

Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2017

Erste Abschätzung, Stand April 2018



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR UMWELT, KLIMA UND ENERGIEWIRTSCHAFT

IMPRESSUM

Herausgeber:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Kernerplatz 9

70182 Stuttgart

Tel.: 0711 126-0

Fax: 0711 126-2377

Internet: um.baden-wuerttemberg.de

E-Mail: poststelle@um.bwl.de

Konzeption und Redaktion:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Referat 64, Erneuerbare Energien

Konzeption und Ausarbeitung:

Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, ZSW Stuttgart

M.Sc. Dipl.-Wirtschafts-Ing. (FH) Tobias Kelm

M.Sc. Anna-Lena Fuchs

Fotonachweis:

Dipl.-Ing. Bruno Lorinser

Gestaltung Umschlag:

Axel Göhner

April 2018

Sämtliche Angaben in dieser Broschüre sind vorläufig und können sich im Abgleich mit den Daten der amtlichen Statistik oder anderen Quellen noch verändern.

Entwicklung des Primärenergieverbrauchs in Baden-Württemberg 2017

Der Primärenergieverbrauch in Baden-Württemberg ist im Jahr 2017 nach ersten Schätzungen um 2,4 % gegenüber dem Vorjahr

	[PJ]	2016	2017	
Primärenergieverbrauch		1.443	1.409	-2,4 %
davon erneuerbare Energien (EE)		188	191	+1,8 %
davon fossil/Kernkraft		1.256	1.218	-3,0 %
Anteil der EE am Primärenergieverbrauch		13,0 %	13,5 %	

zurückgegangen. Ursächlich ist insbesondere die rückläufige Stromerzeugung aus Kernenergie und Steinkohle. Gleichzeitig waren gegenläufige verbrauchssteigernde Effekte wie die gute wirtschaftliche Entwicklung und der weiterhin steigende Kraftstoffverbrauch zu beobachten. Die erneuerbaren Energien trugen nach ersten Schätzungen 13,5 % zum Primärenergieverbrauch im Land bei.

Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Baden-Württemberg 2017

Der wachsende Energieverbrauch im Verkehrssektor und die gute wirtschaftliche Entwicklung führten zu einem höheren Endenergieverbrauch.

	[TWh]	2016	2017	
Endenergieverbrauch		289	292	+0,9 %
davon erneuerbare Energien (EE)		41,1	42,0	+2,1 %
davon fossil/Kernkraft		248	250	+0,7 %
Anteil der EE am Endenergieverbrauch		14,2 %	14,4 %	

Insgesamt ist der Endenergieverbrauch im Jahr 2017 um rund 1 % auf 292 TWh gestiegen. Davon entfallen 14,4 % auf erneuerbare Energien.

Die Bruttostromerzeugung in Baden-Württemberg ist mit knapp 60 TWh gegenüber 2016 deutlich zurückgegangen (-4,6 %). Hauptsächlich ist dies auf die geringere Erzeugung in Kernkraftwerken zurückzuführen, in denen im Jahr 2017 15 % weniger produziert wurde (-3,3 TWh). So wurde Ende Dezember 2016 das Kernkraftwerk Philippsburg 2 aus Sicherheitsgründen vom Netz genommen, Mitte Mai 2017 nahm das Kraftwerk den Betrieb wieder auf. Zudem wurde in den Steinkohlekraftwerken Baden-Württembergs 3,9 % weniger Strom als im Vorjahr erzeugt (-0,7 TWh).

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist nach ersten Schätzungen um 0,8 TWh gewachsen. Dazu tragen insbesondere Windenergieanlagen bei. Mit einem Zubau von rund 720 MW in den Jahren 2016 und 2017 hat sich die installierte Leistung von Windenergieanlagen in Baden-Württemberg zum Jahresende 2017 innerhalb von zwei Jahren auf 1,4 GW verdoppelt. Gewachsen ist auch die Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen (+0,2 TWh), während in den Wasserkraftanlagen weniger Strom erzeugt wurde (-0,2 TWh). Insgesamt leisteten die erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg im Jahr 2017 einen

Beitrag von 16,5 TWh beziehungsweise 27,5 % zur Stromerzeugung. Da der Bruttostromverbrauch in Baden-Württemberg deutlich höher als die Bruttostromerzeugung ist, ist der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch mit 22,2 % deutlich geringer.

