

# Empirie der bayerischen Energiebilanzen: Ein Blick aus der amtlichen Statistik auf die Veränderungen der bayerischen Energieversorgung von 1998 bis 2013

Glauber Sebastian, M.Sc.

---

Die amtliche Energiebilanzierung wird in Deutschland sowohl auf der Ebene des Bundes als auch auf der Ebene der Bundesländer durchgeführt. Die Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland wird durch die Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB) erstellt. Diese besteht aus Verbandsvertretern, beispielsweise dem Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V. (BDEW), dem Mineralölwirtschaftsverband e.V. (MWW) oder dem Deutschen Braunkohlen-Industrie-Verein e.V. (DEBRIV). Daneben sind auch Vertreter der Wissenschaft, zum Beispiel des Deutschen Instituts für Wirtschaftsforschung (DIW) Berlin oder des Energiewirtschaftlichen Instituts an der Universität zu Köln (EWI), in der Arbeitsgemeinschaft vertreten. Neben der Auswertung von vorhandenen Statistiken im Bereich der Energiewirtschaft und der Bereitstellung von energiestatistischen Daten liegt ein weiterer Schwerpunkt in der Erarbeitung und Publizierung der Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland (vgl. AGEB 2016).

## Einleitung

Die Ursprünge der Energiebilanzierung auf bundesdeutscher Ebene liegen im Jahr 1971, als erstmals eine geschlossene Reihe von Energiebilanzen für den Zeitraum 1950 bis 1969 von der Arbeitsgemeinschaft vorgelegt wurde. Diese hinsichtlich Gebietsstand, Umrechnungsfaktoren und sektoraler Abgrenzung einheitliche Bilanzreihe wurde seitdem fortgeführt. Damit kann die AGEB den Energieverbrauch der Bundesrepublik Deutschland seit 1950 in einer gesamten Zeitreihe darstellen. Entwicklungen in der Energiewirtschaft, Umstellungen bei den eingesetzten Statistiken und veränderte Anforderungen der Datennutzer und -nutzerinnen sorgen seit Beginn der Energiebilanzierung für notwendige Anpassungsmaßnahmen. Daneben wird auf eine internationale Vergleichbarkeit und Harmonisierung der Energiebilanzen hingearbeitet. Im Jahre 1994 wurde die Energiebilanzierung für die Bundesrepublik Deutschland von der AGEB an das DIW Berlin übertragen und seit dem Bilanzjahr 2002 erfolgt die Erstellung per Unterauftrag vom DIW Berlin und der EEFA GmbH (Energy Environment Forecast Analysis GmbH), (vgl. AGEB 2015). Mit Inkrafttreten des Ener-

giestatistikgesetzes (EnStatG) am 1. Januar 2003 erfolgte eine Zusammenführung der amtlichen Energiestatistiken aus verschiedenen Rechtsgrundlagen. Laut EnStatG wird sich damit an „die gewandelten Informationsbedürfnisse der Nutzer angepasst, wobei künftig auch für die Bereiche Wärmemarkt, Kraft-Wärme-Kopplung und erneuerbare Energieträger Statistikdaten bereitgestellt werden“ (AGEB 2015).

Die amtliche Energiebilanzierung der Länder wird im Rahmen des Länderarbeitskreises (LAK) Energiebilanzen koordiniert. Dem Arbeitskreis gehören, neben den Statistischen Landesämtern, die für die Energiewirtschaft zuständigen Landesministerien (größtenteils Wirtschafts- oder Umweltministerium) sowie wissenschaftliche Institute an. Die methodischen Grundlagen der Bilanzierung werden eng mit der Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen abgestimmt, um die Veränderungen in der Energieversorgung der Bundesländer und der Bundesrepublik Deutschland allgemein im Rahmen der Energiebilanzierung abzubilden. Die Abstimmung der Bilanzierung trat mit dem Bilanzjahr 1995 zum ersten Mal in Kraft, 1998 wurde die Energiebilanzierung um die

Erstellung von CO<sub>2</sub>-Bilanzen für die Länder ergänzt. Die CO<sub>2</sub>-Bilanzierung wird ebenfalls nach einheitlichen Regeln auf Grundlage der Energiebilanzen erstellt (vgl. LAK 2016a).

Auf der Internetseite des LAK Energiebilanzen finden sich, neben den Ergebnissen der Energiebilanzen, weitere Indikatoren und Zeitreihen. Außer den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen lassen sich beispielsweise auch die temperaturbedingten und prozessbedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen für die jeweiligen Bundesländer (soweit vorhanden) im Zeitablauf darstellen. Des Weiteren werden verschiedene Energieindikatoren, z. B. Energieproduktivität oder Energieintensität, sowie verschiedene Strommixtabellen ausgewiesen.

Die Nutzer und Nutzerinnen des LAK-Datenangebotes kommen beispielsweise aus den Länderministerien zur Erstellung von weiterführenden Berichten und Programmen sowie weiteren Arbeitskreisen auf Bundesebene im Bereich Umwelt und Energie. Darüber hinaus werden die Daten von der Wirtschaft genutzt und im Wissenschaftsbereich für Untersuchungen und Analysen eingesetzt.

Grundsätzlich sind beim Vergleich von Energiebilanz-Zeitreihen die Entwicklungen und Veränderungen, welche sowohl den Erhebungen als auch der Methodik zugrunde liegen können, zu beachten. Dies gilt es in den später in diesem Artikel dargestellten Untersuchungen zu beachten.

