

60 Jahre Energiebilanzierung

Die Entwicklung der Energiebilanzierung seit 1965 in den Bundesländern am Beispiel Baden-Württembergs

Seit 1965 werden für Baden-Württemberg Energiebilanzen erstellt (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 1987). Durch die Ölpreiskrise 1973 gewinnen Energiebilanzen nicht nur weltweit, sondern auch in den Bundesländern an Bedeutung, um landespolitisch Entscheidungen zur Zusammensetzung und Sicherstellung der Energieversorgung zu treffen (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg 1985; Heun et al. 2018 und darin enthaltene Referenzen). Zur methodischen Vereinheitlichung und um die Vergleichbarkeit sowie die Qualität der Länderbilanzen sicherzustellen, wurde schon gegen Ende der 1970er-Jahre der Länderarbeitskreis Energiebilanzen (LAK) ins Leben gerufen. Dieses Jahr wird das Statistische Landesamt die vorläufige Energiebilanz für 2024 veröffentlichen. In den vergangenen 60 Jahren gab es energiepolitisch, -wirtschaftlich und -technologisch erhebliche Veränderungen. Aktuell sind Fragen der Energieversorgung im Hinblick auf die Energiewende, Energiepreiskrise und Dunkelflaute gesellschaftlich und politisch so präsent wie nie. Energiebilanzen stellen dafür eine objektive Entscheidungsgrundlage dar und geben einen wichtigen Einblick in den Energieträgereinsatz und den Energieverbrauch – Zeit einen Rückblick zu wagen und in die Zukunft zu blicken (Hoger et al. 2025).

Was ist eine Energiebilanz?

Eine Energiebilanz gibt Auskunft über die energiewirtschaftlichen Aufkommen, Umwandlungen und Verbräuche von Energie eines Staates oder einer Region innerhalb einer Zeiteinheit. Ein Großteil der Daten für die Energiebilanzen der Bundesländer und Deutschlands wird von der amtlichen Statistik erhoben. Diese Erhebungen werden durch das Energiestatistikgesetz geregelt, welches zuletzt 2017 novelliert wurde (EnStatG, BGBl. 2017 I Nr. 11, S. 392 ff.). Diese amtlichen Daten werden durch Einzelbefragungen, Verbandsdaten, Hochrechnungen und Schätzungen von Instituten sowie eigene Berechnungen des LAK ergänzt (Info-Box „Statistische Datenerhebung, -verarbeitung und -veröffentlichung“).

Der Aufbau einer Energiebilanztafel orientiert sich an internationalen Standards und wird als Matrix dargestellt. Die Zeilen sind dreigeteilt und geben die

Primärenergiebilanz, die Umwandlungsbilanz und den Endenergieverbrauch an, während die Spalten nach Energieträger aufgeteilt sind (Grafik 1). Die Primärenergiebilanz ergibt sich aus dem Ex- und Importsaldo, dem Bestandsaldo (zum Beispiel Entnahme oder Aufstockungen in Speichern und Lagern) und der Gewinnung im Inland für jeden einzelnen Energieträger. Gemäß dem ersten Hauptsatz der Thermodynamik ist Energie in einem abgeschlossenen System konstant. Sie kann weder verloren noch erzeugt, aber in andere Energieformen umgewandelt werden. Energiewirtschaftliche Anwendungen dieser physikalischen Gesetzmäßigkeit sind Umwandlungen von Primär- in Sekundärenergieträgern. Fossile Energieträger wie Braun- und Steinkohlen, Erdöl und Erdgas sind Primärenergieträger. Ebenso handelt es sich bei den erneuerbaren Energien Wasserkraft, Windkraft, Photovoltaik und Geothermie um primäre Energieträ-

Statistische Datenerhebung, -verarbeitung und -veröffentlichung

Die in die Energiebilanzen einfließenden Daten werden seit 2003 auf Grundlage des Energiestatistikgesetzes und dessen Novelle von den Statistischen Landesämtern erhoben. Diese Einzeldaten werden dann zunächst auf ihre Plausibilität geprüft und zur Weiterverarbeitung vorbereitet. Bei der Erstellung der Energiebilanz werden Daten aus verschiedenen Erhebungen miteinander verrechnet, dabei wird sichergestellt, dass Einzeldaten geheim gehalten werden und keine Rückschlüsse auf einzelne Berichtseinheiten gezogen werden

können. Die Daten aus der amtlichen Statistik werden dann ergänzt durch eigene Berechnungen des LAK, Verbandsdaten sowie Schätzungen von Instituten, um Datenlücken in der amtlichen Statistik zu füllen. Auch diese Eingangsdaten sowie die erstellte Energiebilanz werden nochmals einer Plausibilitätsprüfung unterzogen, um die Qualität der Energiebilanzen sicherzustellen. Die Erstellung der Energiebilanzen der Länder erfolgt nach einer einheitlichen, vom LAK entwickelten Methodik. Die Energiebilanzen der Länder werden online unter www.lak-energiebilanzen.de veröffentlicht und stehen kostenlos zur Verfügung.

ger. Auch Kernbrennstoffe wie Uran und Thorium zum Einsatz in Kernkraftwerken sind primäre Energieträger. Werden diese primären Energieträger in Braun- und Steinkohlenprodukte (zum Beispiel Briketts, Koks), Mineralölprodukte (zum Beispiel Otto- und Dieselmotorkraftstoffe, Heizöl), Erdgasprodukte (zum Beispiel Kokerei-, Gicht- und Konvertergas), Strom, Wärme oder

Wasserstoff (ungleich natürlich vorkommender Wasserstoff) umgewandelt, spricht man von sekundären Energieträgern. Durch Umrechnung in Joule (J) oder Kilowattstunden (kWh) werden die Energieträger vergleichbar gemacht und können in der Energiebilanzmatrix dargestellt werden. Für die Umwandlungsbilanz bedeutet dies, dass die zur Umwandlung einge-

Grafik 1

Schematischer Aufbau einer Energiebilanz

			Kohlen	Mineralöle	Gase	Kernenergie	Erneuerbare	Strom	Sonstige	Insgesamt
Primärenergiebilanz	+	Gewinnung im Inland								
	+/-	Ein-/Ausfuhren								
	+/-	Bestandsveränderungen								
	=	Primärenergieverbrauch								
Umwandlungsbilanz	-	Umwandlungseinsatz								
	+	Umwandlungsausstoß								
	-	Fackel-/Leistungsverluste								
	-	Nichtenergetischer Verbrauch								
	+/-	Statistische Differenzen								
	=	Endenergieverbrauch								
Endenergieverbrauch nach Sektoren		Verarbeitendes Gewerbe								
		Verkehr								
		Haushalte, Gewerbe, Handel, Dienstleistungen								