Der Bruttostromverbrauch in Baden-Württemberg hat sich in den vergangenen Jahren auf einem Niveau von etwa 74 TWh stabilisiert. Zusammen mit der deutlich geringeren Stromerzeugung im Land sind die Nettoimporte gegenüber dem Vorjahr um 2,8 TWh auf 14,3 TWh gestiegen.

Die über das Gesamtjahr vergleichbare Witterung im Jahr 2017 gegenüber dem Vorjahr bei guter wirtschaftlicher Entwicklung führt zu einem leichten Anstieg des Energieverbrauchs zur Wärmeerzeugung. Die erneuerbaren Energien erreichen einen Anteil am Endenergieverbrauch zur Wärmebereitstellung von rund 16 %.

Der Kraftstoffverbrauch ist auch im Jahr 2017 weiter gestiegen, gleichzeitig ist die Nutzung von Biokraftstoffen absolut betrachtet nur geringfügig gewachsen. Damit verharrt der Anteil der erneuerbaren Energien im Verkehrssektor bei 4,6 %.

	[TWh]	2016	2017	
Bruttostromerzeugung ¹⁾		62,7	59,8	-4,6 %
davon erneuerbare Energien (EE)		15,7	16,5	+5,1 %
davon fossil/Kernkraft		47,0	43,3	-7,9 %
Anteil der EE an der Bruttostromerzeugung		25,0 %	27,5 %	
Bruttostromverbrauch ¹⁾		74,2	74,1	-0,2 %
davon erneuerbare Energien (EE)		15,7	16,5	+5,1 %
davon fossil/Kernkraft		58,5	57,6	-1,6 %
Anteil der EE am Bruttostromverbrauch		21,1 %	22,2 %	
Endenergieverbrauch zur Wärmeerzeugung ²⁾		133	134	+0,8 %
davon erneuerbare Energien (EE)		21,3	21,3	+0,2 %
davon fossil		112	113	+0,9 %
Anteil der EE am Endenergieverbrauch für Wärme		16,0 %	15,9 %	
Endenergieverbrauch Kraftstoffe		90,3	92,0	+1,9 %
davon erneuerbare Energien (EE)		4,2	4,2	+0,4 %
davon fossil		86,1	87,8	+2,0 %
Anteil der EE am Endenergieverbrauch des Verkehrs		4,6 %	4,6 %	

1) In Baden-Württemberg wird mehr Strom verbraucht als erzeugt wird. Über den Anteil der erneuerbaren Energien am importierten Strom kann jedoch mangels Daten keine Aussage getroffen werden.

2) ohne Strom zur Wärmeerzeugung

Alle Angaben vorläufig, Stand April 2018; Abweichungen in den Summen durch Rundungen; Angaben teilweise geschätzt; Quellen: siehe Seite 5; zur Entwicklung der Anteile der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch seit 2000 siehe Seite 7.

Beitrag der erneuerbaren Energien zur Energiebereitstellung in Baden-Württemberg 2017

	End- energie	Primärenergie- äquivalent ¹⁾	Anteil am Endenergie- verbrauch		Anteil am PEV nach Wirkungs- gradmethode ¹⁾
	[GWh]	nach Wirkungsgradmethode [PJ]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung			Anteil am Bruttostrom- verbrauch ²⁾	Anteil an der Bruttostrom- erzeugung ³⁾	
Wasserkraft ⁴⁾	4.540	16,3	6,1	7,6	1,2
Windenergie	2.010	7,2	2,7	3,4	0,5
Photovoltaik	5.210	18,8	7,0	8,7	1,3
feste biogene Brennstoffe	1.143	11,7	1,5	1,9	0,8
flüssige biogene Brennstoffe	48	0,6	0,1	0,1	0,0
Biogas	2.817	28,3	3,8	4,7	2,0
Klärgas	187	1,4	0,3	0,3	0,1
Deponiegas	30	0,4	0,04	0,05	0,03
Geothermie	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
biogener Anteil des Abfalls ⁵⁾	475	5,2	0,6	0,8	0,4
Gesamt	16.459	89,9	22,2	27,5	6,4
Wärmeerzeugung			Anteil am Endenergie- verbrauch für Wärme ⁶⁾		
feste biogene Brennstoffe (traditionell) ⁷⁾	7.395	26,6	5,5		1,9
feste biogene Brennstoffe (modern) ⁸⁾	8.701	33,9	6,5		2,4
flüssige biogene Brennstoffe	45	0,3	0,03		0,02
Biogas, Deponiegas, Klärgas	1.218	6,4	0,9		0,5
Solarthermie	1.620	5,8	1,2		0,4
tiefe Geothermie	105	0,4	0,08		0,03
Umweltwärme ⁹⁾	1.345	7,5	1,0		0,5
biogener Anteil des Abfalls ⁵⁾	916	5,0	0,7		0,4
Gesamt	21.345	85,9	15,9		6,1
Kraftstoffe			Anteil am Endenergie- verbrauch des Verkehrs ¹⁰⁾		
Biodiesel	2.958	10,7	3,2		0,8
Bioethanol	1.175	4,2	1,3		0,3
Pflanzenöl	6	0,02	0,0		0,0
Biomethan	52	0,2	0,1		0,0
Gesamt	4.192	15,1	4,6		1,1
Energiebereitstellung aus EE			Anteil am gesamten Endenergieverbrauch ¹¹⁾		
Gesamt	41.996	190,9	14,4		13,5

