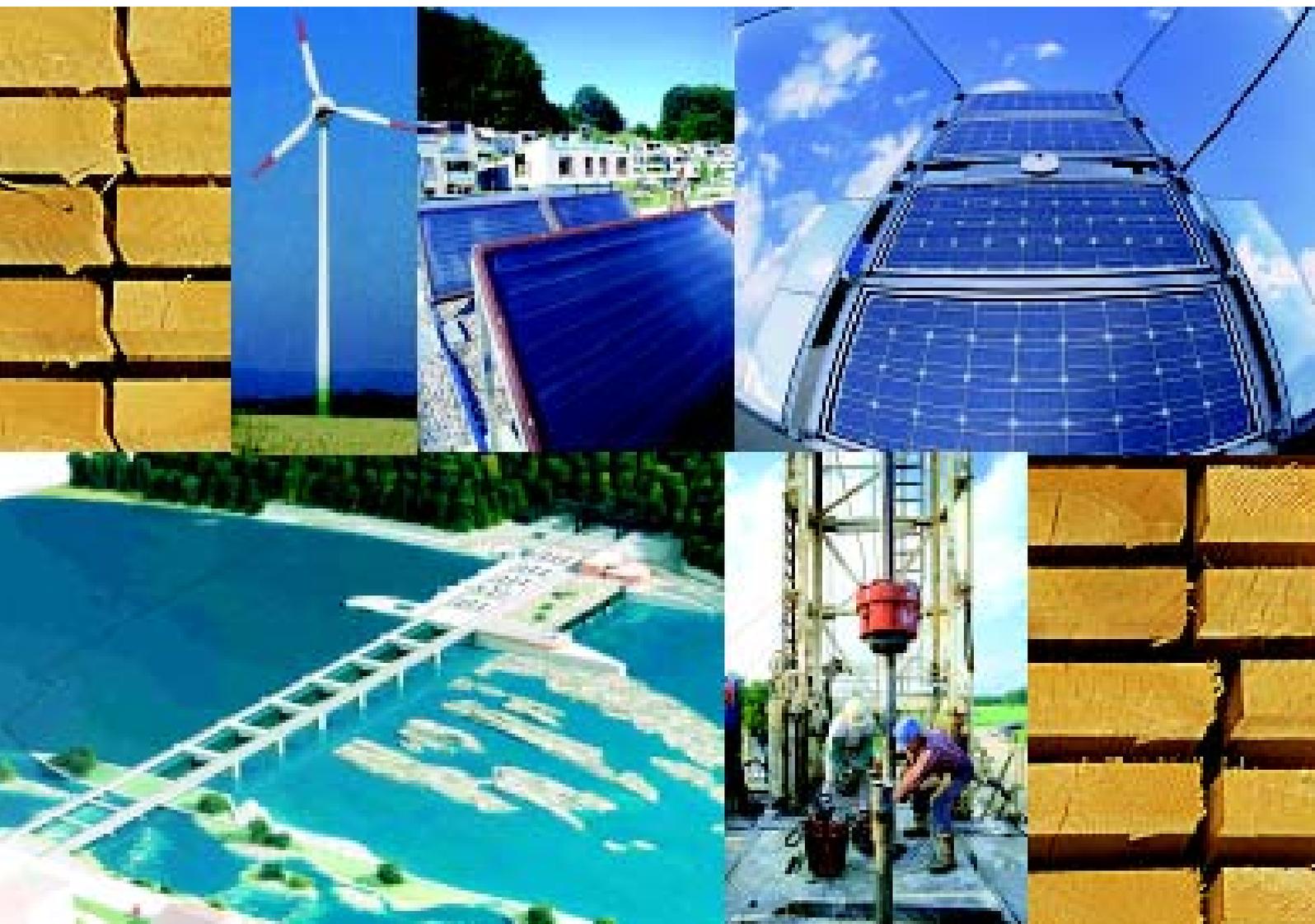


Erneuerbare Energien in Baden-Württemberg 2010

Erste Abschätzung, Stand Juni 2011



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 - 2881

Internet: <http://www.um.baden-wuerttemberg.de>

E-Mail: poststelle@um.bwl.de

Kontakt, Idee, Konzeption und Redaktion:

Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Referat 23 „Technischer Klimaschutz, Energieeffizienz“

Referat 62 „Regenerative Energien und rationelle Energieanwendung“

Konzeption und Ausarbeitung:

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

- M.Sc. Dipl.-Wirtschafts-Ing. (FH) Tobias Kelm
- Prof. Dr. Frithjof Staiß

Fotonachweis:

Dipl.-Ing. Bruno Lorinser, Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg

Gestaltung Umschlag:

Axel Göhner, Ministerium für Finanzen und Wirtschaft Baden-Württemberg

Juni 2011

Anmerkung: Die vorliegende Zusammenstellung entstand in enger Zusammenarbeit und Abstimmung mit zahlreichen Verbänden, Forschungseinrichtungen und Instituten. 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 2010

[PJ]	2009	2010	
Primärenergieverbrauch	1.546	1.592	+3,0 %
davon erneuerbare Energien (EE)	145	155	+7,4 %
davon fossil/Kernkraft	1.401	1.437	+2,6 %
Anteil der EE am Primärenergieverbrauch	9,4 %	9,8 %	

Nachdem der Primärenergieverbrauch im Jahr 2009 konjunkturbedingt deutlich zurückgegangen ist, stieg er im Jahr 2010 nach ersten Schätzungen um 3 % an. Der Mehrverbrauch ist nicht nur der konjunkturellen Erholung im verarbeitenden Gewerbe zuzurechnen, sondern auch dem witterungsbedingten Mehrverbrauch an Brennstoffen zur Wärmebereitstellung. Der Beitrag der erneuerbaren Energien ist um mehr als 7 % gewachsen und erreicht damit trotz des insgesamt wieder gestiegenen Primärenergieverbrauchs einen Anteil von 9,8 %.

Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Baden-Württemberg 2010

[TWh]	2009	2010	
Endenergieverbrauch	288,2	302,3	+4,9 %
davon erneuerbare Energien (EE)	29,9	32,6	+9,1 %
davon fossil/Kernkraft	258	270	+4,4 %
Anteil der EE am Endenergieverbrauch	10,4 %	10,8 %	

Der Endenergieverbrauch hat sich nach ersten Schätzungen um knapp 5 % gegenüber dem Vorjahr erhöht. Gleichzeitig trugen die erneuerbaren Energien mit 32,6 TWh rund 9 % mehr bei, als im Vorjahr. Die gesamtwirtschaftlich positive Entwicklung führte zu einem höheren Energieverbrauch und auch der kalte Winter trug dazu bei, dass der Verbrauch von Brennstoffen im Jahr 2010 angestiegen ist. Da der Anteil der erneuerbaren Energien durch den geringen Endenergieverbrauch im Jahr 2009 überzeichnet war, wächst der Anteil im Jahr 2010 nur leicht von 10,4 % auf 10,8 %.

[TWh]	2009	2010	
Bruttostromerzeugung ¹⁾	65,7	66,4	+1,1 %
davon erneuerbare Energien (EE)	10,0	11,1	+10,7 %
davon fossil/Kernkraft	55,7	55,4	-0,6 %
Anteil der EE an der Bruttostromerzeugung	15,2 %	16,6 %	
Bruttostromverbrauch ¹⁾	79,7	81,1	+1,8 %
davon erneuerbare Energien (EE)	10,0	11,1	+10,7 %
davon fossil/Kernkraft	69,7	70,0	+0,5 %
Anteil der EE am Bruttostromverbrauch	12,5 %	13,6 %	
Endenergieverbrauch Wärme	161,8	177,6	+9,8 %
davon erneuerbare Energien (EE)	15,5	16,8	+8,9 %
davon fossil	146,3	160,8	+9,9 %
Anteil der EE am Endenergieverbrauch für Wärme	9,6 %	9,5 %	
Endenergieverbrauch Kraftstoffe	80,9	81,6	+0,9 %
davon erneuerbare Energien (EE)	4,5	4,7	+6,4 %
davon fossil	76,4	76,9	+0,6 %
Anteil der EE am Endenergieverbrauch des Verkehrs	5,5 %	5,8 %	

Der Endenergieverbrauch hat sich nach ersten Schätzungen um knapp 5 % gegenüber dem Vorjahr erhöht. Gleichzeitig trugen die erneuerbaren Energien mit 32,6 TWh rund 9 % mehr bei, als im Vorjahr. Die gesamtwirtschaftlich positive Entwicklung führte zu einem höheren Energieverbrauch und

Nach einem deutlichen Rückgang von 7,2 % der gesamten Bruttostromerzeugung im Jahr 2008 war im Jahr 2009 ein weiterer Rückgang von 2,3 % zu verzeichnen. Im Jahr 2010 hat sich dieser Trend nach ersten Schätzungen umgekehrt. Die Bruttostromerzeugung stieg demnach leicht um 1 % auf 66,4 TWh. Damit liegt die gesamte Bruttostromerzeugung in Baden-Württemberg im Jahr 2010 weiterhin um mehr als 8 % niedriger als im Jahr 2007. Die erneuerbaren Energien tragen im Vergleich zum Vorjahr gut eine Milliarde Kilowattstunden Strom mehr bei, womit 16,6 % der baden-württembergischen Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien stammt. Der Anteil der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung ist jedoch im Jahr 2010 wie in den beiden Vorjahren wegen des geringen Stromerzeugungsniveaus überzeichnet: bezogen auf die Bruttostromerzeugung 2007 würde

der EE-Strom 2010 lediglich einen Anteil von 15,3 % ausmachen. Leicht dämpfend auf die EE-Stromerzeugung wirkt sich das schlechte Windjahr 2010 aus (-0,1 TWh), gewachsen ist dagegen insbesondere die Stromerzeugung aus Photovoltaikanlagen (+0,7 TWh) sowie Biomasse (+0,3 TWh).