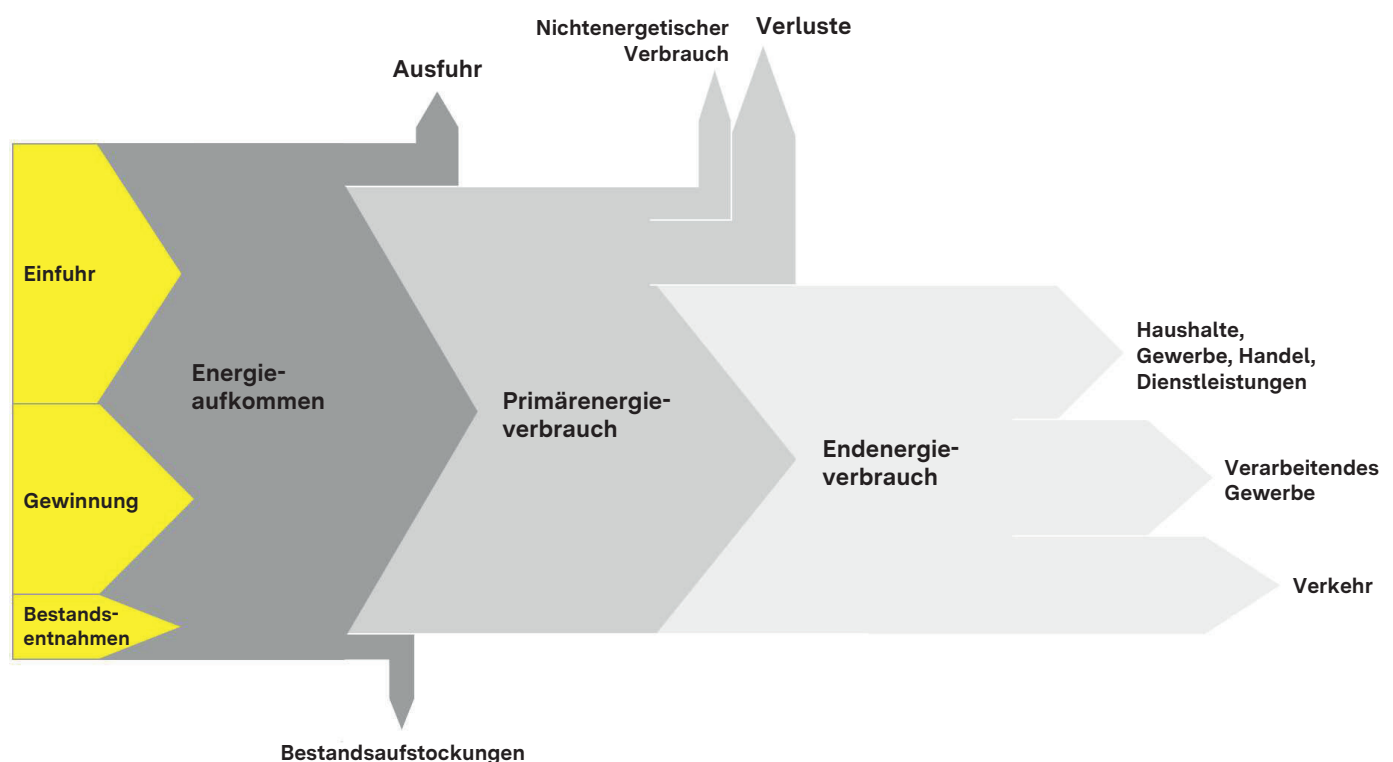
setzten primären Energieträger und die ausgestoßenen sekundären Energieträger dargestellt werden. Da nicht der gesamte Energiegehalt eines primären Energieträgers vollständig in einen sekundären Energieträger umgesetzt wird und es zu Energieumwandlungen kommt, die nicht genutzt werden können und in die Atmosphäre abgegeben werden (zum Beispiel Umwandlungswärme) und primäre Energieträger teilweise auch für nichtenergetische Prozesse eingesetzt werden (zum Beispiel Mineralöl zur Kunststoffherstellung), werden diese als negative Gehalte in der Umwandlungsbilanz dargestellt. So wird der vollständige Energiefluss abgebildet. Das Ergebnis dieser Umwandlung ist das Endenergieaufkommen, das verschiedenen Endverbrauchergruppen wie dem verarbeitenden Gewerbe, Verkehr, Haushalt, Gewerbe, Handel und Dienstleistungen sowie Übrigen zur Verfügung steht. Die fertige Energiebilanz kann anschließend anschaulich in einem Energieflussbild dargestellt werden. Diese auch Sankey-Diagramm genannte Darstellung gibt durch mengenproportionale Pfeile die einzelnen Aspekte der Energiebilanz wider (Grafik 2) (Sankey 1898; Schmidt 2008a; 2008b).

Warum werden Energiebilanzen erstellt?

In Zeiten von schnell verbreiteter Fehl- und Desinformation (Möller et al. 2020) kommen Zahlen und Fakten eine besondere Bedeutung zu (Pullinger 2020; Sæbø et al. 2020). Zu diesen zählen auch die Daten der Energiebilanz, die das Gütesiegel der amtlichen Statistik besitzen. Sie werden unabhängig erhoben und weiterverarbeitet sowie frei verfügbar veröffentlicht. Vor dem Hintergrund des Klimawandels, der Energiewende sowie der effizienten, ressourcenschonenden, sicheren und nachhaltigen Energieversorgung ermöglichen Energiebilanzen Aussagen zum aktuellen Stand des Anteils erneuerbarer Energien sowie zur Energieeffizienz. Sie erlauben Prognosen zukünftiger Entwicklungen (Roberts 1978), deren Genauigkeit allerdings durch wirtschaftliche und politische Ereignisse beeinflusst wird (Buttermann et al. 2023). Aus den Energiebilanzen werden energie- und prozessbedingte CO₂-Emissionen berechnet und nach Quellen und Energieträgern dargestellt. Dies ermöglicht die Bewertung des Erreichens der festgelegten Klimaziele wie die Nettotreibhausgasneutralität 2045 auf Bundesebene (§ 3 Abs. 2 KSG) beziehungsweise 2040 auf Landesebene Baden-Württembergs (§ 10 Abs. 1

Grafik 2

Darstellung des Energieflusses in einem Sankey-Diagramm



KlimaG BW). Hieraus kann geschlussfolgert werden, welche technischen Anwendungen und Innovationen (zum Beispiel Ausbau erneuerbare Energien, effizientere Anlagen, CCS: Carbon Capture Storage, BECCS: Bioenergy Carbon Capture and Storage, DACCS: Direct Air Carbon Capture and Storage) sowie welche gesetzlichen und finanziellen Rahmen und Regularien notwendig sind, um die gesetzten Klimaziele zu erreichen. Diese Themen betreffen die Politik genauso wie Forschung, Industrie, Medien und Zivilgesellschaft. Für die Energiebilanzen ergeben sich damit unterschiedliche Nutzende.

Die Entwicklung der Energiebilanzierung am Beispiel Baden-Württembergs

1950er- und 1960er-Jahre – Die Anfänge der Energiebilanzierung

Die moderne energiewirtschaftliche Energiebilanzierung beginnt in den 1950er-Jahren. Grundlage sind die Input-Output-Methoden des späteren Nobelpreisträgers *Wassily Leontief* (1941) und Energiebilanztabellen von *Michael Barnett* (1950) (Heun et al. 2018 und darin enthaltene Referenzen). Ab 1950 sind für die Bundesrepublik Deutschland jährlich Daten zum Einsatz von Energieträgern zur Stromerzeugung, zur Struktur des Energieverbrauchs, zur Primärenergiegewinnung und -verbrauch verfügbar und stellen einen Vorläufer der modernen Energiebilanz dar (Bayer 1994; AGEb e. V. 2025). Für Baden-Württemberg sind die ersten Energiebilanzen ab dem Jahr 1965 verfügbar (*Grafik 3*). Die ersten Bilanzjahre werden jedoch unregelmäßig veröffentlicht, uneinheitlich erstellt und unterliegen späteren Revisionen (Statistisches Landesamt 1987) (*Info-Box „Revisionen“*). Ebenso veröffentlichen Bayern und das Saarland in den 1960er-Jahren ihre ersten Energiebilanzen.

Die Beendigung der Suezkrise 1956 und die 1957 beginnende Kohlekrise in Deutschland kennzeichnen einen beginnenden Wettbewerbsvorteil des Heizöls gegenüber der Steinkohle, eine sinkende Nachfrage nach Steinkohlen und die Schließung zahlreicher Zechen in den späten 1950er- und 1960er-Jahren (Fels und Neu 1980). Diese politischen und wirtschaftlichen Ereignisse spiegeln sich im Primärenergieverbrauch der ersten Energiebilanzen Baden-Württem-

bergs (1965–1969) wider. Sie zeigen einen steigenden Anteil von Mineralölen und -produkten von 53 % auf 67 % und einen abnehmenden Anteil von Stein- und Braunkohlen von 34 % auf 21 % (*Schaubild 1*).