Alle Angaben vorläufig, Stand April 2018. Abweichungen in den Summen durch Rundungen.

- 1) bezogen auf einen geschätzten Primärenergieverbrauch von 1.409 PJ; bei Wärme und Kraftstoffen wird Endenergie gleich Primärenergie gesetzt; für die Umrechnungsfaktoren für Strom s. Anhang II
- 2) bezogen auf einen geschätzten Bruttostromverbrauch von 74,1 TWh
- 3) bezogen auf eine geschätzte Bruttostromerzeugung von 59,8 TWh
- 4) einschließlich der Stromerzeugung aus natürlichem Zufluss in Pumpspeicherkraftwerken
- 5) der biogene Anteil in Müllverbrennungsanlagen wurde mit 50 % angesetzt
- 6) bezogen auf einen geschätzten Endenergieverbrauch für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme (ohne Strom) von insgesamt 134 TWh
- 7) Kaminöfen, Kachelöfen, Pelletöfen, Kamine, Beistellherde und sonstige Einzelfeuerstätten
- 8) Zentralheizungsanlagen, Heizwerke, Heizkraftwerke
- 9) Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) durch Wärmepumpen; s. Anhang I
- 10) bezogen auf einen geschätzten Endenergieverbrauch des Verkehrs von 92,0 TWh (ohne Strom)
- 11) bezogen auf einen geschätzten Endenergieverbrauch von 292 TWh

Quellen: [1-22] sowie vgl. Ausgaben der Vorjahre.

Strombereitstellung (Endenergie) aus erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg

	Wasserkraft ¹⁾		Windenergie		Photovoltaik ²⁾		feste biogene Brennstoffe		flüssige biogene Brennstoffe		Biogas ³⁾		Klärgas	Deponiegas	Geothermie	biogener Anteil des Abfalls ⁴⁾	Summe Stromerzeugung
	[GWh]	[MW]	[GWh]	[MW]	[GWh]	[MW _p]	[GWh]	[MW]	[GWh]	[GWh]	[MW]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]
2000	5.628	768	35	59	5	9	307	58	0	37	7	93	160	0	203	6.469	
2001	5.750	772	92	111	19	38	354	66	1,2	56	11	101	152	0	205	6.730	
2002	5.769	776	174	174	33	71	398	75	1,5	80	13	107	139	0	218	6.919	
2003	4.549	775	234	207	79	123	474	104	2,9	107	17	110	97	0	201	5.853	
2004	5.036	775	307	255	134	256	728	153	14	154	27	116	131	0	213	6.834	
2005	4.934	775	312	274	272	452	957	158	51	282	54	122	128	0	291	7.349	
2006	5.233	775	395	296	465	646	981	161	172	526	96	127	90	0	386	8.376	
2007	5.172	775	586	405	668	911	991	162	259	757	127	135	94	0	479	9.141	
2008	5.120	777	614	417	951	1.268	974	168	208	992	140	146	76	0	481	9.562	
2009	4.877	777	545	452	1.370	1.888	1.095	181	294	1.265	162	149	53	0,04	458	10.106	
2010	5.098	832	541	461	2.085	3.009	1.094	179	217	1.462	203	153	49	0,1	359	11.060	
2011	4.079	837	589	478	3.320	3.864	975	188	62	1.909	256	159	45	0	489	11.627	
2012	4.738	842	666	501	4.048	4.419	1.133	194	37	2.155	272	165	41	0,5	404	13.388	
2013	5.103	866	667	531	4.108	4.757	1.100	197	33	2.327	296	173	39	1,2	453	14.005	
2014	4.841	871	679	548	4.797	5.013	1.118	197	32	2.525	319	181	37	0,6	469	14.679	
2015	4.347	876	831	694	5.090	5.196	1.161	199	56	2.756	321	184	35	0	482	14.943	
2016	4.767	881	1.235	1.029	5.002	5.339	1.143	199	49	2.760	324	187	34	0	480	15.657	
2017	4.540	883	2.010	1.417	5.210	5.544	1.143	199	48	2.817	328	187	30	0	475	16.459	