Durch die wieder anziehende Konjunktur stieg auch der Endenergieverbrauch zur Prozesswärmebereitstellung in Baden-Württemberg. Daneben führte der überaus kalte Winter zu einem deutlichen Mehrverbrauch an Brennstoffen. Insgesamt stieg nach ersten Schätzungen der Endenergieverbrauch zur Wärmebereitstellung um fast 10 % von 162 TWh in 2009 auf knapp 178 TWh im Jahr 2010. Auch die Nutzung der erneuerbaren Energien im Wärmebereich hat durch den kalten Winter deutlich zugenommen. Durch den in absoluten Werten deutlich höheren Verbrauch von fossilen Brennstoffen ist der Anteil der erneuerbaren Energien jedoch unterzeichnet und beträgt mit 9,5 % weniger als im Vorjahr.

Der Kraftstoffverbrauch in Baden-Württemberg im Jahr 2010 war geringfügig höher als im Vorjahr. Durch die ab 2010 wieder gestiegene Biokraftstoffquote und die fortgeführte Steuerentlastung für reine Biokraftstoffe kehrt sich der Trend bei der Nutzung von Biokraftstoffen um: es wurden rund 6 % mehr Biokraftstoffe genutzt als im Jahr 2009.

1) In Baden-Württemberg wird mehr Strom verbraucht, als erzeugt wird. Per Saldo müssen damit jährlich zwischen 10 und 20 % des Strombedarfs nach Baden-Württemberg importiert werden. Über den Anteil der erneuerbaren Energien am importierten Strom kann jedoch mangels Daten keine Aussage gemacht werden.

Alle Angaben vorläufig, Stand Juni 2011; Abweichungen in den Summen durch Rundungen; Angaben teilweise geschätzt; Quellen: siehe Seiten 4 und 5; zur Entwicklung der Anteile der erneuerbaren Energien am Energieverbrauch seit 1998 siehe Seite 6.

Beitrag zur Energiebereitstellung

Beitrag der erneuerbaren Energien zur Energiebereitstellung in Baden-Württemberg 2010

	End-energie	Primärenergie- äquivalent ¹⁾	Anteil am Endenergie- verbrauch		Anteil am PEV nach Wirkungs- gradmethode ¹⁾
	[GWh]	[PJ]	[%]	[%]	[%]
Stromerzeugung			Anteil am Bruttostrom- verbrauch ²⁾	Anteil an der Bruttostrom- erzeugung ³⁾	
Wasserkraft ⁴⁾	5.200	18,7	6,4	7,8	1,2
Windenergie	460	1,7	0,57	0,69	0,10
Photovoltaik	2.054	7,4	2,5	3,1	0,46
feste biogene Brennstoffe	980	17,6	1,2	1,5	1,1
flüssige biogene Brennstoffe	457	6,7	0,56	0,69	0,42
Biogas	1.277	18,9	1,6	1,9	1,2
Klärgas	136	1,9	0,17	0,20	0,12
Deponiegas	59	0,9	0,07	0,09	0,05
Geothermie	0,04	0,0	0	0	0
biogener Anteil des Abfalls ⁵⁾	438	3,9	0,54	0,66	0,25
Gesamt	11.061	77,8	13,6	16,6	4,9
Wärmeerzeugung			Anteil am Endenergie- verbrauch für Wärme ⁶⁾		
feste biogene Brennstoffe (traditionell) ⁷⁾	8.905	32,1	5,0		2,0
feste biogene Brennstoffe (modern) ⁸⁾	4.739	17,1	2,7		1,1
flüssige biogene Brennstoffe	416	1,5	0,23		0,09
Biogas, Deponiegas, Klärgas	373	1,3	0,21		0,08
Solarthermie	1.133	4,1	0,64		0,26
tiefe Geothermie	95	0,34	0,05		0,02
Umweltwärme ⁹⁾	268	0,96	0,15		0,06
biogener Anteil des Abfalls ⁵⁾	921	3,3	0,52		0,21
Gesamt	16.850	60,7	9,5		3,8
Kraftstoffe			Anteil am Endenergie- verbrauch des Verkehrs ¹⁰⁾		
Biodiesel	3.511	12,6	4,3		0,79
Bioethanol	1.143	4,1	1,4		0,26
Pflanzenöl	84	0,30	0,10		0,02
Gesamt	4.738	17,1	5,8		1,1
Energiebereitstellung aus EE			Anteil am gesamten Endenergieverbrauch ¹¹⁾		
Gesamt	32.649	155,5	10,8		9,8

Alle Angaben vorläufig, Stand Juni 2011. Abweichungen in den Summen durch Rundungen.

