne Biotreibstoffe; ab 2006 einschließlich Klärschlamm und biogene Abfälle

3) Anzahl der Einspeiseverträge, nicht der Windenergieanlagen; ab 2003 der tatsächlich vorhandenen Anlagen

4) strukturbedingter Rückgang durch Abschaltung einer Anlage

Quelle: Energiebilanzen Sachsen

Vorwegnahmeeffekte eine Rolle gespielt, die durch die Diskussion um die Absenkung der Einspeisevergütungen verursacht wurden. Ihr bisheriges Maximum erreichte die Bruttostromerzeugung aus Sonnenenergie 2015 mit rund 1 560 GWh. Zuletzt (2016) hat sich der Wert wieder leicht auf rund 1 460 GWh verringert. 2015 war ein sehr gutes und 2016 ein eher durchschnittliches Sonnenjahr.

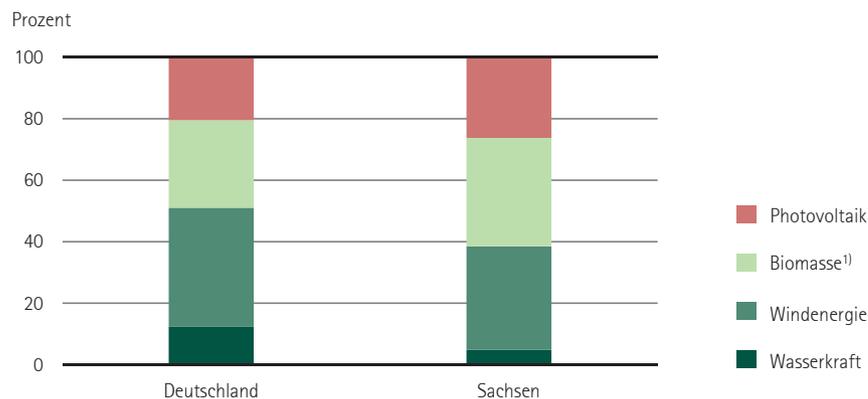


Bild 1 Altholzspänelager des Biomasse-Heizkraftwerkes Dresden, STEAG GmbH

Strommix

Der Strommix Sachsens bei den erneuerbaren Energien unterscheidet sich von dem Deutschlands. Abbildung 4 zeigt den Strommix im Durchschnitt der letzten fünf Jahre. Die **Wasserkraft** hat in Deutschland im Mittel der Jahre 2012 bis 2016 einen Anteil von 12,5 Prozent, mehr als doppelt so hoch wie der Anteil in Sachsen von fünf Prozent. Der Anteil der **Windenergie** an der Bruttostromerzeugung lag im gleichen Zeitraum in Sachsen mit 34 Prozent unter dem deutschlandweiten Anteil von 39 Prozent. Bei der Stromgewinnung mit Photovoltaik erreichte Sachsen einen Anteil von 26 Prozent, in Deutschland waren es gut 20 Prozent. Und auch bei der **Biomasse** (einschließlich kleinerer Anteile anderer erneuerbarer Energien) lag der Anteil in Sachsen mit rund 35 Prozent über dem bundesdeutschen Durchschnitt von knapp 30 Prozent.

Abb. 4 Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland und Sachsen im Mittel der Jahre 2012 bis 2016



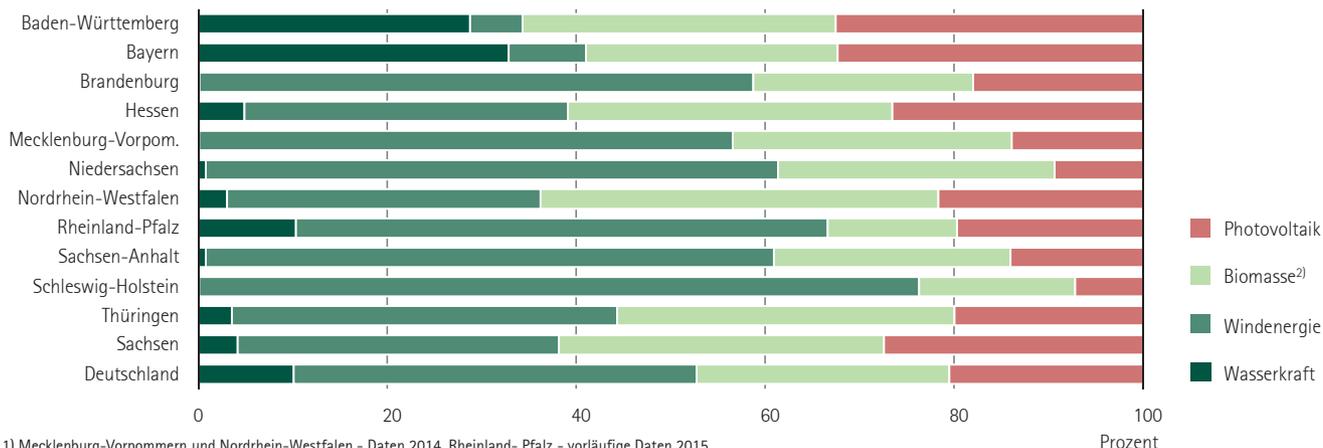
1) einschließlich Biogas, Klär- und Deponiegas, Klärschlamm, biogene Abfälle und sonstige erneuerbare Energien
Quelle: Energiebilanzen Sachsen, Daten für Deutschland - AG Energiebilanzen, Stand 2/2018

Bundesländer im Vergleich

Die Struktur der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien in den einzelnen Bundesländern unterscheidet sich zum Teil beträchtlich.

Die Struktur in Sachsen ist am ehesten noch mit der in Thüringen oder auch Hessen vergleichbar, wobei in Hessen die Photovoltaik einen größeren Anteil hat.