Wärme- und Kraftstoffbereitstellung (Endenergie) aus erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg

	feste biogene Brennstoffe (Einzelfeuerstätten) ⁵⁾		feste biogene Brennstoffe (Zentralheizungen, Heizkraftwerke) ⁶⁾		flüssige biogene Brennstoffe		Biogas, Deponiegas, Klärgas		Solarthermie ⁷⁾		tiefe Geothermie		Umweltwärme ⁸⁾		biogener Anteil des Abfalls ⁴⁾		Summe Wärmeerzeugung	Biodiesel	Bioethanol	Pflanzenöl	Biomethan	Summe Kraftstoffe	Summe Endenergiebereitstellung
	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[1.000 m ²]	[MW]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]
2000	6.806	2.829	0	58	275	668	468	k.A.	25	922	10.914	148	0	10	0	157	17.541						
2001	7.472	3.203	0,3	73	334	882	618	k.A.	30	939	12.051	183	0	11	0	193	18.974						
2002	6.986	3.303	0,3	87	396	978	684	k.A.	37	955	11.764	251	0	11	0	262	18.945						
2003	7.453	3.803	0,4	93	518	1.126	788	64	45	827	12.803	366	0	13	0	379	19.036						
2004	7.524	4.188	2,4	87	523	1.273	891	64	54	699	13.141	527	25	18	0	569	20.544						
2005	7.690	4.601	28	104	612	1.450	1.015	64	65	736	13.900	2.357	232	267	0	2.856	24.105						
2006	7.324	4.833	108	184	709	1.706	1.194	76	80	774	14.087	3.895	526	1.020	0	5.441	27.904						
2007	6.843	5.063	166	208	782	1.883	1.318	76	168	900	14.206	4.329	449	1.142	0	5.920	29.267						
2008	7.297	5.614	166	343	883	2.231	1.562	76	196	960	15.536	3.594	631	565	1	4.790	29.888						
2009	7.324	6.390	258	557	1.033	2.551	1.786	88	266	943	16.858	3.236	922	144	2	4.304	31.267						
2010	8.126	7.273	221	659	1.107	2.786	1.950	95	307	739	18.526	3.290	1.171	86	10	4.557	34.143						
2011	6.969	6.793	68	797	1.277	3.031	2.122	102	353	727	17.086	3.202	1.252	29	13	4.496	33.209						
2012	7.471	7.591	39	832	1.328	3.256	2.279	105	392	932	18.690	3.303	1.240	35	46	4.625	36.702						
2013	7.999	8.249	32	986	1.346	3.437	2.406	105	433	727	19.878	2.946	1.191	1	66	4.205	38.088						
2014	6.646	7.565	31	1.098	1.457	3.613	2.529	105	544	700	18.147	3.162	1.259	9	62	4.492	37.318						
2015	7.101	8.116	45	1.203	1.571	3.757	2.630	105	667	891	19.698	2.766	1.148	3	49	3.966	38.607						
2016	7.560	8.663	45	1.204	1.578	3.867	2.707	105	1.223	926	21.305	2.909	1.209	6	53	4.177	41.138						
2017	7.395	8.701	45	1.218	1.620	3.969	2.778	105	1.345	916	21.345	2.958	1.175	6	52	4.192	41.996						

Alle Angaben vorläufig, Stand April 2018. Abweichungen in den Summen durch Rundungen. Quellen siehe Seite 5. Alle Angaben zur installierten Leistung beziehen sich auf den Stand zum jeweiligen Jahresende. Für die mit k.A. ausgefüllten Felder konnten keine Werte ermittelt werden.