- 1) bezogen auf einen geschätzten Primärenergieverbrauch von 1.592 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 81,1 TWh
- 3) bezogen auf eine geschätzte Bruttostromerzeugung von 66,4 TWh
- 4) einschließlich der Stromerzeugung aus natürlichem Zufluss in Pumpspeicherkraftwerken
- 5) der biogene Anteil in Müllverbrennungsanlagen wurde mit 60 % angesetzt
- 6) bezogen auf einen geschätzten Endenergieverbrauch für Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme von insgesamt 177,6 TWh
- 7) Kachelöfen, Kaminöfen, 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 81,6 TWh (Kraftstoffe und Elektrizität im Straßen- und Schienenverkehr)
- 11) bezogen auf einen geschätzten Endenergieverbrauch von 302,3 TWh

Quellen: ZSW [1], Fichtner [2], ISI [3], WM [4], StaLa [5], BMU [6], ISET [8], UIL [9], SFV [10], IE [11], DEWI [12], Heimerl [15], IE [17], AGEE [18], KEA [19], AGEB [20], LEL [21], Stober [22], BWP [23], GZB [24], LIV [26], IVD [27], LUBW [28], ITAD [29], LSZ [30], DBFZ [31], IWU [32], BW [33], ZSW [34], BNetzA [35], BNetzA [36], GGA [37], EnBW [38], Geotis [39], BMWi [40]

Entwicklung der Energiebereitstellung

Strombereitstellung (Endenergie) aus erneuerbaren Energien in Baden-Württemberg

	Wasserkraft ¹⁾		Windenergie		Photovoltaik		feste biogene Brennstoffe		flüssige biogene Brennstoffe		Biogas		Klärgas		Deponiegas		Geothermie		biogener Anteil des Abfalls ²⁾		Summe Stromerzeugung	
	[GWh]	[MW]	[GWh]	[MW]	[GWh]	[MW _p]	[GWh]	[MW]	[GWh]	[MW]	[GWh]	[MW]	[GWh]	[MW]	[GWh]	[MW]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]	[GWh]
1998	3.689	760	18	22	3	4	60	11	0	20	4	77	153	72	0	196						4.215
1999	4.331	764	22	32	5	7	60	11	0	27	5	78	162	74	0	311						4.996
2000	5.628	768	53	61	18	13	93	16	0	37	7	85	160	75	0	203						6.277
2001	5.750	772	92	108	19	42	96	16	0,4	56	11	91	152	77	0	205						6.462
2002	5.769	776	193	180	33	71	166	35	1,0	80	13	97	139	77	0	218						6.696
2003	4.549	775	234	209	79	110	387	63	34	107	17	100	97	77	0	201						5.788
2004	5.036	775	306	249	134	235	629	104	70	154	27	110	131	77	0	213						6.784
2005	4.934	775	312	262	272	431	804	104	95	282	54	111	128	77	0	291						7.230
2006	5.233	775	395	325	465	626	850	115	185	526	96	118	90	77	0	386						8.248
2007	5.165	775	586	404	668	891	903	118	379	781	127	126	94	77	0	479						9.181
2008	5.242	777	614	422	951	1.288	911	119	470	943	142	133	76	77	0	481						9.820
2009	5.020	777	542	452	1.370	1.776	962	128	390	1.064	162	135	53	77	0,04	458						9.994
2010	5.200	832	460	467	2.054	2.782	980	130	457	1.277	203	136	59	77	0,04	438						11.061