Abb. 5 Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien in Deutschland, Sachsen und ausgewählten Ländern 2015¹⁾ nach Energieträgern



1) Mecklenburg-Vorpommern und Nordrhein-Westfalen - Daten 2014, Rheinland-Pfalz - vorläufige Daten 2015

2) einschließlich Biogas, Klär- und Deponiegas, Klärschlamm, biogene Abfälle und sonstige erneuerbare Energien
Quelle: LAK - Energiebilanzen, Stand 08/2018, Daten für Deutschland - AG Energiebilanzen, Stand 02/2018

Eckdaten

Tab. 2 Eckdaten zu erneuerbaren Energien 2009 bis 2016

Merkmal	Einheit	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
Primärenergieverbrauch (PEV)	TJ	628 205	638 818	610 392	621 132	640 591	627 634	616 770	636 121
Primärenergieverbrauch (PEV) erneuerbare Energien	TJ	42 633	47 502	47 855	49 794	53 529	53 450	57 832	57 573
Anteil erneuerbare Energien am Primärenergieverbrauch	%	6,8	7,4	7,8	8,0	8,4	8,5	9,4	9,1
Bruttostromerzeugung	GWh	36 548	37 431	37 201	38 978	42 738	42 853	42 362	41 798
Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien	GWh	3 009	3 232	3 965	4 400	4 730	5 039	5 699	5 360
Anteil erneuerbare Energien an der Bruttostromerzeugung	%	8,2	8,6	10,7	11,3	11,1	11,8	13,5	12,8
Bruttostromverbrauch	GWh	23 290	24 576	24 886	26 346	26 266	26 434	26 448	26 268
Anteil erneuerbare Energien am Bruttostromverbrauch	%	12,9	13,2	15,9	16,7	18,0	19,1	21,5	20,4
Nettostromverbrauch	GWh	19 339	20 235	20 917	21 982	21 673	21 970	21 974	22 230
Anteil erneuerbare Energien am Nettostromverbrauch	%	15,6	16,0	19,0	20,0	21,8	22,9	25,9	24,1
Bruttoendenergieverbrauch (BEEV) insgesamt	TJ	360 137	380 527	355 654	371 370	380 685	360 539	368 348	378 999
darunter									
BEEV Strom	TJ	50 812	53 660	56 446	58 535	58 443	59 567	59 375	59 829
BEEV Wärme und Kälte	TJ	200 046	215 848	192 556	204 834	212 919	192 186	199 659	206 322
BEEV Verkehr	TJ	87 048	87 455	85 165	84 771	85 566	86 147	86 455	88 960
Anteil erneuerbare Energien am BEEV insgesamt	%	8,1	9,0	10,0	10,2	10,6	11,1	12,0	11,7
Anteil erneuerbare Energien am BEEV Strom	%	21,3	21,7	25,3	27,1	29,1	30,5	34,6	32,3
Anteil erneuerbare Energien am BEEV Wärme und Kälte	%	6,9	8,2	8,7	8,5	9,0	9,2	9,9	10,2
Anteil erneuerbare Energien am BEEV Verkehr	%	5,3	5,6	5,3	5,5	5,0	4,9	4,7	4,6

Quelle: Energiebilanzen Sachsen, LAK- Energiebilanzen Stand: 08/2018, 2016 – vorläufige Daten

Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch

Struktur nach Energieträgern

Vergleichbare Wärmedaten für die erneuerbaren Energien liegen in Sachsen seit 2006 vor. Die statistisch ausgewiesene Wärmemenge aus erneuerbaren Energien lag 2006 bei knapp 10 600 TJ und erhöhte sich bis 2016 auf 20 800 TJ. Das heißt, sie hat sich faktisch verdoppelt.

Der wirtschaftlich bedeutendste Energieträger ist die **feste Biomasse**, im Wesentlichen also Holz in Form von Pellets, Hackschnitzeln, Spänen, Scheitholz u. a. 2006 lag ihr Anteil an der statistisch ausgewiesenen Wärmemenge bei 95 Prozent und 2016 bei 80 Prozent. Darunter lag der Anteil der Wärme, die in den Sektoren Haushalte und GHD (Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und andere Kleinverbraucher) ver-

braucht wurde, 2006 bei 85 Prozent und 2016 bei reichlich 50 Prozent. Im Sektor Industrie wurden 2006 rund zehn Prozent und 2016 knapp ein Viertel der Wärmemenge aus fester Biomasse verbraucht. Die Wärmeerzeugung aus fester Biomasse in Heizkraftwerken und Heizwerken gewann im Betrachtungszeitraum stark an Bedeutung. In den Jahren 2015 und 2016 entfiel auf dieses Segment nicht ganz vier Prozent der statistisch ausgewiesenen Wärmemenge.

Die **Solarthermie** (Wärmeerzeugung aus Sonnenenergie) und die Gewinnung von **Umweltwärme** (Wärmepumpen) hatten in den Jahren 2006 und 2007 Anteile zwischen ein und drei Prozent an der statistisch ausgewiesenen Wärmemenge. In den Jahren 2015 und

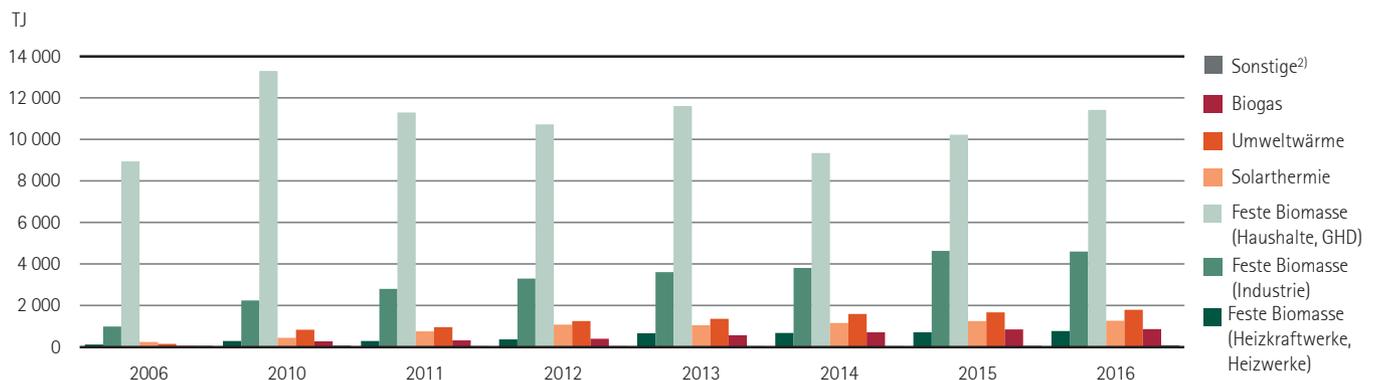
2016 erreichte der Anteil der Solarthermie knapp sieben Prozent und der Umweltwärme rund neun Prozent.

Ein nennenswerter Anteil von gut vier Prozent an der statistisch ausgewiesenen Wärmemenge entfiel 2016 auf das **Biogas**. Aus Klärgas und flüssiger Biomasse wurden nur geringe Mengen an Wärme erzeugt. Die Geothermie (Tiefenwärmegewinnung) spielt in Sachsen zurzeit (noch) keine Rolle.

Entwicklung 2006 bis 2016

Die Wärmegewinnung aus erneuerbaren Energieträgern ist im Betrachtungszeitraum insgesamt als auch bei den einzelnen Energieträgern tendenziell gestiegen, sieht man einmal von der flüssigen Biomasse ab. Das

Abb. 6 Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien 2006, 2010 bis 2016 nach Energieträgern¹⁾



1) Weitere fachliche Erläuterungen zur Wärmeerzeugung bzw. den Wärmeverbrauch vgl. die Fußnoten zu Tabelle 2.