### Aufbau der Energiebilanz

Die Energiebilanz stellt eine detaillierte Aufstellung des Aufkommens und der Verwendung von Energieträgern in einer Volkswirtschaft oder einem Wirtschaftsraum in einem bestimmten Zeitraum dar. Die Energieträger stellen die Quellen dar, „aus denen direkt oder durch Umwandlung Energie gewonnen wird“ (LfStat 2008). Im Rahmen der Umwandlung der Energieträger fallen Sekundärenergieträger und nichtenergetisch verwendete Produkte (Nichtenergieträger) an (vgl. LfStat 2008).

Die schematische Darstellung der Energiebilanz beinhaltet auf der vertikalen Achse die Energieträger sowie die daraus erzeugten nichtenergetischen Pro-

dukte. Auf der horizontalen Achse werden das Energieaufkommen, die Energieumwandlung und der Endenergieverbrauch abgetragen. Mit diesem Schema ist gewährleistet, dass man anhand der Energiebilanz für jeden Energieträger den Nachweis über dessen Aufkommen und die Verwendung ablesen kann. Diese Zeilen- und Spaltengliederung stellt die international gebräuchliche Form der Energiebilanzen dar (vgl. LfStat 2008, LAK 2016a). Als Beispiel sei hier auf die bayerischen Energiebilanzen auf der Internetseite des Bayerischen Landesamts für Statistik verwiesen: <http://q.bayern.de/qvnyg>. Das Bayerische Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie veröffentlicht die Bilanztafel in energieträgerspezifischen Mengeneinheiten als auch in Steinkohleeinheiten und in Terajoule: <http://q.bayern.de/gw4hk>.

Um die äußerst umfangreiche Energiebilanz etwas zu vereinfachen, wurde nachfolgendes Schema entwickelt, welches einen kompakten Überblick über den Aufbau der Energiebilanzen gibt (vgl. Übersicht). Anschließend wird auf die einzelnen Bereiche eingegangen.

Grundsätzlich besteht die Energiebilanz aus drei Hauptteilen: der Primärenergiebilanz, der Umwandlungsbilanz und dem Endenergieverbrauch. Nachfolgend werden die einzelnen Bereiche und die Verknüpfungen untereinander dargestellt. Neben Geheimhaltungsfällen, keinen Angaben (da nicht vorhanden) und Werten in den Bilanzzellen ist auch eine graue Hinterlegung der Zelle möglich. Diese Hinterlegung symbolisiert „entweder systemimmanent keine Angaben oder die an der tatsächlichen Datenlage orientierten Bilanzierungsregeln schließen eine Belegung dieser Felder aus“ (LfStat 2008).

### Primärenergiebilanz

Die Primärenergiebilanz erfasst die Energieträger auf der ersten Stufe. Das heißt, es werden die Gewinnung im Inland, der Handel mit Energieträgern (Bezüge und Lieferungen) über die Landesgrenze sowie Bestandsveränderungen (Bestandsentnahmen und Aufstockungen) für die jeweiligen Energieträger dargestellt. Die Bestandsveränderungen erfassen die Angaben der Industrie sowie der Kraft- und Heizwerke der allgemeinen Versorgung; der Sektor

Übersicht <b>Aufbau der Energiebilanz</b>										
Energiebilanz		Kohlen	Mineralöle		Gase	Erneuerbare Energien	Kernenergie	Strom	Wärme	
			Otto-, Dieselkraftstoff	Heizöl, Flugturbinenkraftstoffe, Andere						
Primärenergiebilanz	<b>Gewinnung</b>									
	Bezüge/Lieferungen									
	Bestandsänderungen									
	<b>Primärenergieverbrauch im Inland</b>									
Umwandlungsbilanz	<b>Einsatz</b>	Allgemeine Versorgung								
		Industriewärme­kraftwerke								
		Erneuerbare-Energien-Anlagen								
		Heizwerke								
		Raffinerien, Hochöfen, Sonstige								
		Allgemeine Versorgung								
	<b>Ausstoß</b>	Industriewärme­kraftwerke								
		Erneuerbare-Energien-Anlagen								
		Heizwerke								
		Raffinerien, Hochöfen, Sonstige								
		Verbrauch der Umwandlung								
		Verluste								
Endenergieverbrauch	Nichtenergetischer Verbrauch									
	Verarbeitendes Gewerbe									
	Verkehr									
	Haushalte und übrige Verbraucher									

Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen und übrige Verbraucher wird nicht statistisch erfasst. Anhand dieser Positionen lässt sich der Primärenergieverbrauch insgesamt sowie differenziert nach den Energieträgern berechnen (vgl. LAK 2014).

#### Umwandlungsbilanz

Im Rahmen der Umwandlungsbilanz sind der Umwandlungseinsatz, der Umwandlungsausstoß sowie der Verbrauch bei der Gewinnung und Umwandlung aufgeführt. Die Fackel- und Leitungsverluste sind eine weitere Position, welche der Umwandlungsbilanz zuzuordnen ist. Nachdem bei der Umwandlung auch Stoffe anfallen, bei deren Verwendung es auf die stoffliche Eigenschaft (z.B. Bitumen, Teeröle) und nicht auf den Energiegehalt ankommt, werden diese bei den entsprechenden Energieträgern unter „Nichtenergetischer Verbrauch“ verbucht. Im anschließend ausgewiesenen Endenergieverbrauch wird somit nur der Verbrauch der energetisch genutzten Energieträger ausgewiesen.

#### Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch ist in der Energiebilanz die letzte Stufe der Energieverwendung. Er enthält die Verwendung von Energieträgern in den einzelnen Verbrauchergruppen, soweit diese der Erzeugung von Nutzenergie dienen. Die Nutzenergie, als

nachfolgende Stufe der Energieverwendung nach der Endenergie, wird in der Energiebilanz mangels ausreichender Datengrundlagen nicht ausgewiesen (vgl. LfStat 2008, LAK 2016a, LAK 2014).