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

	feste biogene Brennstoffe (traditionell) ³⁾		feste biogene Brennstoffe (modern) ⁴⁾		flüssige biogene Brennstoffe		Biogas, Deponiegas, Klärgas		Solarthermie ⁵⁾		tiefe Geothermie		Umweltwärme ⁶⁾		biogener Anteil des Abfalls ²⁾		Summe Wärmeerzeugung		Biodiesel		Bioethanol		Pflanzenöl		Summe Kraftstoffe		Summe Endenergiebereitstellung	
	[GWh]	[GWh]	[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]	[GWh]	[GWh]	[GWh]
1998	6.650	351	0	74	201	506	354	k.A.	17	868	8.161	139	0	15	154	12.531												
1999	6.826	425	0	73	256	603	422	k.A.	22	895	8.496	182	0	20	202	13.694												
2000	6.839	546	0	77	294	668	468	k.A.	27	922	8.705	348	0	23	371	15.353												
2001	7.768	681	1	94	357	882	618	k.A.	33	939	9.873	489	0	28	517	16.852												
2002	7.492	904	2	107	427	978	684	k.A.	39	955	9.927	766	0	34	800	17.423												
2003	7.681	1.372	38	115	482	1.126	788	64	47	827	10.625	1.118	0	40	1.157	17.570												
2004	7.912	1.637	78	108	547	1.273	891	64	53	699	11.098	1.435	64	46	1.545	19.427												
2005	7.959	2.253	105	134	617	1.450	1.015	64	59	736	11.927	2.600	235	287	3.122	22.279												
2006	8.049	2.747	136	197	708	1.706	1.194	76	73	774	12.759	3.855	467	977	5.298	26.305												
2007	8.159	3.225	345	270	795	1.883	1.318	76	150	900	13.920	4.452	452	1.066	5.970	29.071												
2008	8.274	3.658	427	305	898	2.231	1.562	76	170	960	14.769	3.687	620	554	4.861	29.450												
2009	8.401	4.141	355	329	1.027	2.551	1.786	88	228	900	15.469	3.427	890	138	4.455	29.918												
2010	8.905	4.739	416	373	1.133	2.786	1.950	95	268	921	16.850	3.511	1.143	84	4.738	32.649												

Alle Angaben zur installierten Leistung beziehen sich auf den Stand zum Jahresende. Für die mit k.A. ausgefüllten Felder konnten keine Werte ermittelt werden.

Alle Angaben vorläufig, Stand Juni 2011. Abweichungen in den Summen durch Rundungen.

- 1) 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 [15])
- 2) der biogene Anteil in Müllverbrennungsanlagen wurde mit 60 % angesetzt
- 3) Kachelöfen, Kaminöfen, Kamine, Beistellherde und sonstige Einzelfeuerstätten; siehe auch Anhang I
- 4) Zentralheizungsanlagen, Heizwerke, Heizkraftwerke
- 5) zur Umrechnung der Kollektorfläche in Leistung wurde der Konversionsfaktor 0,7 kW_{th}/m² verwendet
- 6) Nutzung von Umweltwärme (Luft, Grundwasser, oberflächennahe Geothermie) durch Wärmepumpen; s. Anhang I

Quellen: ZSW [1], Fichtner [2], ISI [3], WM [4], StaLa [5], BMU [6], ISET [8], UIL [9], SFV [10], IE [11], DEWI [12], DEWI [13], FNR [14], Heimerl [15], WM [16], IE [17], AGEE [18], KEA [19], AGEb [20], LEL [21], Stober [22], BWP [23], GZB [24], LIV [26], IVD [27], LUBW [28], ITAD [29] LSZ [30], DBFZ [31], IWU [32], BW [33], ZSW [34], BNetzA [35], BNetzA [36], GGA [37], EnBW [38], Geotis [39], BMWi [40]