2) Flüssige Biomasse und Klärgas

Quelle: Energiebilanzen Sachsen, 2016 - vorläufige Daten

geringste Wachstum weist der Verbrauch von fester Biomasse in den Sektoren Haushalt und GHD mit rund 28 Prozent, also einem knappen Drittel aus. Die Ursache liegt jedoch in dem schon hohen Ausgangswert 2006 begründet.

Die aus Sonnenenergie gewonnene Wärmemenge stieg im Betrachtungszeitraum um das Vierfache. Die jährlichen Zuwachsraten sind infolge des Zubaus von Anlagen teilweise sehr hoch. Die niedrige Zunahme von 2,9 Prozent 2016 im Vorjahresvergleich dürfte auch auf

das eher durchschnittliche Sonnenjahr 2016 zurückzuführen sein.

Die Gewinnung von Umweltwärme hat sich im Betrachtungszeitraum mehr als verzehnfacht. Zunehmend werden neu errichtete Gebäude, aber auch rekonstruierte Gebäude, mit Wärmepumpen ausgestattet.

Zum Verständnis der Daten

Die Angaben zur Wärme aus erneuerbaren Energien sind sowohl Verbrauchswerte (feste Biomasse in den Sektoren Industrie und

Haushalte, GHD) als auch Erzeugungswerte (alle anderen Energieträger in Tab. 3). Für die Bildung der Gesamtsumme wird davon ausgegangen, dass die Wärmeverbrauchsmengen das Minimum der entsprechenden Wärmeerzeugung darstellen. Da aufgrund von organisatorischen Festlegungen die Wärmeerzeugung bzw. der Wärmeverbrauch zurzeit statistisch nicht vollständig erfasst werden, stellt die hier ausgewiesene Gesamtwärmemenge eine untere Grenze der real erzeugten Wärmemenge dar.

Tab. 3 Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch aus erneuerbaren Energien in Sachsen 2005 bis 2016

Jahr	Solarthermie	Umweltwärme	Feste Biomasse ¹⁾²⁾			Flüssige Biomasse ²⁾	Biogas ²⁾	Klärgas ²⁾⁴⁾	Insgesamt
			Heizkraftwerke, Heizwerke ³⁾	Industrie	Haushalte, GHD				
TJ									
2005	207	68	120	1 007	1 081	-	31	35	2 550
2006	251	153	119	991	8 938 ⁵⁾	35	51	29	10 567
2007	264	259	264	1 131	8 564	65	130	50	10 727
2008	273	735	278	1 093	9 492	15	39	32	11 955
2009	371	760	254	2 180	9 717	85	91	34	13 493
2010	446	840	286	2 243	13 299	37	271	33	17 454
2011	758	960	295	2 805	11 294	15	327	35	16 489
2012	1 080	1 257	373	3 303	10 719	12	403	25	17 172
2013	1 044	1 358	656	3 606	11 615	7	571	35	18 892
2014	1 152	1 588	672	3 808	9 348	0	701	41	17 311
2015	1 256	1 672	704	4 627	10 225	1	842	60	19 388
2016	1 260	1 797	769	4 601	11 415	3	870	86	20 801

1) einschließlich biogene Abfälle und Klärschlamm; Aufteilung der Abfälle gemäß Länderarbeitskreis Energiebilanzen: bis 2009 Abfälle 60% biogen, 40% nicht biogen; ab 2010 Hausmüll, Siedlungsabfälle 50% biogen, 50% nicht biogen; Industrie Abfall 100% nicht biogen

2) Die Wärmeerzeugung aus festen und flüssigen biogenen Stoffen, Biogas und Klärgas wird in der amtlichen Statistik aufgrund von Abschneidegrenzen bzw. nicht abgefragten Merkmalen untererfasst. Zur Wärmeerzeugung aus Deponiegas liegen keine Daten vor.

3) ohne Industriekraftwerke (IKW)

4) Eigenverbrauch zu reinen Heiz- und Antriebszwecken in Klärgasanlagen

5) methodische Veränderungen in der Datenerfassung

Quelle: Energiebilanzen Sachsen, 2016 - vorläufige Daten

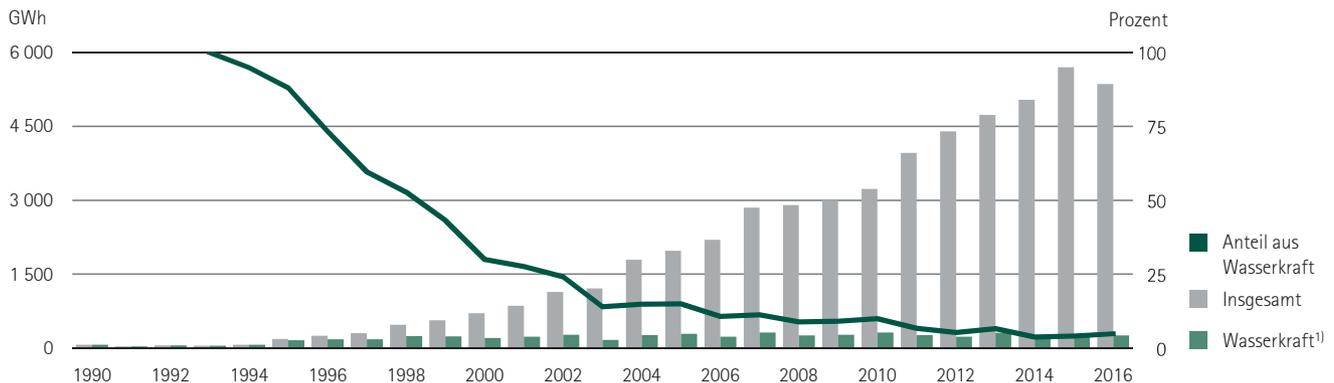
Wasserkraft

Bis 1994 lag die Bruttostromerzeugung aus Wasserkraft in Sachsen unter 100 GWh. Die höchste Strommenge wurde 2010 mit 325 GWh erzeugt. Von Jahr zu Jahr liefert die Wasserkraft abhängig vom Wasserdargebot schwankende Strommengen. Im Durchschnitt der letzten zehn Jahre waren es rund 270 GWh. Der niedrigste Wert in diesem Zeitraum wurde 2014 mit 195 GWh ermittelt. 2015 waren es mit 236 GWh und 2016 mit 266 GWh unterdurchschnittliche Strommengen. Der Anteil der Wasserkraft an der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien sank nahezu stetig. 2014 und 2015 waren es rund vier Prozent, zuletzt (2016) 5,0 Prozent.