In den 1960er-Jahren wird in Baden-Württemberg zunächst der Mehrzweckforschungsreaktor Karlsruhe in Betrieb genommen und liefert einen kleinen Anteil von etwa 0,2 % zum Primärenergieverbrauch. Im Jahr 1969 steigt der Anteil der Kernenergie am Primärenergieverbrauch in Baden-Württemberg durch die Inbetriebnahme des ersten kommerziellen Kernkraftwerks Obrigheim auf 2 % an (*Grafik 3 und 4; Schaubild 1*). Obrigheim gehört damit zu den ersten 100 Kernkraftwerken weltweit und fällt in einen Zeitraum des weltweiten Ausbaus der Kernenergie (Schneider und Froggatt 2021). Bedeutendster erneuerbarer Energieträger am Primärenergieverbrauch ist die Wasserkraft mit jährlich unter 5 % Anteil (*Schaubild 1*).

Durch die Entdeckung des Erdgasfeldes Groningen in den Niederlanden im Jahr 1959 erlangt Erdgas Relevanz als Energieträger in Westeuropa. Die Bundesrepublik Deutschland importiert zum ersten Mal im Jahr 1963 Erdgas (Muradkhanli 2023). In der Energiebilanz Baden-Württembergs wird der erste Erdgasverbrauch im Jahr 1968 verzeichnet (*Schaubild 1 und Grafik 4*).

1970er-Jahre – Ölpreiskrise und Gründung des Länderarbeitskreises Energiebilanzen

Für das Jahr 1971 erstellt die AG Energiebilanzen e. V. erstmals eine Energiebilanz für die Bundesrepublik Deutschland (AGEb e. V. 2025). Mit der ersten Ölpreiskrise 1973 werden Energiebilanzen komplexer und allgemein gefragter (Heun et al. 2018 und darin enthaltene Referenzen). Ab 1973 werden Energiebilanzen regelmäßig und nachvollziehbar auf Landesebene für Baden-Württemberg veröffentlicht (*Grafik 3*). Diese Energiebilanzen werden noch händisch auf Papier berechnet und die Werte anschließend per Schreibmaschine in das Bilanzschema eingetragen.

Zeitstrahl energiepolitischer und -wirtschaftlicher Ereignisse

Jahr	Ereignis
1956	Suezkrise
1957	Kohlekrise
1965	Erste Energiebilanz für Baden-Württemberg
1969	Erstes kommerzielles Kernkraftwerk in Baden-Württemberg
1971	Erste Bundesbilanz der AGEB
1973	Ölpreiskrise
1982	Energiebilanzen nach einheitlicher LAK-Methodik
1986	Nuklearkatastrophe von Tschernobyl
1988	Gründung des IPCC
1990	Wiedervereinigung
1992	UN-Umweltkonferenz in Rio de Janeiro
1997	Beschluss des Kyoto-Protokolls
1998	Erste CO₂-Bilanzen des LAK
2000	Erneuerbare-Energien-Gesetz
2000	Erster Beschluss zum Atomausstieg
2005	Inkrafttreten des Kyoto-Protokolls
2008	Weltfinanzkrise
2010	Beschluss zur Laufzeitverlängerung der deutschen Atomkraftwerke
2011	Nuklearkatastrophe von Fukushima
2011	Rücknahme der Laufzeitverlängerung der deutschen Atomkraftwerke
2015	Pariser Klimaabkommen
2018	Ende des Steinkohleabbaus in Deutschland
2020	Beginn der COVID-19-Pandemie
2023	Letztes deutsches Atomkraftwerk geht vom Netz
2024	Einrichtung der Geschäftsstelle des LAK
2025	Erste Wasserstofferhebung
2038	Ende der Kohleverstromung in Deutschland
2040	Netto-Treibhausgasneutralität in Baden-Württemberg
2045	Netto-Treibhausgasneutralität in Deutschland
2050	Negative Treibhausgasemissionen in Deutschland

Info-Box

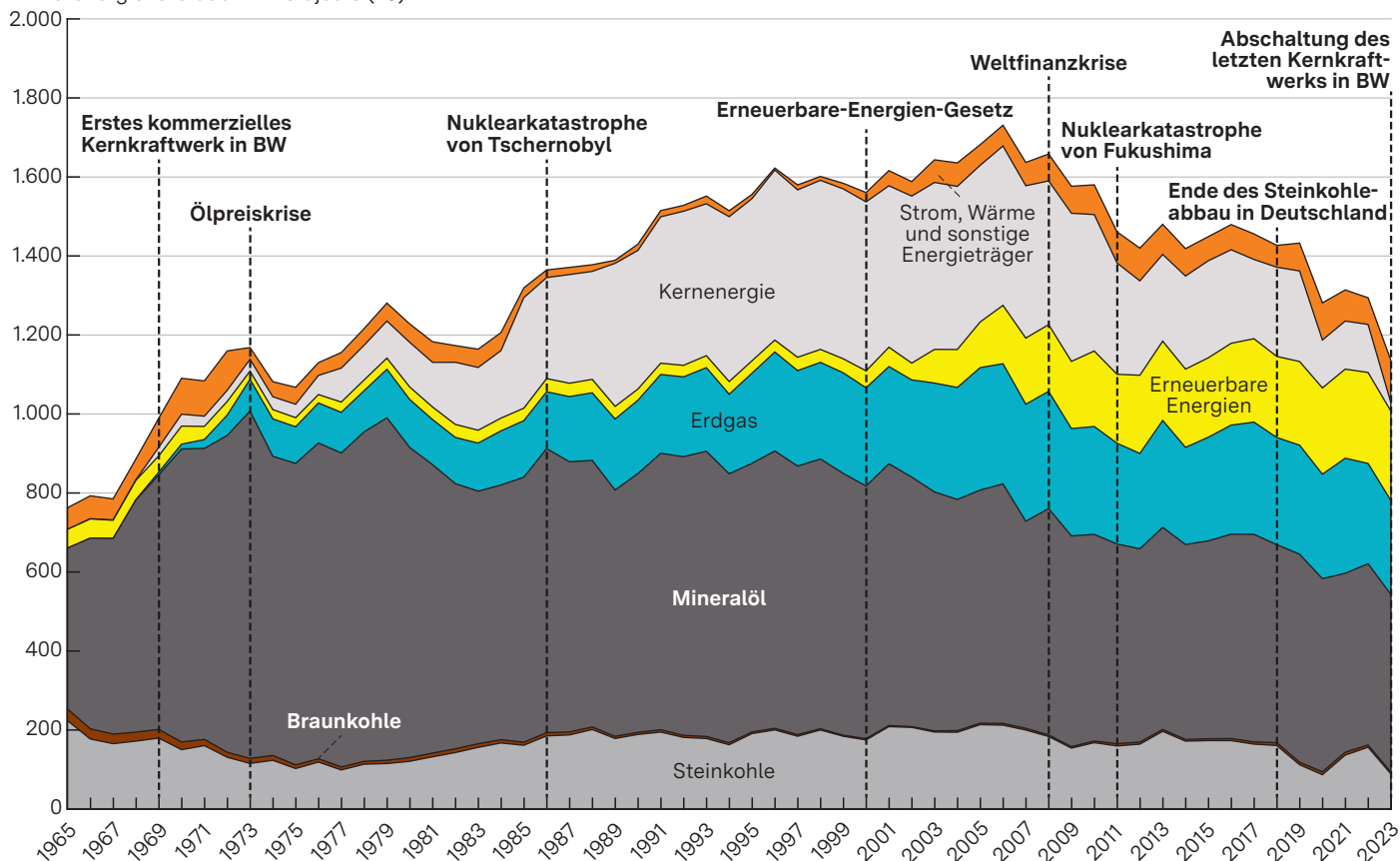
Revisionen

Wenn sich Datenquellen oder Methoden ändern, neue Erkenntnisse vorliegen, Fehler entdeckt werden oder neue Energieträger dazukommen, sind Energiebilanzen unter Umständen nicht mehr mit alten Bilanzjahren vergleichbar. Durch Revisionen werden Bilanzen vergangener Jahre mit denen aktueller Jahre wieder vergleichbar gemacht. Hierzu werden die alten Bilanzen mit der neuen Methodik und Datengrundlage zurückgerechnet.