- Leistungsangabe ohne installierte Leistung in Pumpspeicherkraftwerken; Stromerzeugung einschließlich Erzeugung aus natürlichem Zufluss in Pumpspeicherkraftwerken; ab 2003 Abweichung zur amtlichen Statistik durch Hochrechnung einer eigenen Zeitreihe (Heimerl [5])
- Stromerzeugung einschließlich Selbstverbrauch (d.h. einschließlich selbst verbrauchtem und nicht eingespeistem/vergütetem PV-Strom)
- Leistung ab 2013 einschließlich nichtlandwirtschaftlicher Reststoff- und Abfallvergärungsanlagen (LEL [9]). Leistungsangabe ohne Biomethan-BHKWs.
- der biogene Anteil in Müllverbrennungsanlagen wurde mit 50 % angesetzt
- Kamin-, Kachel-, Pelletöfen, Kamine, Beistellherde, sonstige Einzelfeuerstätten; s. Anhang I; Wert 2010 (2014) witterungsbedingt überzeichnet (unterzeichnet)
- Zentralheizungsanlagen, Heizwerke, Heizkraftwerke; Wert 2010 (2014) witterungsbedingt überzeichnet (unterzeichnet)
- zur Umrechnung der Kollektorfläche in Leistung wurde der Konversionsfaktor 0,7 kW_{th}/m² verwendet
- Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) durch Wärmepumpen; ohne Warmwasser-Wärmepumpen, einschließlich Gas-Wärmepumpen; als Umweltwärme ist hier die Heizwärme abzüglich des primärenergetisch bewerteten Strom-/Gaseinsatz angegeben (vgl. auch Anhang I). Aufgrund des ab 2016 abgesenkten Primärenergiefaktors zeigt sich ein deutlicher Anstieg.

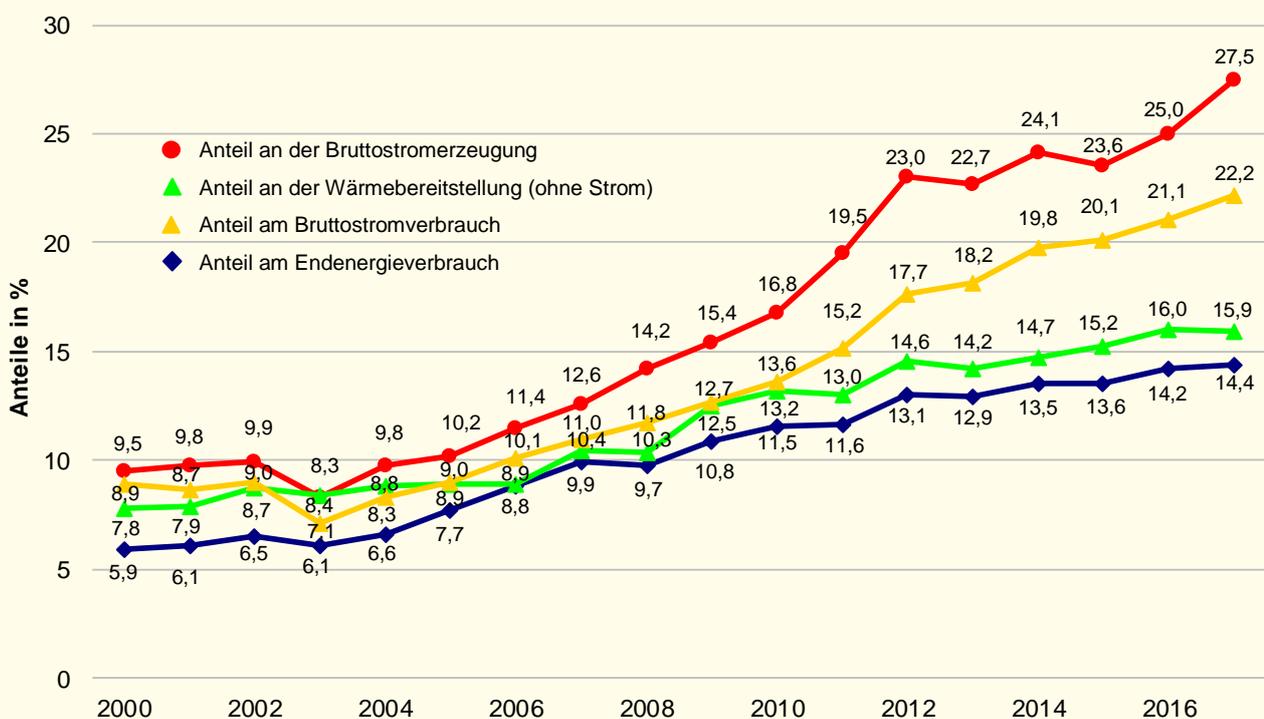
Entwicklung des Anteils der erneuerbaren Energien an der Energieversorgung in Baden-Württemberg