#### Datenquellen

Im Rahmen der Erstellung der Energiebilanz wird auf unterschiedliche Datenquellen zurückgegriffen. Die Basis bilden amtliche Erhebungen, beispielsweise die Jahresherhebung über die Stromerzeugungsanlagen im Bergbau und Verarbeitenden Gewerbe oder der Monatsbericht über die Elektrizitätsversorgung. Als weitere Datenquelle dienen Verbandsdaten, beispielsweise zur Verfügung gestellt vom Mineralölwirtschaftsverband e.V. (MWV) oder dem Deutschen Braunkohlen-Industrie-Verein e.V. (DEBRIV). Daneben gehen Einzelbefragungen der Statistischen Landesämter sowie eigene Berechnungen des Länderarbeitskreises Energiebilanzen in die Bilanzierung ein (vgl. LAK 2016b).

Durch die Verwendung von Umrechnungsfaktoren wird eine einheitliche Bewertung der Energieträger gewährleistet. Die Umrechnung wird mithilfe der Heizwerte der Energieträger vorgenommen, bei einer Änderung des Heizwertes (und damit der Qualität des Energieträgers) im Zeitablauf verändert sich dementsprechend auch deren Umrechnungsfaktor.

In den folgenden Kapiteln wird sich auf die Energiebilanz in Terajoule (TJ) fokussiert.

**Die bayerische Energieversorgung im Zeitablauf (1998 bis 2013) – Ein Blick auf Daten der amtlichen Statistik**

Nachfolgend wird die Entwicklung der Bayerischen Energieversorgung, mit Blick auf die Daten der Energiebilanzen von 1998 bis 2013, dargestellt. Hierzu wird sich auf die Bereiche „Gewinnung im Inland“, „Primärenergieverbrauch im Inland“ und „Endenergieverbrauch“ konzentriert und die Entwicklung für die jeweiligen Energieträger betrachtet. Hinsichtlich der einzelnen Energieträger werden teilweise auch Energieträger-Aggregate betrachtet, beispielsweise bei den erneuerbaren Energien, welche sich aus Wasserkraft, Klärgas und anderen Biogasen, fester Biomasse, Abfällen und sonstigen erneuerbaren Energien zusammensetzen. Dieser Bereich wird anschließend auch im Rahmen der Satellitenbilanz Erneuerbare Energien besonders betrachtet. Folgende Energieträger-Gruppen werden in der amtlichen Energiebilanzierung ausgewiesen:

- Steinkohlen: Kohle (roh), Briketts, Koks und andere Steinkohlenprodukte,
- Braunkohlen: Kohle (roh), Briketts und andere Braunkohlenprodukte, Hartbraunkohle,
- Mineralöle und Mineralölprodukte: Erdöl (roh), Rohbenzin, Ottokraftstoffe, Dieselmotorenkraftstoffe, Flugturbinenkraftstoffe, Heizöl leicht, Heizöl schwer, Petrolkoks, Andere Mineralölprodukte, Flüssiggas, Raffineriegas,

- Gase: Kokereigas und Stadtgas, Erdgas,
- erneuerbare Energieträger: Wasserkraft, Klärgas und andere Biogase, Feste Biomasse, Abfälle, sonstige erneuerbare Energieträger,
- Kernenergie, Strom, Fernwärme, sonstige Energieträger.

Begonnen wird nun mit der ersten Energiebilanzzeile, der Gewinnung im Inland.

**Gewinnung im Inland**

Nachstehende Tabelle 1 zeigt die Entwicklung für die Energieträger, welche im Zeitraum von 1998 bis 2013 eine Gewinnung im Inland hatten.

Seit 2007 wird keine Gewinnung von Kohle in Bayern mehr ausgewiesen, im Jahr 1998 wurden hingegen noch 340 TJ gewonnen. Die Entwicklung bei Erdöl zeigt sich relativ konstant, mit 1 968 TJ im Jahr 2013 lag die Gewinnung um 10% höher als im ersten hier betrachteten Berichtsjahr 1998. Die Gewinnung von Erdgas im Inland erreichte im Jahr 2003 mit 1 113 TJ ihren Höhepunkt, im letzten verfügbaren Berichtsjahr 2013 lag diese bei 311 TJ. Der deutlichste Anstieg bei der Gewinnung im Inland zeigt sich bei den erneuerbaren Energien. Betrag der Wert im Ausgangsjahr dieser Betrachtung, 1998, noch 120 253 TJ, so liegt er im Jahr 2013 mit 303 347 TJ um 152% höher. Ein detaillierter Blick auf diesen Bereich wird im Kapitel „Die Satellitenbilanz Erneuerbare Energien (2008 bis 2013)“ vorgenommen. Zusammenfassend zeigt sich anhand der Daten der Energiebilanzen, dass sich die Gewinnung im Inland im

Tab.1 Gewinnung im Inland von 1998 bis 2013

Jahr	Kohle (roh)	Erdöl (roh)	Erdgas	Erneuerbare Energien	Sonstige	Energieträger insgesamt
	Terajoule					
1998 .....	340	1 795	493	120 253		122 880
1999 .....	319	1 705	252	131 422		133 698
2000 .....	342	1 579	117	141 461		143 499
2001 .....	350	1 580	496	144 789		147 214
2002 .....	381	254	792	158 259		159 686
2003 .....	161	1 490	1 113	133 028	13 942	149 734
2004 .....	136	1 325	471	140 838	18 244	161 014
2005 .....	192	1 456	1 059	150 221	17 898	170 825
2006 .....	184	1 767	565	165 598	18 897	187 011
2007 .....	-	1 816	366	178 157	19 278	199 617
2008 .....		1 560	282	183 320	20 369	205 531
2009 .....		1 351	350	193 131	28 067	222 898
2010 .....		1 276	225	248 409	29 312	279 222
2011 .....		1 384	248	267 968	28 858	298 459
2012 .....		1 664	214	295 140	34 084	331 103
2013 .....		1 968	311	303 347	40 343	345 969