Dies ist mit großem Aufwand verbunden und aufgrund der teils veränderten Datenlage nur bedingt möglich. Im Jahr 2022 wurde die letzte umfangreiche Revision durchgeführt. Gegenstand der Revision waren geänderte Datenlagen und neue Datenquellen, Fehlerbehebung und neue methodische Erkenntnisse. Methodische Änderungen können zur Qualitätserhöhung beitragen, aber auch notwendig werden, wenn sich Datengrundlagen ändern, beispielsweise durch Änderungen der amtlichen Statistiken oder der Sekundärquellen.

Primärenergieverbrauch in Baden-Württemberg nach Energieträgern 1965 bis 2023*)

Primärenergieverbrauch in Petajoule (PJ)



*) Vorläufige Daten für 2023.

Datenquellen: Energiestatistiken nach dem Energiestatistikgesetz; eigene Berechnungen.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

512 25

Die Entwicklung des Primärenergieverbrauchs der späten 1950er- und 1960er-Jahre setzt sich in den 1970er-Jahren fort. Über 90 % des Primärenergieverbrauchs fällt 1973 auf die fossilen Energieträger. Mineralöle und Mineralölprodukte machen dabei mit 75 % den Großteil des Primärenergieverbrauchs aus, gefolgt von Stein- und Braunkohlen mit 11 %, und Gasen mit 7 % (*Schaubild 1*). Der Primärenergieverbrauch von Erdgas steigt dabei von 833 Terajoule (TJ) im Jahr 1968 auf 80.310 TJ im Jahr 1973. In diesem Jahr fließt als Teil eines Röhren-Gas-Handels zum ersten Mal sowjetisches Erdgas nach Westdeutschland (Muradkhanli 2023). Die Kernenergie macht einen kleinen Anteil von 3 % des Primärenergieverbrauchs aus (*Schaubild 1*). Wasserkraft und Brennholz sind die einzigen erneuerbaren Energien, die ausgewiesen werden und tragen 2 % zum Primärenergieverbrauch bei (*Schaubild 1 und Grafik 4*).

Im Jahr 1976 steigt die Relevanz von Energiebilanzen international weiter, denn die Statistische Kommission der Vereinten Nationen entwickelt und veröffentlicht Richtlinien zur Bilanzierung von Energie (United Nations 1976a, 1976b; Shah 1989). Die ersten Bundesländer schließen sich in einem Arbeitskreis zusammen, um eine gemeinsame Methodik zu entwickeln und gründen den LAK Energiebilanzen. Seit dem Jahr 1982 wird eine von den Ländern abgestimmte Methodik zur einheitlichen Erstellung der Bilanzen angewendet. Damit werden die Bilanzen bis 1973 direkt revidiert, während Revisionen für die Jahre zwischen 1965 und 1972 erst im Jahr 1987 veröffentlicht werden. Dies hängt damit zusammen, dass die Energiebilanzen in diesem Jahr teils unveröffentlicht waren und eine andere unvollständige Datengrundlage hatten. Die Vergleichbarkeit mit den Jahren vor 1973 ist deshalb eingeschränkt.

Verlauf der bilanzierten Energieträger und deren Zuordnung

Steinkohle
 Braunkohle
 Mineralöle
 Gase
 Eigene Gruppierung
 Sonstige feste Brennstoffe
 Erneuerbare Energien
 Strom und Andere

1965–1967	1968–1969	1970–1981	1982–1994	1995–2002	2003–2014	2015–heute
Substitutionsmethode				Wirkungsgradmethode		
Kohle, Brikett			Kohle			
			Brikett			
Koks						
Braunkohle			Briketts			
			Staub und Trockenkohlen		Andere Braunkohleprodukte	
Erdöl						
Dieselkraftstoffe						
Benzin	Rohbenzin					
	Motorenbenzin			Ottokraftstoffe		
	Flugbenzin		Leichter Flugturbinen- kraftstoff			
	Flugturbinen- kraftstoff					
Schwerer Flugtubinenkraftstoff						
Heizöl leicht						
Heizöl schwer						
			Petrolkoks			
andere Mineralölprodukte						
	Flüssiggas					
	Raffineriegas					
Stadtgas						
Erdgas			Erdgas und Erdölgas		Erdgas	
Erdölgas						
Klärgas				Klärgas und andere Biogase	Klärgas und Deponiegas	
Holz	Holz	Holz	Nachwachsende Rohstoffe	Biomasse		
	Müll	Müll	Abfälle			
Torf				Andere		
				Windkraft, Photovoltaik	Windkraft	
				Solarenergie		
Wasserkraft						
				Sonstige Erneuerbare		
Strom						
Heizwärme	Fernwärme					
Kernbrennstoffe	Kernenergie					

Nachdem in den 1960er-Jahren Baden-Württemberg, Bayern und das Saarland ihre ersten Energiebilanzen veröffentlichten, sind 1978 die ersten Energiebilanzen für Berlin, Hessen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz verfügbar. Zum Teil werden rückwirkend Energiebilanzen bis in das Bilanzjahr 1975 erstellt (Olgemann 1984).

1980er-Jahre – Ausbau der Kernkraft und mehr Erdgas-Importe

In den 1980er-Jahren rückt der Klimaschutz global in den Fokus. 1988 wird der IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) gegründet. Genauso sind die 1980er-Jahre in Deutschland gesellschaftlich durch den Reaktorunfall von Tschernobyl 1986 und die Ökologie- bzw. Antiatomkraftbewegung geprägt (Glaser 2012; Mautz 2012). Dennoch steigt der Anteil der Kernenergie am Primärenergieverbrauch in Baden-Württemberg in den 1980er-Jahren stetig an und erreicht 1989 bereits 26 % (*Schaubild 1*). So gingen zwischen 1976 und 1989 vier kommerzielle Kernkraftwerke in Baden-Württemberg in Betrieb (1976 Neckarwestheim I, 1979 Philippsburg I, 1984 Philippsburg II, 1989 Neckarwestheim II) (John 2011). Auch der Primärenergieverbrauch von Erdgas nimmt weiter zu und ist in den 1980er-Jahren auf einem ähnlichen Niveau wie der Steinkohlenverbrauch (*Schaubild 1*). Dies hängt mit den Folgen der Ölpreiskrise und dem nach dem zweiten Weltkrieg stetig steigendem Energiebedarf zusammen (John 2011; Eiselt 2012; Schweizer 2024). Gleichzeitig ersetzt Erdgas endgültig das Stadtgas. Das durch Kohlevergasung hergestellte Stadtgas wird ab 1987 nicht mehr in Baden-Württemberg verbraucht und verschwindet 1990 endgültig aus der Energiebilanz (*Grafik 4*).

Eine erste Phase staatlicher Investitionen der späten 1970er- und frühen 1980er-Jahre in erneuerbare Energien, insbesondere große Windkraftanlagen, zeigt keinen Effekt am Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch Baden-Württembergs (Mautz et al. 2008).