Bild 2 Wasserkraftwerk Lehmühle mit Talsperre

Abb. 7 Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien insgesamt und darunter aus Wasserkraft 1990 bis 2016



1) Lauf- und Speicherwasser
Quelle: Energiebilanzen Sachsen

Windkraft

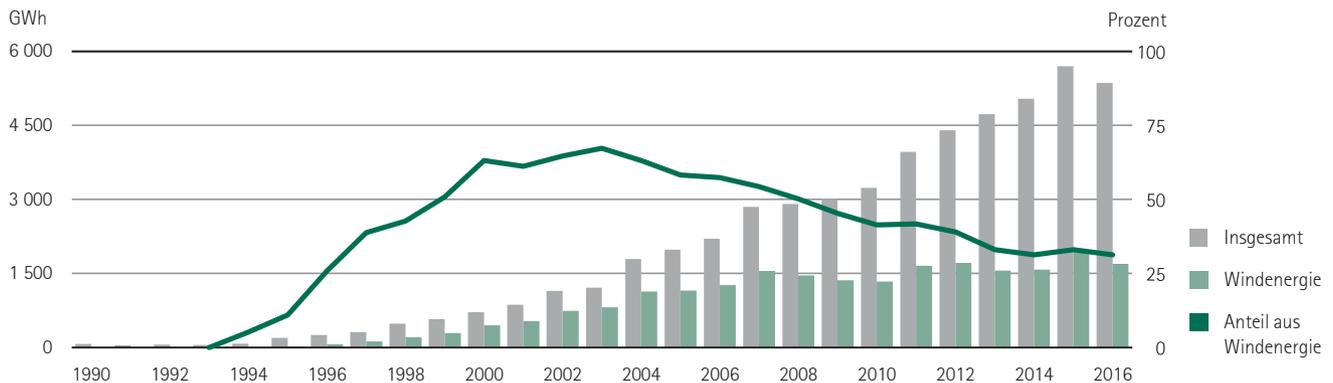
Bis Anfang der 1990er Jahre wurde die Windenergie in Sachsen nur individuell genutzt. Eine Einspeisung von Strom in das öffentliche Netz wird in Sachsen seit 1994 im Rahmen der Energiebilanzierung erfasst. 2016 gab es in Sachsen 921 Windkraftanlagen mit einer Leistung von 1 183 Megawatt (MW). Bereits 1996 entfiel ein Viertel der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf die Windenergie. 2003 wurde der höchste Anteil mit gut zwei Dritteln (67,2 Prozent) erreicht. Seither ist die Strommenge aus Windenergie zwar tendenziell steigend – 2015 wurde mit 1 939 GWh ein neuer Spitzenwert erreicht –, der Anteil an der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist dagegen sinkend. Der Rückgang ist auf den

stärkeren Ausbau von Kapazitäten bei anderen erneuerbaren Energieträgern zurückzuführen. Zuletzt (2016) lag die Bruttostromerzeugung aus Windkraft bei 1 696 GWh. Das entspricht einem Anteil von 31 Prozent an der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien. Die Stromerzeugung durch Windkraftanlagen kann jährlich nicht unbeträchtlich schwanken. So war 2014 ein durchschnittliches, 2015 ein ausgesprochen gutes und 2016 ein unterdurchschnittliches „Windjahr“. Vor allem in der zweiten Jahreshälfte wehte der Wind im Binnenland nicht sehr stark und häufig. Der „IWR-Windtragsindex Binnenland“ lag im jeweils 10-jährigen Mittel 2014 bei 96,7, 2015 bei 112,0 und 2016 bei 84,6.



Bild 3 Windkraftanlagen bei Kamenz

Abb. 8 Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien insgesamt und darunter aus Windenergie 1990 bis 2016



Quelle: Energiebilanzen Sachsen

Sonnenenergie

Photovoltaik

Die Nutzung der Sonnenenergie zur Stromerzeugung durch Photovoltaik ist eine jüngere Quelle für erneuerbare Energien. In Sachsen wird sie seit dem Jahr 2001 in der Energiebilanz erfasst. 2002 wurden 693 Photovoltaikanlagen gezählt, 2016 waren es 35 651, die zusammen eine Leistung von 1 636 MW hatten. Im Jahr 2008 wurde die Marke von 100 GWh Bruttostromerzeugung durch Photovoltaik überschritten. Seither stieg dieser Wert stärker an. Im Jahr 2015 erreichte die Bruttostromerzeugung durch Photovoltaik ihren bisherigen Höchstwert von 1 563 GWh. 2015 ist die Bruttostromerzeugung durch Photovoltaik erstmals zurückgegangen. Sie lag bei 1 463 GWh. Das entspricht einem Anteil an der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren

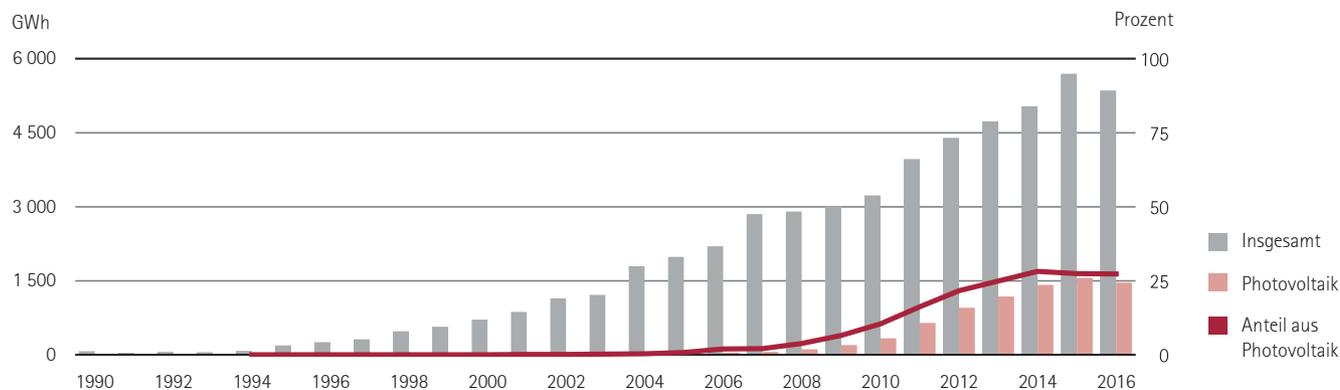
Erneuerbaren Energien von 27,3 Prozent. Bis 2012 war der Zuwachs bei der Photovoltaik – Zahl der Anlagen, installierte Leistung und damit auch die Stromerzeugung – besonders stark. Ab 2013 gingen die Zuwachsraten (Anlagen, installierte Leistung) gegenüber den Jahren zuvor deutlich zurück. Ab 2014 liegen sie im einstelligen Bereich.