Tab. 2 Primärenergieverbrauch im Inland von 1998 bis 2013							
Jahr	Steinkohlen	Braunkohle	Mineralöle und Mineralöl- produkte	Gase	Erneuerbare Energien	Kernenergie	Energieträger insgesamt
	Terajoule						
1998 .....	102 709	41 570	959 293	309 700	120 253	515 434	<b>2 043 130</b>
1999 .....	97 141	36 049	925 516	326 747	131 422	519 402	<b>2 027 317</b>
2000 .....	96 072	35 300	907 298	324 849	141 461	540 772	<b>2 037 324</b>
2001 .....	79 334	37 964	924 965	346 357	144 789	553 990	<b>2 089 720</b>
2002 .....	66 933	24 888	876 801	341 133	158 299	565 205	<b>2 027 273</b>
2003 .....	58 674	6 575	807 866	385 092	206 978	555 153	<b>2 039 702</b>
2004 .....	64 308	4 654	859 151	371 004	145 225	541 790	<b>2 003 840</b>
2005 .....	57 033	5 295	846 742	366 955	161 614	560 422	<b>2 008 059</b>
2006 .....	51 612	6 057	867 956	384 594	190 029	557 685	<b>2 075 051</b>
2007 .....	59 600	6 585	767 341	366 546	206 331	560 251	<b>1 977 855</b>
2008 .....	58 674	6 575	807 866	385 092	206 978	555 153	<b>2 039 702</b>
2009 .....	53 790	6 695	777 368	374 995	214 682	566 948	<b>2 004 322</b>
2010 .....	51 615	8 807	784 599	427 986	269 359	516 844	<b>2 081 419</b>
2011 .....	52 220	9 425	758 867	412 919	288 425	477 372	<b>2 037 593</b>
2012 .....	56 545	9 110	723 741	409 429	315 607	476 327	<b>2 021 521</b>
2013 .....	58 064	9 436	742 216	385 747	322 526	468 448	<b>2 042 959</b>

Zeitraum 1998 bis 2013 fast verdreifachte (Steigerung um 182%). Während im Jahr 1998 noch 122 880 TJ gewonnen werden konnten, stieg die Gewinnung bis auf den Höchstwert von 345 969 TJ im Jahr 2013 an.

#### Primärenergieverbrauch im Inland

Der Primärenergieverbrauch im Inland berechnet sich, indem man vom Energieaufkommen im Inland (Gewinnung im Inland, Bezüge, Bestandsentnahmen) mögliche Lieferungen und Bestandsaufstockungen subtrahiert.

In Tabelle 2 erkennt man, dass der Primärenergieverbrauch im Inland aller Energieträger von 1998 bis 2013 relativ konstant blieb. Im Jahr 1998 lag der Wert bei 2 043 130 TJ, für das Jahr 2013 werden 2 042 959 TJ ausgewiesen. Ein Blick auf die einzelnen Energieträger zeigt jedoch die unterschiedlichen Entwicklungen beim Primärenergieverbrauch, welche sich tendenziell den Entwicklungen beim Energieaufkommen im Inland anschließen. Die deutlichsten Rückgänge beim Primärenergieverbrauch im Inland von 1998 auf 2013 sind bei Braunkohle (-77%, von 41 570 TJ auf 9 436 TJ) und bei Steinkohle (-43%, von 102 709 TJ auf 58 064 TJ) zu verzeichnen. Der Wert bei den Mineralölen und Mineralölprodukten sank um 23% von 959 293 TJ auf 742 216 TJ, der Primärenergieverbrauch von Kernenergie ging um 9% von 515 434 TJ auf 468 448 TJ zurück. Demgegenüber stieg der Wert bei den Gasen von 309 700 TJ auf 385 747 TJ (+25%) an. Die deutlichste Steigerung des Primärenergieverbrauchs im Inland gab es bei

den erneuerbaren Energien, von 120 253 TJ im Jahr 1998 auf 322 526 TJ im Jahr 2013. Dies entspricht einer Steigerung von 168% (vgl. Tabelle 2).

#### Endenergieverbrauch

Der Endenergieverbrauch (EEV) kann im Rahmen der Energiebilanz sowohl nach den Energieträgern als auch nach den Verbrauchssektoren abgelesen werden. In der Energiebilanz ist der Endenergieverbrauch die letzte Stufe der Energieverwendung.

Tabelle 3, welche in ähnlicher Form auch vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie veröffentlicht wird, gibt einen Überblick über die Entwicklung des Endenergieverbrauchs in Bayern von 1998 bis 2013, differenziert nach Energieträgern.

Der Endenergieverbrauch insgesamt stieg in den 15 Berichtsjahren von 1 384 795 TJ auf 1 438 436 TJ leicht an. Während der Endenergieverbrauch von Steinkohlen sich halbierte, stieg er bei den Braunkohlen um knapp ein Drittel an. Annähernd konstant blieb der Endenergieverbrauch bei den Gasen, welcher im Jahr 2013 bei 316 900 TJ lag. Bei den Mineralölen und Mineralölprodukten zeigt sich im Zeitraum 1998 bis 2013 ein Rückgang um 21% auf 615 820 TJ. Einen Anstieg des Endenergieverbrauchs gab es beim Strom auf 316 900 TJ (+30%), bei der Fernwärme auf 48 911 TJ (+74%) und v.a. bei den erneuerbaren Energieträgern, bei denen er 269% auf 137 856 TJ anstieg. Die sonstigen Ener-