In der ersten Hälfte der 1980er-Jahre geht die Aufgabe der Energiebilanzierung für Baden-Württemberg vom Ministerium für Wirtschaft an das Statistische Landesamt Baden-Württemberg über. Ab 1981 sind Energiebilanzen für das Bilanzjahr 1980 für Hamburg, Niedersachsen und Schleswig-Holstein verfügbar (Olgemann 1984). Seit 1985 sind im LAK Energiebilanzen alle alten Bundesländer vertreten und erstellen Energiebilanzen für die Bundesländer.

1990er-Jahre – Ein neues Gesetz zur Einspeisung von „neuen“ Energien

Die 1990er-Jahre sind geprägt von der zunehmenden globalen Beachtung von Umwelt- und Klimaschutzthemen. So wurde auf der Umweltkonferenz der Vereinten Nationen im Jahr 1992 in Rio de Janeiro das Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen beschlossen, wodurch sich die Mitgliedsstaaten dem Klimaschutz verpflichteten. Im Jahr 1997 wurde das Rahmenübereinkommen durch das Kyoto-Protokoll ergänzt und unter anderem die Senkung des Treibhausgasausstoßes beschlossen (KyotoProt, BGBl. 2002 II Nr. 16, S. 966 ff.). In Deutschland wird die zweite Phase von Investitionen in die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien der späten 1980er- in den frühen 1990er-Jahren fortgesetzt (Mautz et al. 2008). 1991 tritt das Stromeinspeisungsgesetz in Kraft (StromEinspG, BGBl. 1990 I Nr. 67, S. 2633 f.), das die Netzbetreiber zur Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien verpflichtet und eine Mindestvergütung für die Erzeuger festlegt. Diese Ereignisse schlagen sich auch in den Energiebilanzen Baden-Württembergs der 1990er-Jahre nieder. Zum ersten Mal taucht der Begriff „Erneuerbare Energieträger“ auf. Hierunter werden „Wasserkraft“, „Windkraft und Photovoltaik“, „Klärgas und andere Biogase“, „Nachwachsende Rohstoffe“, „Abfälle“ und „Sonstige“ Energieträger zusammengefasst (*Grafik 4*). Durch die Umstellung von der Substitutionsmethode auf die Wirkungsgradmethode ab dem Bilanzjahr 1995 passt man sich internationalen Standards an (Abele 1997) (*Info-Box „Substitutionsmethode und Wirkungsgradmethode“*).

Substitutionsmethode und Wirkungsgradmethode

Die Substitutionsmethode und die Wirkungsgradmethode werden zur Berechnung des Primärenergieverbrauchs benötigt, wenn für die Umwandlung eines Energieträgers in Strom kein Heizwert bekannt oder sinnvoll ist. Dies ist beispielsweise für Kernenergie, die meisten erneuerbaren Energien wie Wasserkraft, Windkraft und Photovoltaik oder auch für importierten Strom der Fall. Bei der Substitutionsmethode wird die Annahme getätigt, dass die Stromerzeugung des Energieträgers ohne Heizwert die konventionelle Stromerzeugung in Wärmekraftwerken ersetzt. Der Primärenergieverbrauch wird dann mit dem durchschnittlichen Heizwert der Stromerzeugung in Wärmekraftwerken berechnet. In der Wirkungsgradmethode werden den Energieträgern ohne Heizwert feste Wirkungsgrade zugewiesen. Bei Wasserkraft, Windkraft und Photovoltaik ist das ein Wirkungsgrad von 100 %. Auch importierter Strom wird so behandelt. Kernenergie wird ein Wirkungsgrad von 33 % zugeschrieben (Abele 1997).

Nachdem ab 1989 die ersten Windkraftanlagen in Baden-Württemberg in Betrieb genommen werden (Bundesnetzagentur 2025) und zwischen 1990 und 1992 das vom Bund geförderte 1000-Dächer-Programm zur Förderung von Photovoltaikdächanlagen angeboten wird (Mautz et al. 2008), werden im Jahr 1998 das erste Mal Beträge für die Energieerzeugung aus Photovoltaik und Windkraft in der Energiebilanz veröffentlicht (*Grafik 4*). Diese werden damals noch als Summe ausgewiesen und betragen 67 TJ bei einem gesamten Primärenergieverbrauch von 1,6 Mio. TJ.

Durch die gestiegene gesellschaftliche Aufmerksamkeit und Wichtigkeit des Klima- und Umweltschutzes entscheidet 1998 der durch die neuen Bundesländer erweiterte LAK zusätzlich zu den Energiebilanzen auch CO₂-Bilanzen der Länder zu erstellen und zu

veröffentlichen. Zeitgleich werden die ersten Energie- und CO₂-Indikatoren berechnet, bei denen beispielsweise der Primärenergieverbrauch oder die CO₂-Emissionen in Relation zur Bevölkerungszahl oder zum Bruttoinlandsprodukt gesetzt werden. Sowohl für die Indikatoren als auch die CO₂-Bilanzen werden Rückrechnungen bis 1990 vorgenommen, was als Vergleichsjahr für die Treibhausgasemissionen im Kyoto-Protokoll festgelegt wurde.

2000er-Jahre – Ausbau der erneuerbaren Energien

Durch die Setzung neuer rechtlicher Rahmen wie die Liberalisierung des Energiemarktes 1998 und die Ablösung des Stromeinspeisungsgesetz durch das Erneuerbare-Energien-Gesetz 2000 (EEG, BGBl. 2000 I Nr. 13, S. 305 ff.), sind die 2000er-Jahre durch eine steigende Stromproduktion aus erneuerbaren Energien gekennzeichnet (Linnemann 2024). In den Energiebilanzen Baden-Württembergs der 2000er-Jahre äußert sich dies durch einen nahezu stetig steigenden Anteil erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch auf mehr als 17 % (*Schaubild 1*). Dementsprechend wird seit der Bilanz 2003 der Anteil von Windkraft und Photovoltaik getrennt in der Energiebilanz veröffentlicht (*Grafik 4*). Ermöglicht wird das durch das im Jahr 2003 neu in Kraft getretene Energiestatistikgesetz, das unter anderem eine Anpassung der Statistikdaten im Bereich der erneuerbaren Energien beinhaltet. Zuvor wurden die für die Energiebilanzierung verwendeten Erhebungen in vielen einzelnen Gesetzen geregelt, wodurch sie nicht aufeinander abgestimmt waren. Zugleich wurden wesentliche Merkmale gar nicht erhoben (Bayer 1994). Mit dem Energiestatistikgesetz werden die Erhebungen gebündelt und vereinheitlicht sowie um die relevanten Merkmale ergänzt. Dieser Schritt war auch aufgrund des Wandels im liberalisierten Energiemarkt notwendig. Neben den erneuerbaren Energien werden auch die neuen Bereiche Wärmemarkt und Kraft-Wärme-Kopplung in die Energiestatistik aufgenommen (Bayer 2003). Im Jahr 2005 tritt außerdem das Kyoto-Protokoll in Kraft. Zur Umsetzung wird der Europäische Emissionshandel implementiert.