Entwicklung der Energiebereitstellung

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

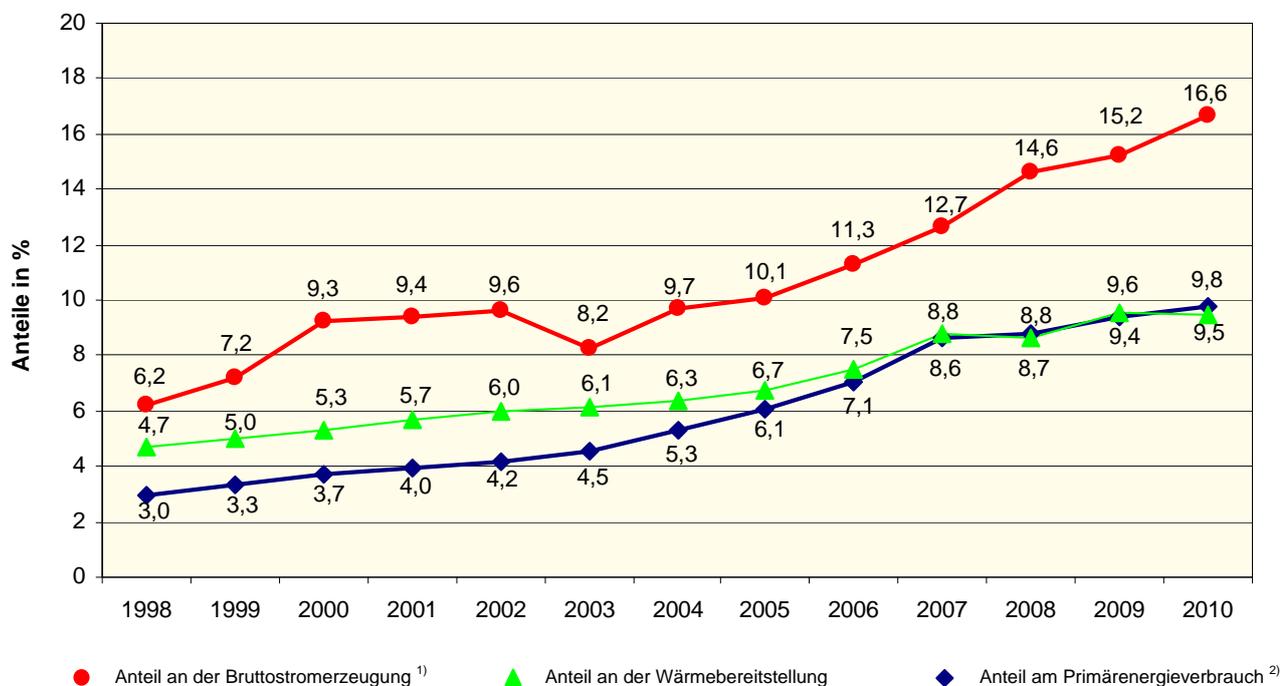
	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Endenergieverbrauch [%]													
Anteil an der Bruttostromerzeugung	6,2	7,2	9,3	9,4	9,6	8,2	9,7	10,1	11,3	12,7	14,6	15,2	16,6
Anteil am Bruttostromverbrauch	6,1	7,0	8,6	8,3	8,7	7,0	8,2	8,9	9,9	11,0	12,1	12,5	13,6
Anteil an der Wärmebereitstellung ¹⁾	4,7	5,0	5,3	5,7	6,0	6,1	6,3	6,7	7,5	8,8	8,7	9,6	9,5
Anteil am Endenergieverbrauch des Verkehrs	0,2	0,2	0,4	0,6	0,9	1,4	1,8	3,7	6,3	7,2	5,9	5,5	5,8
Anteil am gesamten Endenergieverbrauch	4,1	4,5	5,2	5,4	6,0	5,6	6,3	7,1	8,3	9,8	9,6	10,4	10,8
Primärenergieverbrauch [%]													
Stromerzeugung	1,1	1,4	1,7	1,6	1,8	1,9	2,5	2,8	3,3	4,1	4,4	4,7	4,9
Wärmebereitstellung	1,8	1,9	2,0	2,2	2,3	2,3	2,5	2,6	2,7	3,1	3,3	3,6	3,8
Kraftstoffverbrauch	0,0	0,0	0,1	0,1	0,2	0,3	0,3	0,7	1,1	1,3	1,1	1,0	1,1
Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch	3,0	3,3	3,7	4,0	4,2	4,5	5,3	6,1	7,1	8,6	8,8	9,4	9,8

Alle Angaben vorläufig, Stand Juni 2011. Abweichungen in den Summen durch Rundungen.

1) für den Endenergieverbrauch zur Bereitstellung von Raumwärme, Warmwasser und Prozesswärme wurde eine Zeitreihe auf der Basis der Angaben in den Energieberichten (WM [4]) sowie anhand Entwicklung der Gradtagszahlen (IWU [32]) abgeschätzt

Die in Baden-Württemberg seit 2008 rückläufige Stromerzeugung führt dazu, dass die Anteile der erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung ab dem Jahr 2008 deutlich überzeichnet sind. Wird die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien des Jahres 2010 auf das Niveau der Stromerzeugung vor 2008 bezogen, ergibt sich ein EE-Anteil von lediglich 15,3 %. Dem überzeichneten EE-Anteil an der Stromerzeugung steht im Jahr 2010 ein unterzeichneter Anteil der erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch für Wärme entgegen. Die bessere konjunkturelle Lage sowie der kalte Winter führten zu einem starken Anstieg des gesamten Endenergieverbrauchs zur Wärmebereitstellung.

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



1) Einbruch bei der Stromerzeugung im Jahr 2003 bedingt durch die geringen Erträge der Wasserkraftwerke infolge der extremen Trockenheit

2) Berechnung des Anteils am Primärenergieverbrauch nach der Wirkungsgradmethode (siehe auch Anhang II)

Alle Angaben vorläufig, Stand Juni 2011; Quellen: siehe Seiten 4 und 5

Anhang I: Berechnung der Energiebereitstellung aus erneuerbaren Energien

Solarthermie

Die angegebene Wärmebereitstellung errechnet sich aus der installierten Kollektorfläche und einem mittleren jährlichen Ertrag von 495 kWh/m² für Anlagen zur Warmwasserbereitung und 330 kWh/m² für Kombianlagen (Anlagen zur kombinierten Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung) bzw. Schwimmbadabsorber. Dabei wurde ein Zuschlag für die günstigen Solarstrahlungsbedingungen in Baden-Württemberg von 10 % gegenüber dem Bundesdurchschnitt eingerechnet.