	2000	2002	2004	2006	2008	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Endenergieverbrauch	[%]												
Anteil an der Bruttostromerzeugung	9,5	9,9	9,8	11,4	14,2	16,8	19,5	23,0	22,7	24,1	23,6	25,0	27,5
Anteil am Bruttostromverbrauch	8,9	9,0	8,3	10,1	11,8	13,6	15,2	17,7	18,2	19,8	20,1	21,1	22,2
Anteil an der Wärmebereitstellung (ohne Strom)	7,8	8,7	8,8	8,9	10,3	13,2	13,0	14,6	14,2	14,7	15,2	16,0	15,9
Anteil am Endenergieverbrauch des Verkehrs	0,2	0,3	0,7	6,3	5,7	5,5	5,3	5,4	4,9	5,1	4,4	4,6	4,6
Anteil am gesamten Endenergieverbrauch	5,9	6,5	6,6	8,8	9,7	11,5	11,6	13,1	12,9	13,5	13,6	14,2	14,4
Primärenergieverbrauch	[%]												
Stromerzeugung	1,7	1,9	2,2	2,9	3,5	4,0	4,7	5,3	5,4	5,9	6,0	6,0	6,4
Wärmebereitstellung	2,3	2,5	2,7	2,9	3,5	4,2	4,4	5,5	5,6	5,4	5,7	5,9	6,1
Kraftstoffverbrauch	0,0	0,1	0,1	1,2	1,1	1,0	1,1	1,2	1,0	1,2	1,0	1,0	1,1
Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch	4,1	4,4	5,0	6,9	8,1	9,2	10,2	12,0	12,1	12,5	12,7	13,0	13,5

Alle Angaben vorläufig, Stand April 2018. Abweichungen in den Summen durch Rundungen.

Da die Stromerzeugung in Baden-Württemberg seit dem Jahr 2008 insgesamt eine rückläufige Tendenz aufweist, sind die steigenden Anteile der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung ab 2008 auch auf die insgesamt geringere Stromerzeugung zurückzuführen. Ein realistischeres Bild der erneuerbaren Energien im Stromsektor erlaubt der Bezug auf den Bruttostromverbrauch, der sich zuletzt auf einem Niveau von circa 74 TWh stabilisiert hat. Der Anteil der erneuerbaren Energien am Stromverbrauch in Baden-Württemberg belief sich im Jahr 2017 auf rund 22 %.

Entwicklung des Anteils erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung, am Bruttostromverbrauch, an der Wärmebereitstellung und am Endenergieverbrauch in Baden-Württemberg



Alle Angaben vorläufig, Stand April 2018; Quellen: siehe Seite 5

Methodische Erläuterungen

Anhang I: Berechnung der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien

Solarthermie

Die Berechnung der Wärmebereitstellung mit Solarkollektoren basiert methodisch auf der international gebräuchlichen IEA-Methode [23]. Grundlage für die Berechnung ist die mittlere jährliche Globalstrahlung auf eine horizontale Fläche. Da mittlere Globalstrahlungswerte für Baden-Württemberg nicht verfügbar sind, sondern nur gemittelt über Deutschland, wurde angenommen, dass die Einstrahlung in Baden-Württemberg rund 10 % höher ist als im Bundesmittel. Die so ermittelten jährlichen Globalstrahlungswerte werden mit 0,44 (Trinkwasseranlagen) bzw. 0,33 (Kombianlagen) sowie der Aperturfläche der Kollektoren multipliziert. Da die Kollektorflächen als Bruttoangaben vorliegen, wurden diese mit einem Umrechnungsfaktor von 0,9 in Aperturflächen überführt.

Wärmeerzeugung aus geothermischen Anlagen

Unter tiefengeothermischen Anlagen sind durch Tiefbohrungen erschlossene warme bis heiße Grundwässer sowie frei ausfließende Thermalwässer zusammengefasst, die für Bade- bzw. balneologische Zwecke eingesetzt werden. Einige der Thermal-Badewässer werden zusätzlich vor oder nach dem Badebetrieb zur Wärmergewinnung (Warmwasserbereitung, Heizung) genutzt. Der Wärmeaustrag wurde auf eine typische Rücklauftemperatur von 20°C bezogen [24], die Auslastung wurde mit 6.000 h angesetzt. Die bei einigen Quellen notwendige Antriebsenergie für Pumpen wurde vernachlässigt.