Die jährlich aus Sonnenenergie gewonnenen Mengen an Strom bzw. Wärme sind abhängig von der Sonneneinstrahlung (Globalstrahlung). 2015 war in Sachsen ein gutes „Sonnenjahr“, das heißt die Globalstrahlung, gemessen in kWh je Quadratmeter, war in der Jahressumme überdurchschnittlich, 2016 war in Sachsen ein eher mittleres „Sonnenjahr“.



Bild 4 Sonnenschutz-Fassadengestaltung mit Photovoltaikanlagen Parkhaus Roter Turm Chemnitz

Abb. 9 Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien insgesamt und darunter aus Photovoltaik 1990 bis 2016



Quelle: Energiebilanzen Sachsen

Sonnenenergie

Solarthermie

Die Sonnenenergie wird nicht nur zur Stromerzeugung genutzt, sondern auch zur Wärmegewinnung durch Solarthermie. Die Solarthermie in ihrer jetzigen Form ist wie auch die Photovoltaik eine jüngere Technologie. Die Nutzung der Sonneneinstrahlung zur Erwärmung von Wasser stellt jedoch grundsätzlich keine neue Erfindung dar, erwärmt sich Wasser doch eigentlich von selbst, wenn es von der Sonne (stärker) beschienen wird. Mancher mag sich erinnern, dass früher im Hochsommer für die Kinder im Hof oder Garten eine Badewanne mit Wasser aufgestellt wurde. Nach zwei-drei Tagen war das Wasser soweit erwärmt, dass man darin baden konnte. Oder das Wasser zum Gießen empfindlicher Gartenkulturen wurde immer schon am Vortag in Kannen und Eimern in die Sonne gestellt, damit es dann zum Gießen temperiert war.

In Sachsen wird die Solarthermie seit dem Jahr 2004 in der Energiebilanz erfasst. Anfangs war die durch Nutzung der Sonnenenergie erzeugte Wärmemenge gering. 2005 lag sie bei 207 TJ. Ab 2009 stieg die Wärmeerzeugung aus Sonnenenergie jährlich in zum Teil höheren zweistelligen Prozentwerten. 2013 ging sie leicht zurück und erhöhte sich danach bis 2016 in moderater Größenordnung. 2016 wurden 1 260 TJ Solarwärme bilanziert.



Bild 5 Solarthermieanlage auf einer Schule in Leipzig zur Beheizung der Schule und des Schwimmbades



Bild 6 Solarthermische Großanlage in Chemnitz/Brühl

Biomasse, Biogas, biogene Abfälle

Gliederung der Biomasse

Unter Biomasse werden unterschiedliche Stoffe zusammengefasst. **Feste Biomasse** wird im Wesentlichen durch Holz und andere Pflanzen gebildet. Feste Biomasse dient sowohl zur Wärmeerzeugung (Heizen) als auch zur Stromerzeugung. Als **flüssige Biomasse** werden Produkte klassifiziert, die beim Einspritzen in den Verbrennungsprozess flüssig sind. Neben der Wärme- und Stromerzeugung, wie bei der festen Biomasse, kann flüssige Biomasse auch als Kraftstoff verwendet werden (Biodiesel, Bioethanol).

Biogas entsteht in Biogasanlagen durch Vergärungsprozesse, wobei jegliche biotische Stoffe eingesetzt werden können, wie Gülle aber auch pflanzliches Material. Biogas dient

dann wiederum der Wärme- und Stromgewinnung bzw. kann auch in das Gasversorgungsnetz als Beimischung eingespeist werden. Die Qualität des Biogases wird durch den Methan-gehalt bestimmt.

Von allen **Abfällen** (Hausmüll, Siedlungsabfälle), die in entsprechenden Anlagen verbrannt werden und wobei entweder Wärme oder Strom erzeugt wird, ist ein Teil nach Studien des Umweltbundesamtes (UBA) als biogen klassifiziert (50 Prozent). Industriemüll gilt dagegen vollständig als nichtbiogen.

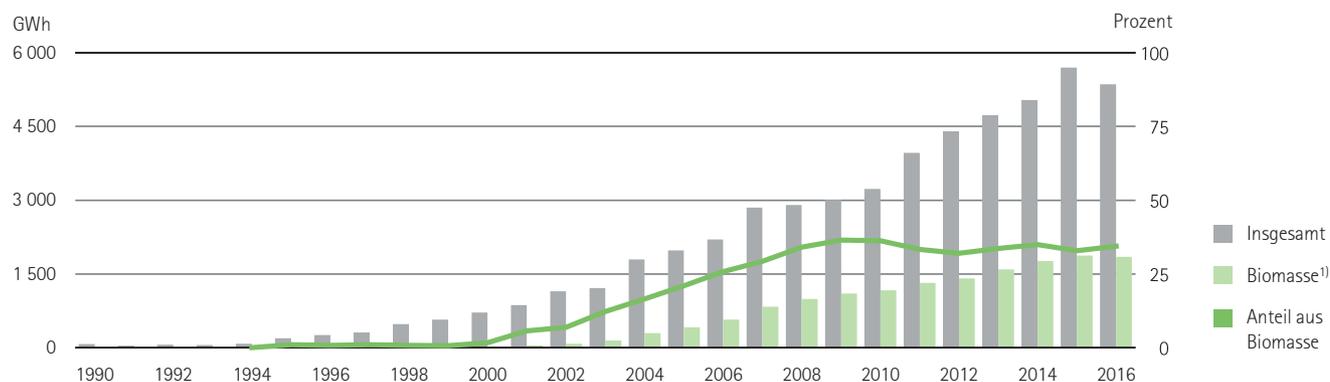
Auch **Klärgas** ist ein erneuerbarer Energieträger. Es wird aber häufig in Zusammenstellungen nicht berücksichtigt, da es nicht der finanziellen Förderung nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) unterliegt.

Deponiegas entsteht durch Fäulnisprozesse in Deponien. Je nach der Art der abgelagerten Stoffe kann die Zusammensetzung des Deponiegases differieren.

Primärenergieverbrauch an Biomasse

Im Jahr 2016 entfiel mehr als die Hälfte (55 Prozent) des Primärenergieverbrauchs an Biomasse auf die feste Biomasse. Sie dient in Sachsen sowohl der Strom- als auch Wärmeerzeugung. Reichlich ein Viertel (27 Prozent) entfiel auf Biogas und gut zehn Prozent waren biogene Kraftstoffe. Der Anteil des Klärgases lag bei knapp zwei Prozent, der des Deponiegases bei einem halben Prozent und der der flüssigen biogenen Stoffe bei weniger als einem halben Prozent.

Abb. 10 Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien insgesamt und darunter aus Biomasse 1990 bis 2016



1) einschließlich Biogas, Klärschlamm und biogene Abfälle
Quelle: Energiebilanzen Sachsen

Stromerzeugung aus Biomasse

Die Stromerzeugung aus Biomasse wird in Sachsen seit 1995 in der Energiebilanz erfasst. Anfangs war der Wert sehr niedrig, im Jahr 2000 wurde die Grenze von 10 GWh überschritten, 2003 waren es bereits über 100 GWh und seit 2009 über 1 000 GWh.