Wärmeerzeugung aus geothermischen Anlagen

Unter tiefegeothermischen 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 Wärmeengewinnung (Warmwasserbereitung, Heizung) genutzt. Der Wärmeaustausch wurde auf eine typische Rücklauftemperatur von 20°C bezogen [37], die Auslastung wurde mit 8.000 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 2,66, für Wasser/Wasser-Wärmepumpen 3,26, für Sole/Wasser-Wärmepumpen 3,56 und für Warmwasser-Wärmepumpen 2,0 angesetzt. Die regenerativ erzeugte Wärme wird aus der gesamten Heizwärmemenge abzüglich der primärenergetisch bewerteten Elektrizität (Primärenergiefaktor 2,6 nach EnEV 2009 [7]) berechnet. Wärmeenergie aus Wärmepumpenanlagen mit einer Jahresarbeitszahl geringer als 2,6 ist somit nicht als erneuerbare Energie zu werten, da in diesem Fall primärenergetisch betrachtet mehr Energie eingesetzt wurde, als Wärmeenergie erzeugt wurde.

Endenergieeinsatz zur Wärmeerzeugung aus Biomasse mit traditionellen Anlagen

Zu den traditionellen Anlagen der Holznutzung gehören Beistellherde, Kamin- bzw. Kachelöfen, offene Kamine und Holz-/Kohleöfen. 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 Nutzung von biogenen Festbrennstoffen zur Wärmebereitstellung mit traditionellen Systemen wurde in der Vergangenheit unterschätzt (LUBW [28]). Neue Erkenntnisse für die Jahre 2005 und 2006 konnten aus einer Studie zum Emissionsaufkommen in den Sektoren Haushalten und Kleinverbraucher in Baden-Württemberg gewonnen werden (LUBW [28], IVD [27]). Darüber hinaus konnten aktuelle Angaben des Landesinnungsverbands des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg eingearbeitet werden (LIV [26]). Die gesamte Zeitreihe seit 1998 wurde in Anlehnung an die Bundeszahlen (BMU [6]) sowie mit den genannten Quellen für die Ausgabe vom Juli 2009 neu berechnet und stellt damit den aktuellen Kenntnisstand zur Nutzung biogener Festbrennstoffe in traditionellen Anlagen dar. Zukünftige Änderungen auf Basis einer verbesserten Datenlage sind nicht auszuschließen.

Anhang II: Berechnung der Primärenergieäquivalente

Seit 1995 wird in Deutschland für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien 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 Stromerzeugung aus biogenen Brennstoffen wird in Einklang mit der amtlichen Statistik ab 2003 mit folgenden Jahresnutzungsgraden berechnet: gasförmige biogene Energieträger: 23 %, feste und flüssige biogene Energieträger: 20 %, biogener Anteil des Abfalls: 40 %. Davor wird für die Berechnungen in der vorliegenden Broschüre der für den Bund ermittelte Primärenergiefaktor zur Berechnung herangezogen. Zur Ermittlung des Primärenergieäquivalents der Bereitstellung von Wärme und Kraftstoffen aus erneuerbaren Energien werden Endenergie und Primärenergie gleichgesetzt.