Wärmepumpenanlagen zur Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) benötigen für den Betrieb in der Regel elektrische Antriebsenergie. Als Jahresarbeitszahlen (das Verhältnis der pro Jahr gelieferten Wärmemenge zur benötigten Antriebsenergie) wurden für Luft/Wasser-Wärmepumpen 2,9, für Wasser/Wasser-Wärmepumpen 3,7, für Sole/Wasser-Wärmepumpen 3,7 und für Gas-Wärmepumpen 1,38 angesetzt. Die regenerativ erzeugte Wärme wird aus der gesamten Heizwärmemenge abzüglich des primärenergetisch bewerteten Strom- bzw. Erdgaseinsatzes (Primärenergiefaktoren nach EnEV) berechnet und ist nicht direkt mit den auf Bundesebene ausgewiesenen Werten vergleichbar.

Endenergieeinsatz zur Wärmeerzeugung aus Biomasse

Zu den Einzelfeuerstätten im Bereich der Holznutzung gehören im Wesentlichen Kaminöfen, Kachelöfen, Pelletöfen und Kamine. Darüber hinaus wird in Zentralheizungsanlagen und Heizwerken Holz verfeuert. Eine belastbare Ermittlung der in diesem Segment eingesetzten Holzmenge bzw. der damit erzeugten Wärmemenge ist nur begrenzt möglich, da der Markt lediglich eine geringe Transparenz aufweist. So wird z.B. ein großer Teil des dafür eingesetzten Holzes nicht kommerziell gehandelt.

Die Zeitreihe zur Nutzung von biogenen Festbrennstoffen zur Wärmebereitstellung wurde mit Stand April 2017 komplett überarbeitet; u.a. wurden die Annahmen zum Rückbau von Be-

standsanlagen und die Zuordnung von Heizanlagen zu den beiden Gruppierungen Einzelfeuerstätten und Zentralheizungen/Heiz(kraft)werke aktualisiert. Die Zeitreihe basiert auf Studien zum Emissionsaufkommen in den Sektoren Haushalten und Kleinverbraucher in Baden-Württemberg (LUBW [25], IVD [14]). Darüber hinaus werden jeweils aktuelle Angaben des Landesinnungsverbands des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg eingearbeitet (LIV [13]). Zukünftige Änderungen auf Basis einer verbesserten oder geänderten Datenlage sind nicht auszuschließen.

Anhang II: Berechnung der Primärenergieäquivalente

Für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien wird die Wirkungsgradmethode angewandt, mit der die Primärenergieäquivalente berechnet werden können. Hierbei wird das jeweilige Primärenergieäquivalent für die Elektrizität aus erneuerbaren Energien, denen kein Heizwert zugeordnet werden kann, gleich der Stromerzeugung gesetzt. Dies entspricht einem Wirkungsgrad für die Energieumwandlung von 100 %. Für die Kernenergie wird ein Wirkungsgrad von 33 % angesetzt.

Die Primärenergieäquivalente der gekoppelten Strom- und Wärmeerzeugung aus Biomasse wurden auf Basis der finnischen Methode [18] auf die Bereiche Strom und Wärme aufgeteilt. Zur Ermittlung des Primärenergieäquivalents der Bereitstellung von Wärme und Kraftstoffen aus erneuerbaren Energien werden Endenergie und Primärenergie gleichgesetzt.