Im Jahr 2015 erreichte die Bruttostromerzeugung aus Biomasse (einschließlich Biogas, Klärschlamm und biogene Abfälle) schließlich 1 872 GWh (siehe Abb. 10). 2016 wurde die-

ser Spitzenwert mit 1 846 GWh geringfügig verfehlt. Der Anteil der Biomasse an der Bruttostromerzeugung aus erneuerbaren Energien erreichte im Jahr 2000 mit 1,7 Prozent erstmals eine nennenswerte Größe. Seither stieg er kontinuierlich an und erreichte 2009 und 2010 die höchsten Anteile mit über 36 Prozent. Danach ist er wieder etwas zurückgegangen, 2016 betrug er 34,4 Prozent.

Auf das Biogas entfielen 2016 knapp 60 Prozent der Bruttostromerzeugung aus Biomasse

und auf feste Biomasse reichlich ein Drittel, wobei tendenziell der Anteil des Biogases zu- und der der festen Biomasse abnimmt. In den Jahren 2007 bis 2010 spielte flüssige Biomasse (vor allem Palmöl) eine gewisse Rolle bei der Stromerzeugung, danach hat sich ihre Bedeutung aber wieder stark verringert. Auf Klärgas und Deponiegas entfallen zusammen rund fünf Prozent der Bruttostromerzeugung aus Biomasse.

Tab. 4 Bruttostromerzeugung aus fester und flüssiger Biomasse, Bio-, Klär- und Deponiegas in Sachsen 2002 bis 2016

Jahr	Feste Biomasse ¹⁾			Flüssige Biomasse			Biogas			Klärgas ²⁾			Deponiegas		
	Anzahl der Anlagen	Leistung	Stromerzeugung GWh	Anzahl der Anlagen	Leistung	Stromerzeugung GWh	Anzahl der Anlagen	Leistung	Stromerzeugung GWh	Anzahl der Anlagen	Leistung	Stromerzeugung GWh	Anzahl der Anlagen	Leistung	Stromerzeugung GWh
		MW			MW			MW			MW				
2002	6	21,8	57,4	4	0,5	0,1	25	4,1	21,2	6	1,6	2,8	18	8,6	44,1
2003	6	45,2	105,1	2	0,1	0,0	41	14,1	42,5	21	1,6	20,4	24	12,1	56,0
2004	10	67,7	236,2	3	0,8	0,2	47	12,1	60,6	23	1,8	23,3	27	13,7	67,0
2005	13	59,0 ³⁾	324,1	8	1,0	0,4	66	16,9	90,7	25	2,3	25,6	26	13,4	70,7
2006	14	79,0	446,3	27	10,5	5,1	93	36,6	117,0	26	2,5	27,7	25	13,8	61,8
2007	17	79,9	543,1	56	20,7	29,2	148	60,0	262,2	26	2,5	26,8	28	14,6	59,7
2008	17	79,9	543,4	87	32,2	47,0	155	63,6	398,8	27	2,4	28,5	28	14,3	56,5
2009	24	92,3	547,5	87	32,2	42,8	182	72,3	509,1	27	2,5	28,6	28	14,4	47,1
2010	24	106,8	601,9	87	32,2	44,3	208	79,5	523,5	27	2,5	28,6	26	12,3	36,4
2011	23	104,7	634,7	58	8,3	18,3	301	109,4	665,8	30	2,6	40,2	25	11,6	38,7
2012	25	100,9	582,8	56	7,1	9,9	338	137,9	815,3	30	2,6	48,4	25	11,4	32,7
2013	23	105,7	654,7	42	4,5	6,2	362	156,4	931,8	32	3,5	52,7	23	10,6	30,6
2014	24	107,8	697,8	21	3,1	14,1	394	175,6	1 050,9	33	3,0	56,1	20	10,0	31,2
2015	24	107,3	711,6	22	3,8	15,5	411	179,7	1 145,2	33	3,0	62,8	17	8,1	25,6
2016	28	114,4	688,6	19	2,2	6,2	411	178,8	1 151,0	33	3,1	66,0	15	6,8	22,8

1) ab 2006 einschließlich Klärschlamm und biogene Abfälle

2) keine vollständige Erfassung von Leistungswerten der Anlagen

3) strukturbedingter Rückgang durch Abschaltung einer Anlage

Quelle: Energiebilanzen Sachsen

Wärmeerzeugung und Wärmeverbrauch aus Biomasse

Im **Kraftwerksbereich** wird in Heizwerken nur Wärme und in Heizkraftwerken sowohl Strom als auch Wärme erzeugt. Die Formulierung „Erzeugung von Wärme“ schließt auch die „Erzeugung von Kälte“ ein. Klassische Heizwerke versorgen zum Beispiel ein größeres Wohngebiet mit Fernwärme und Warmwasser. Während die Wärmeerzeugung zum Heizen bei einer bestimmten Tagestemperatur eingestellt werden kann, sollte das Warmwasser durchgehend anliegen. Zur Versorgung von Krankenhäusern und ähnlichen Einrichtungen, aber auch bei bestimmten Industrieproduktionen ist auch Kälte erforderlich.

In Heizkraftwerken ist die Erzeugung von Strom und Wärme miteinander gekoppelt. Je nach Bedarf kann in modernen Heizkraftwerken mehr Wärme oder mehr Strom erzeugt werden (Kraft-Wärme-Kopplung - KWK). Heiz-

werke und Heizkraftwerke werden sowohl mit fossilen als auch erneuerbaren Brennstoffen betrieben. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Energieeinsatz im Rahmen der KWK liegt in Sachsen zurzeit noch bei unter einem Zehntel.

Wärmeverbrauch in den Sektoren Haushalte und GHD

Die Wärmeerzeugung aus fester Biomasse in den Sektoren **Industrie** sowie **Haushalte** und **Gewerbe, Handel, Dienstleistungen** und sonstige Kleinverbraucher, was auch die Landwirtschaft einschließt, macht gegenwärtig in Sachsen etwa drei Viertel der statistisch erfassten Wärmemenge aus.

Heizanlagen für biogene Stoffe verarbeiten das Holz in hohem Maße in Form von Pellets, Hackschnitzeln oder Spänen. Das ermöglicht einerseits die Weiterverarbeitung von Holzabfällen aller Art und die automatische Be-

schickung der Heizanlage. Bei Heizanlagen, die Scheitholz verarbeiten, muss in der Regel der Mensch beim „Nachlegen“ des Holzes tätig werden.