2010er-Jahre – Atomausstieg

Die Entwicklungen der 2000er-Jahre setzen sich in den 2010er-Jahren fort. Durch das Übereinkommen von Paris im Jahr 2015 (BGBl. 2016 I Nr. 26, S. 1082 ff.), die globale Temperaturerhöhung bis zum Ende des Jahrhunderts auf 2 Grad Celsius (°C) im Vergleich zum vorindustriellen Niveau zu beschränken, wird außerdem die weitere Reduzierung des Treibhausgasausstoßes beschlossen. Dies erfordert eine weitere Verringerung der Energieerzeugung aus fossilen Energieträgern und den Ausbau erneuerbarer Energiequellen. Gleichzeitig nimmt der Anteil der Kernenergie am Primärenergieverbrauch stetig von 28 % im Jahr 1994 auf weniger als 10 % in den 2020er-Jahren ab (*Schaubild 1*). Diese Entwicklungen in der Energiebilanz Baden-Württembergs sind das Ergebnis politischer Entscheidungen. Im Jahr 2000 wird der erste Atomausstieg unter anderem unter dem Einfluss des Reaktorunfalls von Tschernobyl 1986 sowie der Antiatomkraftbewegung (Glaser 2012) beschlossen. Nach der Laufzeitverlängerung 2010 folgte der zweite Atomausstieg 2011 als Reaktion auf den Reaktorunfall von Fukushima. In Baden-Württemberg beginnt der Ausstieg aus der Kernenergie mit der Abschaltung des Kernkraftwerks Obrigheim im Jahr 2005 und endet schließlich 2023 mit der Abschaltung des Kernkraftwerks Neckarwestheim II.

Durch den sinkenden Anteil der Kernenergie bei gleichzeitig ansteigendem Anteil erneuerbarer Energien sinkt der Primärenergieverbrauch seit 2007, da per Definition den erneuerbaren Energien ein höherer Wirkungsgrad (100 %) als der Kernenergie (33 %) zugeschrieben wird (*Info-Box „Substitutionsmethode und Wirkungsgradmethode“*).

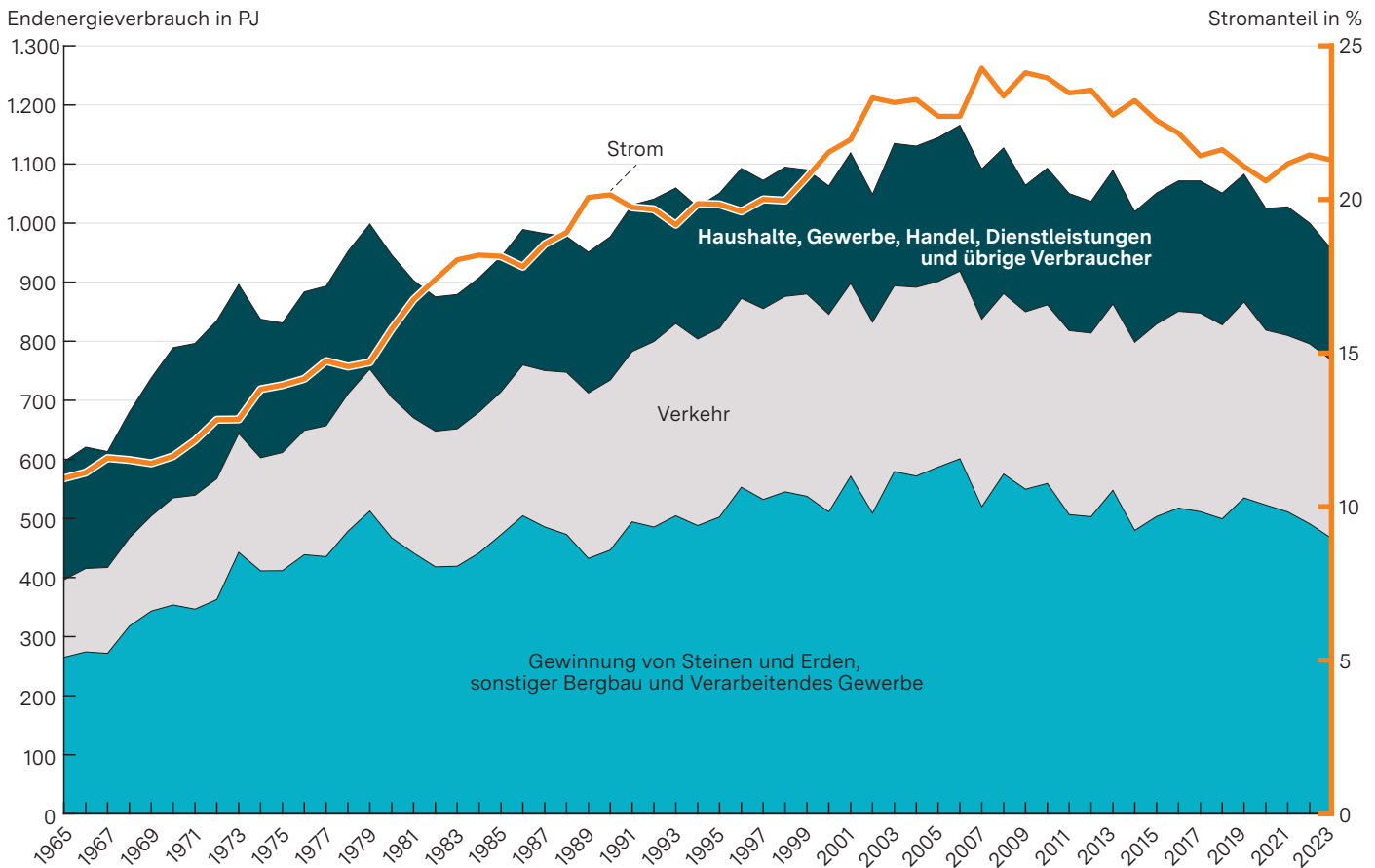
Ebenso verringert sich der Anteil der Mineralöle am Primärenergieverbrauch vom Maximum von 75 % im Jahr 1973 auf 40 % im Jahr 2023¹ (*Schaubild 1*). Damit wird eines der ursprünglichen Ziele aus den Anfängen der Energiebilanzierung zu Zeiten der Ölpreiskrise erreicht: die Anhängigkeit von Mineralölimporten zu reduzieren. Die Mineralöle bleiben allerdings dennoch der größte Anteil des Primärenergieverbrauchs. Während der Endenergieverbrauch im verarbeitenden Gewerbe seit 1965 um 6 % gesunken ist, ist er in den Bereichen Verkehr und Haushalt um 130 % beziehungsweise 76% gestiegen (*Schaubild 2*).

Die Elektrifizierung Baden-Württembergs lässt sich am Stromanteil des Endenergieverbrauchs ablesen (*Schaubild 2*). Dieser hat sich seit 1965 fast verdoppelt. Seit 2012 ist der Stromverbrauch allerdings leicht rückläufig. Zurückzuführen ist dieser Rückgang unter anderem auf erhöhte Energieeffizienz, Energieeinsparungen sowie konjunkturelle Einschnitte und mitunter günstige Witterungsbedingungen (Stobbe et al. 2015; Klobasa et al. 2020).

Ebenfalls sichtbar ist die Korrelation zwischen weltweiten Krisen in näherer Vergangenheit auf die Energiewirtschaft in Baden-Württemberg. So korrelieren sowohl die Weltfinanzkrise 2007/2008 als auch die mit der COVID-19-Pandemie 2020 einhergehenden politischen Maßnahmen und wirtschaftlichen Folgen mit einem niedrigeren Primärenergieverbrauch in den jeweils folgenden Jahren. Ob und welcher kausale Zusammenhang zwischen wirtschaftlichem Wachstum und energiewirtschaftlichen Kennzahlen (zum Beispiel Energieverbrauch, Stromverbrauch) besteht, kann nicht allgemeingültig beantwortet werden und erfordert eine eingehendere Analyse unterschiedlicher Parameter (zum Beispiel Payne 2010; Belke et al. 2011). Im Fall der COVID-19-Pandemie könnte der wirtschaftliche Abschwung (Herr und Nettekoven 2022) einen zurückgehenden Primärenergieverbrauch verursacht haben. Zusätzlich sorgen günstige Witterungsbedingungen für einen steigenden Anteil erneuerbarer Energien am Stromverbrauch (Halbrügge et al. 2022). Nach dem russischen Überfall auf die Ukraine 2022 lässt sich ein verringerter Primärenergieverbrauch in den Jahren 2022 und 2023 beobachten. Der Primärenergieverbrauch von Erdgas ging im Vergleich zum 5-Jahresschnitt in den Jahren 2017 bis 2021 von ca. 277 TJ auf 254 TJ im Jahr 2022 und 238 TJ im Jahr 2023 zurück. Grund hierfür ist vermutlich der zunächst reduzierte und letztlich ausbleibende Import von russischem Erdgas sowie Gaseinsparungen in Industrie und Haushalten (Ruhnau et al. 2023). Dennoch blieb der Anteil von Erdgas am gesamten Primärenergieverbrauch bei rund 20 % (*Schaubild 1*). Neben diesen wirtschaftlichen und politischen Faktoren, beeinflussen im Allgemeinen auch Bevölkerungsanzahl und Altersstruktur der Bevölkerung sowie Witterung und Klimawandel den Energieverbrauch (zum Beispiel York 2007; Auffhammer und Mansur 2014).