Quellenverzeichnis

- [1] STATISTISCHES LANDESAMT BADEN WÜRTTEMBERG.
Energiebericht Baden-Württemberg. Diverse Ausgaben.
- [2] STATISTISCHES LANDESAMT BADEN WÜRTTEMBERG.
Energie. Verfügbar unter: www.statistik-bw.de/Energie/
- [3] Erneuerbare Energien in Zahlen.
[online]. Verfügbar unter: www.erneuerbare-energien.de/EE/Navigation/DE/Service/Erneuerbare_Energien_in_Zahlen/erneuerbare_energien_in_zahlen.html
- [4] SOLARENERGIE-FÖRDERVEREIN DEUTSCHLAND E.V. (SFV).
Regionale Stromertragsdaten von PV-Anlagen. [online].
Verfügbar unter: www.pv-ertraege.de/
- [5] HEIMERL, Stephan. Persönliche Mitteilungen.
- [6] ARBEITSGRUPPE ERNEUERBARE ENERGIEN-STATISTIK (AGEE-STAT).
Persönliche Mitteilungen.
- [7] KLIMASCHUTZ- UND ENERGIEAGENTUR BADEN-WÜRTTEMBERG (KEA).
Persönliche Mitteilungen 2005 bis 2014.
- [8] AG ENERGIEBILANZ E.V. (AGEB).
Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2017. Februar 2018. Verfügbar unter:
[ag-energiebilanzen.de/
index.php?article_id=29&fileName=ageb_jahresbericht2017_20180315-02_dt.pdf](http://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=ageb_jahresbericht2017_20180315-02_dt.pdf)
- [9] MINISTERIUM FÜR LÄNDLICHEN RAUM UND VERBRAUCHERSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG.
Infodienst Landwirtschaft - Ernährung - Ländlicher Raum. Verfügbar unter:
www.landwirtschaft-bw.info/pb/site/lel/node/3310931/Lde/index.html
- [10] STOBER, Ingrid. Persönliche Mitteilungen 2007 bis 2010.
- [11] BUNDESVERBAND WÄRMEPUMPE E.V. Diverse Pressemeldungen.
- [12] INTERNATIONALES GEOTHERMIEZENTRUM BOCHUM.
Analyse des deutschen Wärmepumpenmarktes. Bestandsaufnahme und Trends. Februar 2014. Verfügbar unter: [www.geothermie-zentrum.de/fileadmin/media/
geothermiezentrum/GeothermieCampus_Bochum/Forschung_und_Projekte/
Analyse_des_deutschen_Waermepumpenmarktes/WP-Studiell_GZB_2014.pdf](http://www.geothermie-zentrum.de/fileadmin/media/geothermiezentrum/GeothermieCampus_Bochum/Forschung_und_Projekte/Analyse_des_deutschen_Waermepumpenmarktes/WP-Studiell_GZB_2014.pdf)
- [13] LANDESINNUNGSVERBAND DES SCHORNSTEINFEGERHANDWERKS BADEN-WÜRTTEMBERG.
Persönliche Mitteilungen.
- [14] KILGUS, Daniel, STRUSCHKA, Michael und BAUMBACH, Günter.
Ermittlung des Emissionsaufkommens für Staub im Bereich der Haushalte und Kleinverbraucher in Baden-Württemberg. Dezember 2007.
- [15] INTERESSENGEMEINSCHAFT DER THERMISCHEN ABFALLBEHANDLUNGSANLAGEN IN DEUTSCHLAND E.V. Angaben zu Abfallverwertungsanlagen.
Verfügbar unter: www.itad.de/information/abfallverwertungsanlagen
- [16] INSTITUT WOHNEN UND UMWELT (IWU). Gradtagszahlen in Deutschland.

- [17] **ZENTRUM FÜR SONNENENERGIE- UND WASSERSTOFF-FORSCHUNG BADEN-WÜRTTEMBERG (ZSW).** Evaluierung der KfW-Förderung für Erneuerbare Energien im Inland. Diverse Evaluierungsberichte.
- [18] **AG ENERGIEBILANZEN E.V. (AGEB).** Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland. November 2015. Verfügbar unter:
www.ag-energiebilanzen.de/files/vorwort.pdf
- [19] **ÜBERTRAGUNGSNETZBETREIBER.** EEG-Stamm- und Bewegungsdaten.
- [20] **BUNDESNETZAGENTUR.** Anlagenregister.
- [21] **BUNDESNETZAGENTUR.** Datenmeldungen Photovoltaikanlagen.
- [22] **AG ENERGIEBILANZEN E.V. (AGEB).**
Ausgewählte Effizienzindikatoren zur Energiebilanz Deutschland 1990-2015. 2016.
- [23] **IEA SOLAR HEATING AND COOLING PROGRAMME.**
Converting Installed Solar Collector Area & Power Capacity into Estimated Annual Solar Collector Energy Output. Verfügbar unter:
www.iea-shc.org/Data/Sites/1/documents/statistics/Calculation_Method.pdf
- [24] **PESTER, S., SCHELLSCHMIDT, R. und SCHULZ, R.**
Verzeichnis geothermischer Standorte – Geothermie Anlagen in Deutschland auf einen Blick. Geothermische Energie 56/57.
- [25] **LANDESANSTALT FÜR UMWELT BADEN-WÜRTTEMBERG (LUBW).** Emissionskataster. Verfügbar unter: www.lubw.baden-wuerttemberg.de/luft/emissionskataster