Wärmeerzeugung aus Biogas

Biogasanlagen sind in starkem Maße an die Orte geknüpft, wo die zu verarbeitenden Stoffe anfallen bzw. erzeugt werden (Landwirtschaftsbetriebe). In einem anaeroben Gärungsprozess, das heißt unter Luftabschluss, werden die organischen Stoffe durch Bakterien zersetzt. Es entsteht ein Gasgemisch, das im Wesentlichen aus Methan (55 bis 65 Prozent) und Kohlendioxid (CO₂) besteht. Was übrig bleibt, ist der Faulschlamm, der als Dünger verwendet wird. Die gewonnene Wärme wird zur Beheizung von Wohn- und Wirtschaftsgebäuden (z. B. Ställe) sowie zur Getreidetrocknung verwendet.



Bild 7 Biogasanlage und Heizkraftwerk (links) Dresden-Klotzsche, DREWAG



Bild 8 Scheitholzlager für Biomasseheizung und Holzspalter

Biokraftstoffe

Flüssige Biomasse

Flüssige Biomasse wird zu einem großen Teil in Form von Biokraftstoffen den aus Erdöl gewonnenen Kraftstoffen beigemischt und damit im Verkehrssektor verbraucht. **Biodiesel** ist chemisch gesehen ein anderer Stoff als Petrodiesel, beides kann jedoch in beliebigem Verhältnis gemischt werden. Biodiesel entsteht aus tierischen und pflanzlichen Fetten und Ölen (z. B. Raps- oder Sojaöl), die mit einem Alkohol, meist Methanol, verarbeitet werden. Vom Biodiesel zu unterscheiden ist **Pflanzenöl**, etwa Rapsöl, zum Betrieb von Dieselmotoren.

Bioethanol ist ein aus pflanzlichen Stoffen hergestellter Alkohol, der dem Ottokraftstoff beigemischt werden kann. In Deutschland wird Ottokraftstoff mit bis zu fünf Prozent Bioethanol (E5) bzw. zehn Prozent (E10) verkauft.

Biokraftstoffe

Der Verbrauch von Biodiesel und Pflanzenöl als Kraftstoff ist in Sachsen tendenziell sinkend. 2007 wurde mit knapp 5 700 TJ das Maximum erreicht. Ab 2008 ist der Wert rückläufig. Eine mögliche Ursache dürfte in der ab 2008 geänderten Besteuerung dieser Kraftstoffe zu suchen sein. Der Anteil des Biodiesels und Pflanzenöls als Kraftstoff am Kraftstoff für Dieselmotoren insgesamt lag 2007 bei 11,6 Prozent und 2016 nur noch bei 5,0 Prozent.

Tab. 5 Verbrauch von biogenen Kraftstoffen¹⁾ im Verkehrssektor in Sachsen 2005 bis 2016

Jahr	Otto- kraftstoff	Darunter		Diesel- kraftstoff	Darunter	
		Bioethanol			Biodiesel, Pflanzenöl	
	TJ	Anteil in %	TJ	Anteil in %		
2005	42 967	295	0,7	45 713	2 701	5,9
2006	40 549	576	1,4	48 341	5 100	10,5
2007	39 679	1 317	3,3	48 920	5 686	11,6
2008	37 324	704	1,9	49 062	4 380	8,9
2009	36 549	1 018	2,8	48 618	3 591	7,4
2010	34 376	1 283	3,7	51 141	3 597	7,0
2011	33 270	1 309	3,9	50 054	3 231	6,5
2012	31 463	1 331	4,2	51 395	3 324	6,5
2013	31 328	1 284	4,1	52 408	3 004	5,7
2014	31 481	1 306	4,1	52 915	2 872	5,4
2015	30 285	1 258	4,2	54 491	2 792	5,1
2016	30 061	1 254	4,2	57 188	2 845	5,0

1) Daten zu biogenen Kraftstoffen werden vom Mineralölwirtschaftsverband e. V. und vom LAK-Energiebilanzen im Rahmen der sächsischen Energiebilanz bereitgestellt.

2016 - vorläufige Daten

Quelle: Energiebilanzen Sachsen

Die Menge des als Bioethanol verwendeten Kraftstoffes für Ottomotoren war in Sachsen bis 2009 schwankend. Seit 2010 hat sich der Wert bei rund 1 250 bis 1 300 TJ eingeepegelt. Die im Verkehrssektor verwendete Menge an Ottokraftstoff ist im Zeitraum seit 2005 tendenziell sinkend. Damit ist der Anteil des Bioethanols am Kraftstoffverbrauch für Otto-

motoren tendenziell steigend. Seit 2012 liegt er bei etwas über vier Prozent, zuletzt (2016) bei 4,2 Prozent.

Satellitenbilanz 2015

Tab. 6 Satellitenbilanz der erneuerbaren Energieträger 2015 (endgültig)

Satellitenbilanz "Erneuerbare Energieträger" zur Sächsischen Energiebilanz für das Jahr 2015 (endgültig)		Zeile	Wasser- kraft	Wind- energie	Photo- voltaik	Solar- thermie
			TJ			
PRIMÄR- ENERGIEBILANZ	Gewinnung im Inland	1	851	6 981	5 626	1 256
	Bezüge	2				
	Bestandsentnahmen	3				
	Energieaufkommen im Inland	4	851	6 981	5 626	1 256
	Lieferungen	5				
	Bestandsaufstockungen	6				
	Primärenergieverbrauch im Inland	7	851	6 981	5 626	1 256
UMWANDLUNGSBILANZ	Wärme- und KWK-Kraftwerke der allg. Versorgung (Strom) ohne KWK	10				
	Wärme- und KWK-Kraftwerke der allg. Versorgung (nur KWK)	11				
	Industriewärme- und KWK-Kraftwerke (nur für Strom)	12				
	Wasserkraftwerke	14	851			
	Windkraftanlagen, Photovoltaik und andere erneuerbare Anlagen	15		6 981	5 626	
	Heizwerke	16				
	Sonstige Energieerzeuger	19				
	Umwandlungseinsatz insgesamt	20	851	6 981	5 626	
	Umwandlungsausstoß insgesamt	33				
	Energieverbrauch im Umwandlungsbereich insgesamt	40				
	Fackel- und Leitungsverluste	41				
	Energieangebot	42				1 256
	Nichtenergetischer Verbrauch	43				
	Statistische Differenzen	44				
ENDENERGIE- VERBRAUCH	Endenergieverbrauch	45				1 256
	Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	76				
	Verkehr insgesamt	81				
	Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	84				1 256