Tab. 3 Entwicklung des Endenergieverbrauchs (EEV) in Bayern 1998 bis 2013

Jahr	Endenergieverbrauch insgesamt	davon							
		Steinkohlen	Braunkohlen	Mineralöle und Mineralölprodukte <sup>1</sup>	Gase	Strom	erneuerbare Energieträger	Fernwärme	sonstige Energieträger <sup>2</sup>
Terajoule									
1998 .....	<b>1 384 795</b>	18 029	5 840	777 819	273 275	244 297	37 372	28 163	0
1999 .....	<b>1 383 227</b>	15 810	5 149	756 290	287 464	250 598	38 909	29 007	0
2000 .....	<b>1 371 207</b>	19 642	5 211	732 527	279 478	260 382	43 936	30 030	0
2001 .....	<b>1 420 251</b>	16 391	4 571	760 128	290 505	272 307	43 871	32 478	0
2002 .....	<b>1 370 207</b>	14 668	3 987	715 728	289 952	265 833	47 006	33 033	0
2003 .....	<b>1 359 546</b>	11 412	3 629	696 809	293 643	249 605	60 971	43 476	0
2004 .....	<b>1 353 161</b>	10 213	3 991	688 371	296 512	257 512	51 281	40 758	4 523
2005 .....	<b>1 322 399</b>	6 493	4 645	670 698	265 957	269 351	55 340	45 205	4 710
2006 .....	<b>1 370 178</b>	9 297	4 908	685 039	281 385	275 587	65 383	43 489	5 091
2007 .....	<b>1 264 866</b>	10 387	5 272	589 994	268 760	283 625	59 968	40 651	6 209
2008 .....	<b>1 345 035</b>	11 576	5 115	643 054	287 514	288 981	60 074	41 465	7 256
2009 .....	<b>1 305 199</b>	9 998	4 424	616 183	282 596	278 146	60 690	43 600	9 561
2010 .....	<b>1 404 879</b>	10 023	6 785	618 889	300 011	296 338	117 165	47 000	8 667
2011 .....	<b>1 391 402</b>	11 168	7 654	611 411	283 704	304 097	120 678	44 272	8 418
2012 .....	<b>1 410 495</b>	10 529	7 467	601 360	290 538	307 110	133 516	47 001	12 974
2013 .....	<b>1 438 436</b>	8 995	7 529	615 820	286 335	316 900	137 856	48 911	16 089

1 Einschließlich Flüssiggas und Raffineriegas.

2 Erst ab 2004 werden neben erneuerbaren Energieträgern und Fernwärme auch sonstige Energieträger (darunter nicht biogene Abfälle) gesondert im EEV der Energiebilanz Bayern ausgewiesen.

gieträger werden erst seit 2004 in der bayerischen Energiebilanz ausgewiesen, z. B. nicht biogene Abfälle, und nahmen 2013 beim Endenergieverbrauch einen Wert von 16 089 TJ ein.

Daneben wird eine Aufteilung des Endenergieverbrauches auf die Verbrauchssektoren durchgeführt, und in einer ähnlichen Form ebenfalls vom Bayerischen Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie veröffentlicht.

Bei der Entwicklung des Endenergieverbrauches nach Verbrauchssektoren zeigt sich, dass es im Verarbeitenden Gewerbe seit 1998 einen leichten Anstieg auf 325 027 TJ im Jahr 2012 gab. Für 2013 lag der Wert mit 319 148 TJ etwas niedriger, hier wird die weitere Entwicklung zu beobachten sein. Hingegen sind die Endenergieverbräuche beim Verkehr und dem Bereich der Haushalte und übrigen Verbraucher im Jahr 2013 in etwa auf dem gleichen Niveau wie 1998. Beim Verkehrssektor schwankte der Endenergieverbrauch in den betrachteten Berichtsjahren immer zwischen 430 000 TJ und 470 000 TJ, wobei er sich 2013 bei 445 106 TJ einpendelte. Etwas stärkere Bewegungen gab es bei den Haushalten und übrigen Verbrauchern. Ausgehend von einem Endenergieverbrauch von 672 099 TJ im Jahr 1998,

sank dieser 2007 bis auf 507 080 TJ, im Jahr 2013 lag er wieder auf dem betrachteten Ausgangsniveau mit 674 182 TJ (vgl. Tabelle 4).

Der Endenergieverbrauch der Haushalte und übrigen Verbraucher nahm in den betrachteten 15 Jahren immer einen Anteil von 44% bis 49% des gesamten

Tab. 4 Entwicklung des Endenergieverbrauchs (EEV) in Bayern von 1998 bis 2013 nach Verbrauchssektoren

Jahr	EEV insgesamt	davon		
		Verarbeitendes Gewerbe <sup>1</sup>	Verkehr	Haushalte und übrige Verbraucher <sup>2</sup>
Terajoule				
1998 .....	<b>1 384 795</b>	264 865	447 831	672 099
1999 .....	<b>1 383 227</b>	261 061	470 415	651 750
2000 .....	<b>1 371 207</b>	271 661	463 725	635 821
2001 .....	<b>1 420 251</b>	264 136	449 863	706 252
2002 .....	<b>1 370 207</b>	254 477	446 789	668 941
2003 .....	<b>1 359 546</b>	270 856	430 457	658 232
2004 .....	<b>1 353 161</b>	288 841	450 002	614 317
2005 .....	<b>1 322 399</b>	288 609	444 651	589 139
2006 .....	<b>1 370 178</b>	295 531	449 960	624 687
2007 .....	<b>1 264 866</b>	308 838	448 947	507 080
2008 .....	<b>1 345 035</b>	291 845	444 351	608 838
2009 .....	<b>1 305 199</b>	273 462	446 590	585 147
2010 .....	<b>1 404 879</b>	312 384	441 592	650 903
2011 .....	<b>1 391 402</b>	321 876	449 288	620 239
2012 .....	<b>1 410 495</b>	325 027	442 206	643 262
2013 .....	<b>1 438 436</b>	319 148	445 106	674 182

1 Ohne Gesamteinsätze für Stromerzeugung. Ab 1995 nur noch Ausweis des Verbrauchs der Betriebe mit i. Allg. 20 und mehr Beschäftigten.