Schaubild 2

Endenergieverbrauch in Baden-Württemberg nach Sektoren sowie Stromanteil am Endenergieverbrauch 1965 bis 2023*)



*) Vorläufige Daten für 2023.

Datenquellen: Energiestatistiken nach dem Energiestatistikgesetz; eigene Berechnungen.

Statistisches Landesamt Baden-Württemberg

513 25

Aktuelle und zukünftige Herausforderungen der Energiebilanzierung

Dieser geschichtliche Überblick zeigt, dass sich die Energiebilanzierung als Folge energiepolitischer, wirtschaftlicher und -technologischer Entwicklungen in den letzten 60 Jahren stetig veränderte (Grafik 3). Zukünftig kommen mit der Erhebung von Wasserstoff und seinen Derivaten Ammoniak und Methanol (EnStatWassV, BGBl. 2024 I Nr. 442) sowie mit dem darauf aufbauenden synthetischen Erdgas (zum Beispiel Carels et al. 2024) neue sekundäre Energieträger dazu, wohingegen 2023 die letzten Kernkraftwerke in Deutschland (Emsland, Isar 2 und Neckarwestheim II) außer Betrieb genommen wurden (Grafik 3) und für 2038 das Ende der Kohleverstromung und die

Nettotreibhausgasneutralität für 2040 in Baden-Württemberg und 2045 in Deutschland geplant sind. Neben dem Wegfall nicht mehr relevanter Energieträger und der Berücksichtigung neuer Energieträger und Energiespeichertechnologien ist die Energiebilanz auch durch sich verändernde Energieträger gekennzeichnet. So gewinnt die dezentrale Energieerzeugung über Wärmepumpen und sogenannte Steckersolargeräte an Bedeutung. Damit steigen Selbstverbrauch und Eigenverbrauch, die aufgrund der privaten Nutzung von der amtlichen Statistik oft nicht quantifizierbar sind und daher abgeschätzt werden müssen.

Ebenso wird die auf die Energiebilanz aufbauende CO₂-Bilanz auch in Zukunft methodisch weiterentwickelt. Um das Ziel der Nettotreibhausgasneutralität zu erreichen, könnten in Zukunft Technologien zur Abscheidung und Speicherung von Kohlenstoffdioxid (zum Beispiel CCS, BECCS, DACCS) (Borchers et al. 2022) und weiterentwickelte CO₂-arme industrielle Produktionsverfahren (zum Beispiel Wasserstoff und Direktreduktionsverfahren in der Stahlindustrie) (Hebling et al. 2019) vermehrt angewandt werden und damit die Erstellung der CO₂-Bilanzen beeinflussen.

Zudem stehen die Energiebilanzen der amtlichen Statistik in Konkurrenz zu Anbietern, die Auszüge aus der Energiebilanz teilweise 15-minütlich aktualisiert öffentlich bereitstellen. Während es bis in die 1980er-Jahren kaum Alternativen zum Datenangebot der amtlichen Statistik gab, sind seit dem Zeitalter von „Big Data“ und künstlicher Intelligenz neue private und kostenpflichtige Anbieter entstanden, wodurch der ursprüngliche Datenmangel signifikant reduziert worden ist (Struijs et al. 2014). Dennoch bleibt die lückenlose Energiebilanz der amtlichen Statistik unerreicht.

Neben diesen Herausforderungen ergeben sich zukünftig im Rahmen der zunehmenden Elektrifizierung und Digitalisierung neue Potenziale für die Energiebilanzierung. Dazu gehören die Nutzung von Daten aus dem seit 2019 zur Verfügung stehenden Marktstammdatenregister (Bundesnetzagentur 2025) und Daten intelligenter Messsysteme wie Smart-Meter-Gateways, das heißt digitalen Stromzählern, die Daten an den Netzbetreiber übermitteln können. Zudem können die für Statistik zuständigen Landesämter und Senatsverwaltungen aus der Zusammenarbeit mit Datenanbietern wie beispielsweise Behörden, Verbänden und Forschungsinstituten profitieren.

Um diesen komplexen Anforderungen gerecht zu werden und dauerhaft eine abgestimmte Energie- und CO₂-Bilanzierung in den Ländern nach einheitlichen Methoden zeitgerecht sicherzustellen und die Energiebilanz Baden-Württembergs mit denen der anderen Länder weiterhin vergleichen zu können, wurde die Geschäftsstelle LAK Energiebilanzen am Statistischen Landesamt Baden-Württemberg in Fellbach im April 2025 offiziell eingerichtet. Gemäß der „Verwaltungsvereinbarung der Länder zur Rege-

lung des Betriebes der Geschäftsstelle des Länderarbeitskreises Energiebilanzen“ übernimmt die Geschäftsstelle die Aufgaben des bisherigen LAK-Vorsitzes, der als gewählter, freiwilliger Zusammenschluss den LAK seit den 1990er-Jahren koordiniert hatte. Die Geschäftsstelle vertritt die Belange ihrer Mitglieder, das heißt, den Statistischen Landesämtern und den für Energie zuständigen Landesministerien und Senatsverwaltungen. Die Geschäftsstelle nimmt organisatorische (zum Beispiel Koordinierung, Sitzungsmanagement), technische (zum Beispiel Betrieb von gemeinschaftlichen Austausch- und Veröffentlichungsplattformen) und fachliche Aufgaben (zum Beispiel Weiterentwicklung der Methodik, Bereitstellung von Bilanzierungsinstrumenten) wahr. Die Erstellung der Energiebilanzen bleibt Aufgabe der Länder, die sich ebenfalls an der methodischen Weiterentwicklung beteiligen. Diese Zusammenarbeit ist essenziell, um auch in Zukunft den energiepolitischen, wirtschaftlichen und technologischen Herausforderungen gerecht zu werden und ein umfangreiches, sich stets weiterentwickelndes Datenangebot für verschiedene Nutzende öffentlich und kostenlos zur Verfügung zu stellen. Dadurch können weiterhin die Energie- und CO₂-Bilanzen sowie Indikatoren als Grundlage für Länderberichte zu Energiewirtschaft, Nachhaltigkeit und Klimaschutz sowie für politische Entscheidungen herangezogen werden. Damit bildet die Energiebilanz nicht nur energiepolitische, -wirtschaftliche und -technologische Entwicklungen ab, sondern liefert auch eine datenbasierte Grundlage, um Energiepolitik zu entwickeln. 📊

Autoren:

Tom Hoger ist Referent der Geschäftsstelle Länderarbeitskreis Energiebilanzen im Statistischen Landesamt Baden-Württemberg.

Tobias Diergardt ist Sachbearbeiter der Geschäftsstelle Länderarbeitskreis Energiebilanzen im Statistischen Landesamt Baden-Württemberg.

Dr. Dennis Quandt ist Leiter der Geschäftsstelle Länderarbeitskreis Energiebilanzen im Statistischen Landesamt Baden-Württemberg.