Quellenverzeichnis

- [1] Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg, Fraunhofer-Institut Systemtechnik und Innovationsforschung: Evaluierung von Einzelmaßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien (Marktanreizprogramm) im Zeitraum Januar 2002 bis August 2004, im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Stuttgart, Karlsruhe, 2004.
- [2] Fichtner: Evaluierung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien, im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Stuttgart, 2002.
- [3] Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung (FhG-ISI): Evaluierung der Förderung von Maßnahmen zur Nutzung erneuerbarer Energien durch das Bundesministerium für Wirtschaft (1994 – 1998), im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft, Karlsruhe, 1999.
- [4] Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (WM): Energiebericht Baden-Württemberg, Stuttgart, 2001, 2004 und 2007.
- [5] Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (StaLa), diverse Veröffentlichungen auf www.stala.bwl.de, Stuttgart, 2005 bis 2011.
- [6] Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU): Erneuerbare Energien in Zahlen – nationale und internationale Entwicklung, diverse Ausgaben, Berlin, 2005-2011.
- [7] Verordnung zur Änderung der Energieeinsparverordnung vom 29. April 2009, BGBl. I S. 954.
- [8] Institut für Solare Energieversorgungstechnik (ISET): Windenergie-Report, Kassel, 1999 bis 2004.
- [9] Umweltinstitut Leipzig (UIL), Institut für Energetik und Umwelt (IE): Evaluierung des 100.000-Dächer-Solarstrom-Programms im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Leipzig, 2002.
- [10] Solarenergie-Förderverein Deutschland (SFV): Solarstromerträge, April 2011.
- [11] Institut für Energetik und Umwelt (IE): Monitoring zur Wirkung des novellierten Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse, Leipzig, Februar 2007.
- [12] Molly, J. P., Deutsches Windenergie-Institut (DEWI): Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31.12.2010, Wilhelmshaven, Januar 2011.
- [13] Deutsches Windenergie-Institut (DEWI): DEWI-Magazin, Ausgaben 1999 bis 2004.
- [14] Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe (FNR), persönliche Mitteilungen, 2004 und 2005.
- [15] S. Heimerl, Fichtner, persönliche Mitteilungen, 2006 bis 2011.
- [16] Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg (WM): Wasserkraft, 2003.
- [17] Institut für Energetik und Umwelt Leipzig (IE): Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf die Stromerzeugung aus Biomasse, Leipzig, Endbericht vom 20. März 2008.
- [18] Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat), persönliche Mitteilungen, 2005 bis 2011.
- [19] Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (KEA), persönliche Mitteilungen, 2005 bis 2011.
- [20] Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2010. Februar 2011.
- [21] Staatliche Biogasberatung Baden-Württemberg, Landesanstalt für Entwicklung der Landwirtschaft und der ländlichen Räume (LEL): Biogasanlagen in Baden-Württemberg, Schwäbisch Gmünd, 2009-2011.
- [22] I. Stober, Regierungspräsidium Freiburg, Abteilung 5 – Umwelt, persönliche Mitteilungen, Freiburg, 2007 bis 2010.
- [23] Bundesverband Wärmepumpe (BWP): Wärmepumpen-Absatzzahlen für 2010: Der Markt konsolidiert sich. Pressemitteilung, Berlin, 27. Januar 2011.
- [24] Geothermiezentrum Bochum (GZB): Analyse des deutschen Wärmepumpenmarktes. Bestandsaufnahme und Trends. Studie im Auftrag des Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg. Februar 2010.
- [25] Wirtschaftsministerium Baden-Württemberg: Energiekonzept Baden-Württemberg 2020, Stuttgart, 28.07.2009.
- [26] Landesinnungsverband des Schornsteinfegerhandwerks Baden-Württemberg (LIV), persönliche Mitteilungen, Ulm, 2007 bis 2011.
- [27] Kilgus, D., Struschka, M., Baumbach, G., Institut für Verfahrenstechnik und Dampfkesselwesen (IVD) der Universität Stuttgart: Ermittlung des Emissionsaufkommens für Staub im Bereich der Haushalte und Kleinverbraucher in Baden-Württemberg, Studie im Auftrag des Umweltministeriums Baden-Württemberg, Stuttgart, Dezember 2007.

Quellenverzeichnis

- [28] Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden-Württemberg (LUBW): Luftschadstoff-Emissionskataster, Ausgaben 2000 bis 2008, Karlsruhe, 2000-2008.
- [29] Interessengemeinschaft der thermischen Abfallbehandlungsanlagen in Deutschland e.V. (ITAD), Würzburg, 2009.
- [30] M. Dederer, Staatliche Biogasberatung Baden-Württemberg, persönliche Mitteilungen, 2009 bis 2010.
- [31] Deutsches BiomasseForschungsZentrum (DBFZ): Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse, Zwischenbericht, Forschungsvorhaben im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Leipzig, März 2010.
- [32] Institut für Wohnen und Umwelt (IWU): Berechnungsblatt zur Bestimmung der Heizgradtage bzw. der Gradtagzahl für 42 deutsche Wetterstationen (Daten des Deutschen Wetterdienstes), Darmstadt, Mai 2011.
- [33] Landtag von Baden-Württemberg: Stellungnahme des Wirtschaftsministeriums Baden-Württemberg zur nachträglichen Einbindung vorhandener Biogasanlagen in eine Wärmenutzung, Drucksache 14/4351 vom 15.04.2009, Stuttgart, 2009.
- [34] Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW): Evaluierung der KfW-Förderung für Erneuerbare Energien im Inland in 2007 bis 2009, Gutachten im Auftrag der KfW, Stuttgart, 2008 bis 2010.
- [35] Bundesnetzagentur (BNetzA): EEG-Statistikbericht 2009. Bonn, März 2011.
- [36] Bundesnetzagentur (BNetzA): Veröffentlichungen der Datenmeldungen von Photovoltaikanlagen für die Jahre 2009 und 2010, Bonn, April 2010.
- [37] Institut für geowissenschaftliche Gemeinschaftsaufgaben (GGA): Verzeichnis geothermischer Standort - Geothermische Anlagen in Deutschland auf einen Blick. Veröffentlicht in: Geothermische Energie 56+57/2007.
- [38] EnBW: Zeitreihen zur Windenergieeinspeisung 2009 und 2010, Stand April 2011.
- [39] GeotIS: Geothermisches Informationssystem für Deutschland.
- [40] Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi): Energiedaten. Nationale und internationale Entwicklung. Stand 27.4.2011.