2 Ab 1995 einschließlich des Verbrauchs der industriellen Kleinbetriebe mit i. Allg. unter 20 Beschäftigten.

Endenergieverbrauchs ein. Eine Ausnahme stellt das Jahr 2007 dar, hier lag der Anteil nur bei rund 40%. Tendenziell ist der Anteil der Haushalte und übrigen Verbraucher im Zeitablauf etwas gesunken. Ähnlich verhält es sich mit dem Anteil des Verkehrssektors am gesamten Endenergieverbrauch, welcher im Jahr 2013 bei knapp 31 % lag. Das Verarbeitende Gewerbe nimmt mit ca. 22% am gesamten Endenergieverbrauch 2013 zwar den geringsten Anteil ein, jedoch stieg dieser in den 15 Berichtsjahren, mit kleineren Schwankungen, um etwa 3 Prozentpunkte an.

In einer letzten Betrachtung werden nur einzelne Energieträger hinsichtlich ihres Endenergieverbrauchs im Zeitablauf, für die Verbrauchssektoren dargestellt. Tabelle 5 gibt hierzu einen Überblick. Während der Heizöl-Endenergieverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe im Jahr 1998 noch bei 38 395 TJ lag, nahm er bis zum Berichtsjahr 2013 deutlich auf 8 552 TJ ab. Ebenfalls eine Reduktion lässt sich für die Haushalte und die übrigen Verbraucher ausweisen, hier sank der Endenergieverbrauch von 265 719 TJ (1998) auf 158 396 TJ im aktuellen Berichtsjahr. Beim Erdgasverbrauch im Verarbeitenden Gewerbe zeigt sich, dass der Wert im Jahr 2013 mit 111 039 TJ einen Höchstwert einnimmt. Bei den Haushalten und übrigen Verbrauchern zeigt sich ein etwas anderes Bild. Von 182 481 TJ im Jahr

1998 stieg der Erdgas-Endenergieverbrauch bis auf 198 233 TJ im Jahr 2003, nach Schwankungen in den folgenden Jahren pendelte er sich 2013 bei 174 108 TJ ein. Während der Strom-Endenergieverbrauch des Verarbeitenden Gewerbes im Jahr 1998 noch bei 95 568 TJ lag, stieg er in den folgenden 15 Jahren annähernd konstant an und beträgt im aktuellen Berichtsjahr 119 799 TJ. Leicht gesunken ist im Vergleich dazu der Verkehrssektor von 9 981 TJ im Jahr 1998 auf 8 699 TJ im Jahr 2013. Einen deutlichen Anstieg beim Endenergieverbrauch verzeichnen die Haushalte und übrigen Verbraucher von 138 748 TJ (1998) auf 188 401 TJ (2013). Den deutlichsten Anstieg gab es von 2012 auf 2013 mit einem Plus von annähernd 10 000 TJ. Hier wird die zukünftige Entwicklung interessant zu beachten sein.

#### Die Satellitenbilanz Erneuerbare Energien (2008 bis 2013)

Die Satellitenbilanz Erneuerbare Energien wird seit 2008 im Rahmen der bayerischen Energiebilanz erstellt. Der Aufbau orientiert sich an der regulären Energiebilanz, wobei als Energieträger nun die verschiedenen erneuerbaren Energieträger aufgeführt sind. Im Folgenden wird sich auf die Bereiche „Primärenergieverbrauch im Inland“ und „Endenergieverbrauch im Inland“ konzentriert.

Endenergieverbrauch		1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005
Terajoule									
Verarbeitendes Gewerbe	Heizöl .....	38 395	32 101	29 485	29 739	24 288	26 421	21 409	22 466
	Erdgas .....	88 807	94 973	97 386	91 190	90 823	95 401	104 553	100 576
	Strom .....	95 568	96 499	102 939	102 383	101 159	107 180	111 321	115 954
Verkehr	Heizöl .....								
	Erdgas .....								
	Strom .....	9 981	9 774	10 281	5 930	6 280	5 931	8 898	12 547
Haushalte und übrige Verbraucher	Heizöl .....	265 719	231 203	218 577	255 285	222 349	217 470	199 493	198 335
	Erdgas .....	182 481	190 702	179 915	197 180	197 335	198 233	191 959	165 018
	Strom .....	138 748	144 325	147 163	163 994	158 394	136 495	137 293	140 849
Terajoule									
Endenergieverbrauch		2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Verarbeitendes Gewerbe	Heizöl .....	22 983	19 663	20 144	14 211	18 273	•	•	8 552
	Erdgas .....	96 615	102 832	96 863	92 459	105 322	•	•	111 039
	Strom .....	117 014	119 128	123 833	115 675	121 174	124 275	120 019	119 799
Verkehr	Heizöl .....								
	Erdgas .....								
	Strom .....	8 498	8 529	8 391	8 261	8 812	8 555	8 635	8 699
Haushalte und übrige Verbraucher	Heizöl .....	210 050	121 929	179 952	153 404	155 790	•	•	158 396
	Erdgas .....	184 191	164 937	189 555	188 966	193 480	173 803	180 175	174 108
	Strom .....	150 074	155 968	156 756	154 210	166 352	171 267	178 456	188 403

Tab. 6 Primärenergieverbrauch im Inland der erneuerbaren Energien von 2008 bis 2013