Klär- gas	Deponie- gas	Bio- gas	Feste biogene Stoffe	Flüssige biogene Stoffe	Biogene Kraft- stoffe	Biogener Anteil d. Abfalls	Klär- schlamm	Umwelt- wärme, Geothermie	Erneuerbare Energieträger insgesamt
TJ									
722	253	11 420	10 225	142	2 819	1 308	616	1 672	43 892
			12 415		4 216				16 632
									-
722	253	11 420	22 640	142	7 035	1 308	616	1 672	60 523
					2 664				2 664
			27						27
722	253	11 420	22 613	142	4 371	1 308	616	1 672	57 832
		68	3 806			1 057	568		5 500
21		1 576	2 138			24	48		3 807
35			1 111	1		143			1 291
									851
612	253	9 533	596	140					23 741
		200	187			6			393
									-
668	253	11 377	7 839	141		1 230	616		35 583
									-
29									29
24									24
		43	14 774	1	4 371	78		1 672	22 196
									-
									-
		43	14 774	1	4 371	78		1 672	22 196
		43	4 549	1		78		104	4 775
					4 050				4 050
			10 225			321		1 568	13 371

Satellitenbilanz 2016

Tab. 7 Satellitenbilanz der erneuerbaren Energieträger 2016 (vorläufig)

Satellitenbilanz "Erneuerbare Energieträger" zur Sächsischen Energiebilanz für das Jahr 2016 (vorläufig)		Zeile	Wasser- kraft	Wind- energie	Photo- voltaik	Solar- thermie
PRIMÄR- ENERGIEBILANZ	Gewinnung im Inland	1	958	6 105	5 268	1 260
	Bezüge	2				
	Bestandsentnahmen	3				
	Energieaufkommen im Inland	4	958	6 105	5 268	1 260
	Lieferungen	5				
	Bestandsaufstockungen	6				
	Primärenergieverbrauch im Inland	7	958	6 105	5 268	1 260
UMWANDLUNGSBILANZ	Wärme- und KWK-Kraftwerke der allg. Versorgung (Strom) ohne KWK	10				
	Wärme- und KWK-Kraftwerke der allg. Versorgung (nur KWK)	11				
	Industriewärme- und KWK-Kraftwerke (nur für Strom)	12				
	Wasserkraftwerke	14	958			
	Windkraftanlagen, Photovoltaik und andere erneuerbare Anlagen	15		6 105	5 268	
	Heizwerke	16				
	Sonstige Energieerzeuger	19				
	Umwandlungseinsatz insgesamt	20	958	6 105	5 268	
	Umwandlungsausstoß insgesamt	33				
	Energieverbrauch im Umwandlungsbereich insgesamt	40				
	Fackel- und Leitungsverluste	41				
	Energieangebot	42				1 260
	Nichtenergetischer Verbrauch	43				
	Statistische Differenzen	44				
ENDENERGIE- VERBRAUCH	Endenergieverbrauch	45				1 260
	Bergbau, Gewinnung von Steinen und Erden, Verarbeitendes Gewerbe insgesamt	76				
	Verkehr insgesamt	81				
	Haushalte, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen	84				1 260

Klär- gas	Deponie- gas	Bio- gas	Feste biogene Stoffe	Flüssige biogene Stoffe	Biogene Kraft- stoffe	Biogener Anteil d. Abfalls	Klär- schlamm	Umwelt- wärme, Geothermie	Erneuerbare Energieträger insgesamt
TJ									
772	225	11 518	11 415	61	3 537	1 252	597	1 797	44 764
			11 665		3 620				15 285
			281		4	24	1		310
772	225	11 518	23 362	61	7 161	1 275	598	1 797	60 359
					2 786				2 786
									-
772	225	11 518	23 362	61	4 375	1 275	598	1 797	57 573
		110	3 340			1 049	562		5 061
25		1 488	2 196			22	36		3 768
33			926	6		123			1 090
									958
638	225	9 611	717	51					22 615
		207	236			10			454
									-
697	225	11 416	7 416	57		1 206	598		33 945
									-
52									52
23									23
		102	15 946	3	4 375	70		1 797	23 553
									-
									-
		102	15 946	3	4 375	70		1 797	23 553
		102	4 531	3		70		119	4 824
					4 100				4 100
			11 415		275			1 679	14 629

Literaturhinweise:

Energiebilanzen Deutschlands: Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e. V.: <http://www.ag-energiebilanzen.de/>

Energiebilanzen des Freistaates Sachsen:
<http://www.energie.sachsen.de/3790.html>

Energiedaten 2016 (vorläufig). Sächsisches Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr, Dresden 2018.
http://www.energie.sachsen.de/download/energie/Energiedaten_2016_vorl_Gesamtversion.pdf

Energiestatistik: Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen:
<http://www.statistik.sachsen.de/html/503.htm>

Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2012. Dresden 12. März 2013.
<https://publikationen.sachsen.de/bdb/artikel/19813>

Globalstrahlung in der Bundesrepublik Deutschland, Deutscher Wetterdienst (DWD):
https://www.dwd.de/DE/leistungen/solarenergie/strahlungskarten_ab.html?nn=16102

IWR-Windertragsindex:
<http://www.iwr.de/wind/wind/windindex/index.html>

Länderarbeitskreis Energiebilanzen: <http://www.lak-energiebilanzen.de/>

Statistisch betrachtet: Energieversorgung in Sachsen – Ausgabe 2017
Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, Kamenz, 2017.

Fotonachweise:

Bild 1: STEAG GmbH

Bild 2: Landestalsperrenverwaltung
Sachsen, Foto + Co. Peter Schubert

Bild 3: C. Barchmann

Bild 4: Colt International GmbH

Bild 5: Diakonisches Werk Innere Mission
Leipzig e. V.

Bild 6: eins energie in sachsen

Bild 7: DREWAG

Bild 8: H. Schwede



Weitere Publikationen zum Thema

Statistisch betrachtet. Energieversorgung in Sachsen – Ausgabe 2017

Alle Statistischen Berichte zum Thema können Sie kostenfrei herunterladen unter www.statistik.sachsen.de

Herausgeber, Redaktion, Gestaltung, Satz

Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

Druck

Staatsbetrieb Sächsische Informatikdienste

Redaktionsschluss

Oktober 2018

Preis/Bezug

Diese Druckschrift kann kostenfrei bezogen werden bei
Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen

Macherstraße 63, 01917 Kamenz

Telefon +49 3578 33-1245

Telefax +49 3578 33-55 1499

E-Mail vertrieb@statistik.sachsen.de

Download im Internet kostenfrei unter

www.statistik.sachsen.de

Erscheinungsfolge

zweijährlich

Copyright

Statistisches Landesamt des Freistaates Sachsen, Kamenz 2018

Viervielfältigung und Verbreitung auszugsweise mit Quellenangabe gestattet.

Foto Einband

Biomasse-Heizkraftwerk Dresden, STEAG GmbH

Für Smartphones: Bildcode scannen und Sie finden weitere
interessante statistische Ergebnisse und Informationen zum
Thema.