Erneuerbare Energieträger	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	Terajoule					
Klärgas .....	2 942	3 003	3 035	3 226	3 305	3 447
Deponiegas .....	656	474	272	130	109	119
Wasserkraft .....	45 278	43 153	45 110	38 688	47 204	47 316
Windkraft .....	1 970	2 006	2 162	2 842	4 044	4 851
Photovoltaik .....	6 509	9 198	16 025	25 562	30 707	32 553
Solarthermie .....	6 197	6 363	6 892	6 804	8 136	8 028
Brennholz und sonstige Biomasse .....	65 591	68 246	103 211	111 492	117 128	119 178
Biogene Abfälle .....	18 310	14 274	11 492	11 988	12 099	13 546
Biotreibstoffe .....	23 659	21 554	•	22 023	22 266	20 704
Flüssige biogene Stoffe .....	4 822	8 529	•	7 017	7 307	2 367
Biogas .....	25 894	31 997	41 319	50 784	53 837	59 397
Klärschlamm .....	656	990	98	1 469	1 244	1 322
Geothermie und Umweltwärme .....	4 473	4 894	5 631	6 401	8 212	9 155
Sonstige erneuerbare Energieträger .....	21	0	0	0	11	544
<b>Energieträger insgesamt</b>	<b>206 978</b>	<b>214 682</b>	<b>269 359</b>	<b>288 425</b>	<b>315 607</b>	<b>322 526</b>

Im betrachteten Zeitraum stieg der Primärenergieverbrauch der erneuerbaren Energieträger von 206 978 TJ auf 322 526 TJ. Der größte Teil des Primärenergieverbrauchs fiel im Jahr 2013 beim Brennholz und sonstiger fester Biomasse mit 119 178 TJ an. Dies stellt im Vergleich zu 2008 fast eine Verdoppelung dar. Einen großen Anteil am gesamten Primärenergieverbrauch nimmt auch das Biogas ein, im Jahr 2013 lag der Wert bei 59 397 TJ, was einer Steigerung von 33 503 TJ im Vergleich zum Jahr 2008 entspricht. Der Primärenergieverbrauch der Wasserkraft liegt mit 47 316 TJ im aktuellen Berichtsjahr in etwa auf dem Niveau des Ausgangsjahres. Einen deutlichen Anstieg gab es im Gegensatz dazu beim Primärenergieverbrauch der Photovoltaik, welcher von 6 509 TJ im Jahr 2008 auf 32 553 TJ im Jahr 2013 anstieg. Mit 20 704 TJ lagen die Biotreibstoffe im Jahr 2013 an fünfter Stelle der erneuer-

baren Energieträger mit dem höchsten Primärenergieverbrauch (vgl. Tabelle 6).

Der Endenergieverbrauch im Inland der erneuerbaren Energieträger stieg von 60 074 TJ im Jahr 2008 auf 137 856 TJ im Jahr 2013. Annähernd drei Viertel entfielen mit 97 701 TJ auf das Brennholz und sonstige feste Biomasse. Hier zeigte sich auch eine deutliche Steigerung von 23 471 TJ (2008) auf die genannten 97 701 TJ im Jahr 2013. Der Endenergieverbrauch der Biotreibstoffe blieb über die fünf Jahre des Betrachtungszeitraumes relativ konstant, von 23 657 TJ sank er auf 20 703 TJ. Der Solarthermie-Endenergieverbrauch im Inland hingegen stieg von 6 197 TJ auf 8 028 TJ im Jahr 2013. Ebenfalls gestiegen ist der Endenergieverbrauch der Geothermie und Umweltwärme, im Ausgangszeitpunkt 2008 lag der Wert bei 3 955 TJ und verdoppelte sich annähernd auf 7 412 TJ in 2013 (vgl. Tabelle 7).

Tab. 7 Endenergieverbrauch im Inland der erneuerbaren Energien von 2008 bis 2013

Erneuerbare Energieträger	2008	2009	2010	2011	2012	2013
	Terajoule					
Klärgas .....	•	•	4	7	53	139
Deponiegas .....	•	•	•	0	0	10
Solarthermie .....	6 197	6 363	6 892	6 804	8 136	8 028
Brennholz und sonstige Biomasse .....	23 471	23 311	77 092	83 654	93 339	97 701
Biogene Abfälle .....	•	•	50	1 421	1 574	2 376
Biotreibstoffe .....	23 657	21 553	22 555	22 021	22 265	20 703
Flüssige biogene Stoffe .....	•	•	•	84	94	104
Biogas .....	40	106	•	117	159	128
Klärschlamm .....	•	•	37	1 419	1 172	1 255
Geothermie und Umweltwärme .....	3 955	4 064	4 546	5 151	6 724	7 412
Sonstige erneuerbare Energieträger .....	0	0	0	0	0	0
<b>Energieträger insgesamt</b>	<b>60 074</b>	<b>60 690</b>	<b>117 165</b>	<b>120 678</b>	<b>133 516</b>	<b>137 856</b>



### Zukünftige Herausforderungen der amtlichen Energiebilanzierung

Die Beschlüsse zur Energiewende stellen auch die amtliche Energiebilanzierung vor neue Herausforderungen. Im Fokus steht hierbei das Energiestatistikgesetz, welches die rechtliche Grundlage der Energiebilanzierung bildet. Nachdem das aktuell noch gültige Energiestatistikgesetz im Jahr 2003 in Kraft getreten ist, stützt es sich dementsprechend auf die zum damaligen Zeitpunkt und in den Jahrzehnten zuvor vorherrschenden Energiewirtschaftsstrukturen. In der Zwischenzeit hat die Liberalisierung der Strom- und Gasmärkte sowie das sogenannte „Unbundling“, die Entflechtung von Versorgungsunternehmen, neue Unternehmensformen und damit zusammenhängend eine veränderte Struktur des Energiemarktes entstehen lassen. Mit dem politischen Ziel der Energiewende geht ebenfalls eine gewisse Dezentralisierung der Energieversorgung, speziell im Bereich der erneuerbaren Energien, einher. Daneben ist jedoch eine Anpassung der Energiestatistik, v. a. aus Kostengründen und des politisch verfolgten Ziels des Bürokratieabbaus, unterblieben.

Aktuell steht eine Novelle des Energiestatistikgesetzes (EnStatG) auf der Tagesordnung, welche aufgrund der Entwicklungen auf dem Energiemarkt und der Veränderungen im Bereich der Energieversorgung notwendig wurde. Im Rahmen der Novelle können mithilfe neuer Erhebungen kleinere Lücken bei einigen Energieträgern (Gas, Strom, Wärme) für die amtliche Energiebilanzierung geschlossen werden. Während einige Neuerungen des EnStatG für die Energiebilanzierung nicht direkt nutzbar sind, z. B. die jährliche gemeinscharfe Stromein-/auspeisung oder die monatliche Stromeinspeisung nach Energieträgern, werden jedoch von Seiten des LAK Energiebilanzen qualitative Verbesserungen im Rahmen der Erhebungen und somit eine höhere Datenqualität erwartet. Begründet wird dies beispielsweise mit einer konsistenteren Abfrage über Erhebungsgrenzen hinweg oder der stärkeren Verzahnung wichtiger Erhebungen.

Mit der vorliegenden Novelle werden jedoch die vorhandenen Datenlücken im Endenergieverbrauch bei den Mineralölen nicht geschlossen und stellen die amtliche Energiebilanzierung vor große Heraus-

forderungen. Bei einer Novellierung des Mineralöl-datengesetzes (MineralÖIDatG) könnten zumindest vorliegende Raffineriedaten im Rahmen der Verwaltungsdatennutzung für den Umbereich der Energiebilanz nutzbar gemacht werden. Das Problem des Fehlens von länderscharfen Mineralöldaten, welche im Endenergieverbrauch der Energiebilanz eingehen, besteht jedoch weiterhin.

Aufgrund der seit den 80er-Jahren zuverlässigen, freiwilligen Lieferungen des Mineralölwirtschaftsverbandes (MWW) wurde im Rahmen der Ausarbeitung des aktuellen EnStatG im Jahr 2003 auf Erhebungen im Mineralölbereich verzichtet. Die Daten des MWW lagen bis zum Jahr 2011 länderscharf vor, ab diesem Bilanzjahr ist eine Bereitstellung durch den MWW jedoch nicht mehr mit ausreichender Qualität möglich. Seitdem werden vom LAK Energiebilanzen eigene Schätzungen des Mineralölverbrauchs angestellt, welche sich an der bisherigen Bundesentwicklung orientieren. Im Laufe der Zeit werden diese Näherungslösungen jedoch immer ungenauer und stellen die amtlichen Energiebilanzen auf eine harte Probe.

Trotz des absoluten und relativen Rückgangs der Bedeutung von Mineralölprodukten im Endenergieverbrauch der bayerischen Energiebilanz, hatten diese im Bilanzjahr 2013 immer noch einen Anteil von 42,8% am gesamten Endenergieverbrauch. Dies verdeutlicht die weiterhin vorhandene Relevanz von Mineralöldaten für die bayerische Energiebilanz und im weiteren Verlauf für ein fundiertes Energie- und CO<sub>2</sub>-Monitoring.

Die Mineralöldaten auf Bundesebene stehen weiterhin zur Verfügung, weswegen es auf dieser Ebene keinen unmittelbaren Handlungsbedarf gibt. Aufgrund von Vorgaben des UN-Klimasekretariats kann sich dieser Handlungsbedarf jedoch ergeben, da die CO<sub>2</sub>-Bilanzen der Bundesländer eine wichtige Rolle in den Berichtspflichten der Bundesrepublik Deutschland darstellen.

Zusammenfassend werden mit der vorliegenden Novelle des EnStatG einige Datenlücken geschlossen bzw. eine verbesserte Datenqualität erreicht. Für den Bereich der Mineralöldaten bestehen jedoch, auch bei einer Novelle des Mineralöldatengesetzes,

größere Herausforderungen für die amtliche Energiebilanzierung.

### Quellenverzeichnis

- AGEB Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (2015), Vorwort zu den Energiebilanzen für die Bundesrepublik Deutschland.
- AGEB Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (2016), Aufgaben und Ziele, <http://q.bayern.de/b7dv1>, abgerufen am 27. Juni 2016.
- Bayer, Wolfgang (2011), Sich ständig wandelnde Energiemärkte – eine Herausforderung für die amtliche Energiestatistik, In: Statistisches Bundesamt, Wirtschaft und Statistik.
- John, Birgit (2015), Energiebilanzen und CO<sub>2</sub>-Bilanzen der Bundesländer in Gefahr, In: Statistisches Landesamt Rheinland-Pfalz: Statistische Monatshefte.
- LAK Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2014), Glossar zu den Energiebilanzen der Länder.
- LAK Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2016a), [www.lak-energiebilanzen.de](http://www.lak-energiebilanzen.de), abgerufen am 27. Juni 2016.
- LAK Länderarbeitskreis Energiebilanzen (2016b), Anforderungen an die Energiestatistiken aus Sicht der Länderenergiebilanzen, Vortrag von Dr. Stefan Veith im Rahmen der Nutzertagung zur Novelle des Energiestatistikgesetzes, Wiesbaden, 21. Juni 2016.
- LfStat (2008), Bayerisches Landesamt für Statistik, Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie: Erläuterungen zur Energiebilanz.