LAK-Energiebilanzen@stala.bwl.de

Literaturverzeichnis:

- Abele, Franz (1997): Die Entwicklung des Energieverbrauchs in Baden-Württemberg. Baden-Württemberg in Wort und Zahl 11/1997, S. 499–506.
- AGEB e. V. (2025): Zeitreihen bis 1989. <https://ag-energiebilanzen.de/daten-und-fakten/zeitreihen-bis-1989/> (Abruf: 02.05.2025).
- Auffhammer, Maximilian; Mansur, Erin T. (2014): Measuring climatic impacts on energy consumption: A review of the empirical literature. *Energy Economics*, 46, S. 522–530.
- Barnett, Harold J. (1950): Energy uses and supplies, 1939, 1947, 1965 (No. BM-IC-7582). Bureau of Mines. Washington DC, USA.
- Bayer, Wolfgang (1994): Zur gegenwärtigen Praxis der Energiestatistiken in der Bundesrepublik Deutschland. *Wirtschaft und Statistik* 11/1994, S. 897–900.
- Bayer, Wolfgang (2003). Amtliche Energiestatistik neu geregelt. *Wirtschaft und Statistik* 1/2, 2003, S. 33–40.
- Belke, Ansgar; Dobnik, Frauke; Dreger, Christian (2011): Energy consumption and economic growth: New insights into the cointegration relationship. *Energy Economics*, 33, S. 782–789.
- Borchers, Malgorzata; Thrän, Daniela; Chi, Yaxuan; Dahmen, Nicolaus; Dittmeyer, Roland; Dolch, Tobias; Dold, Christian; Förster, Johannes; Herbst, Michael; Heß, Dominik; Kalhori, Aram; Koop-Jakobsen, Ketil; Li, Zhan; Mengis, Nadine; Reusch, Thorsten B. H.; Rhoden, Imke; Sachs, Torsten; Schmidt-Hattenberger, Cornelia; Stevenson, Angela; Thoni, Terese; Wu, Jiajun; Yeates, Christopher (2022): Scoping carbon dioxide removal options for Germany – What is their potential contribution to Net-Zero CO₂? *Frontiers in Climate*, 4, 810343.
- Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen (2025): Marktstammdatenregister. <https://www.marktstammdatenregister.de/MaStR/Startseite/> (Abruf: 28.05.2025).
- Buttermann, Hans-Georg; Baten, Tina; Nieder, Thomas (2023): Pilotprojekt zur Frühschätzung der Energiebilanz 2020 und Vergleich zu späteren definierten Datenständen. Endbericht. Texte 18/2023, Projektnummer 152983, FB001015, Umweltbundesamt (UBA).
- Carels, Fabian; Sens, Lucas; Kaltschmitt, Martin (2024): Synthetic natural gas as a green hydrogen carrier – Technical, economic and environmental assessment of several supply chain concepts. *Energy Conversion and Management*, 321, 118940.
- Eiselt, Jürgen; (2012): Dezentrale Energiewende: Chancen und Herausforderungen. Vieweg + Teubner Verlag.
- Fels, Gerhard; Neu, Axel D. (1980): Reform der Kohlepolitik als Beitrag zur Sicherung der Energieversorgung. Kieler Diskussionsbeiträge, No. 72. Institut für Weltwirtschaft (IfW). Kiel.
- Glaser, Alexander (2012): From Brokdorf to Fukushima: The long journey to nuclear phase-out. *Bulletin of the Atomic Scientists*, 68(6), S. 10–21.
- Halbrügge, Stephanie; Buhl, Hans U.; Fridgen, Gilbert; Schott, Paul; Weibelzahl, Martin; Weissflog, Jan (2022): How Germany achieved a record share of renewables during the COVID-19 pandemic while relying on the European interconnected power network. *Energy*, 246, 123303.
- Hebling, Christopher; Ragwitz, Mario; Fleiter, Tobias; Groos, Ulf; Härle, Dominik; Held, Anne; Jahn, Matthias; Müller, Nina; Pfeifer, Tilo; Plötz, Patrick; Ranzmeyer, Ombeni; Schaadt, Achim; Sensfuß, Frank; Smolinka, Tom; Wietschel, Martin (2019): Eine Wasserstoff-Roadmap für Deutschland. Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung ISI & Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme.
- Heun, Matthew K.; Owen, Anne; Brockway, Paul E. (2018): A physical supply-use table framework for energy analysis on the energy conversion chain. *Applied energy*, 226, S. 1134–1162.
- Herr, Hansjörg; Nettekoven, Zeynep M. (2022): Macroeconomic effects of the Covid-19 Pandemic in Germany and the European Monetary Union and economic policy reactions. Working Paper, No. 185/2022.
- Hoger, Tom; Diergardt, Tobias; Quandt, Dennis (2025): Die Entwicklung der Energiebilanzierung in den Bundesländern. *Statistische Woche 2025 Wiesbaden*, Book of Abstracts, S. 140. <https://doi.org/10.5281/zenodo.17896671> (Abruf: 11.02.2026).
- John, Birgit (2011): Nutzung der Kernkraft in Baden-Württemberg. *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg* 4/2011, S. 51–54.
- Klobasa, Marian; Höfling, Holger; George, Jan F.; Stute, Judith (2020): Mittelfristprognose zur deutschlandweiten Stromabgabe an Letztverbraucher für die Kalenderjahre 2021 bis 2025. Studie im Auftrag der deutschen Übertragungsnetzbetreiber.
- Leontief, Wassily (1941): *The Structure of American Economy, 1919–1929*. Cambridge. Harvard University Press.
- Linnemann, Marcel (2024): *Energiewirtschaft für (Quer-)Einsteiger: Einmaleins der Stromwirtschaft*. Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Mautz, Rüdiger (2012): Atomausstieg und was dann? Probleme staatlicher Steuerung der Energiewende. *dms – der moderne staat – Zeitschrift für Public Policy, Recht und Management*, 5. Jg., Heft 1/2012, S. 149–168.
- Mautz, Rüdiger; Byzio, Andreas; Rosenbaum, Wolf (2008): Auf dem Weg zur Energiewende. Die Entwicklung der Stromproduktion aus erneuerbaren Energien in Deutschland. Eine Studie aus dem Soziologischen Forschungsinstitut Göttingen (SOFI). Universitätsverlag Göttingen.
- Möller, Judith; Hameleers, Michael; Ferreau, Frederik (2020): Typen von Desinformation und Misinformation. Verschiedene Formen von Desinformation und ihre Verbreitung aus kommunikationswissenschaftlicher und rechtswissenschaftlicher Perspektive. *die medienanstalten – ALM GbR*. Berlin, S. 10–43.
- Muradkhanli, Nigar (2023): *German-Russian Gas Relations: From Cooperation to Conflict*. Dissertation, Technische Universität München.
- Olgemann, Walter (1984): Zur Revision der Energiebilanzen. *Baden-Württemberg in Wort und Zahl* 32/1984, S. 185–191.
- Payne, James E. (2010): A survey of the electricity consumption-growth literature. *Applied energy*, 87(3), S. 723–731.
- Pullinger, John (2020): Trust in official statistics and why it matters. *Statistical Journal of the IAOS*, 36(2), S. 343–346.
- Roberts, Fred (1978): The aims, methods and uses of energy accounting. *Applied Energy*, 4(3), S. 199–217.
- Ruhnau, Oliver; Stiewe, Clemens; Muesel, Jarusch; Hirth, Lion (2023): Natural gas savings in Germany during the 2022 energy crisis. *Nature Energy*, 8, S. 621–628.

- Sæbø, Hans V.; Ragnarsøn, Richard; Westvold, Trine (2020): Official statistics as a safeguard against fake news. *Statistical Journal of the IAOS*, 36(2), S. 435–442.
- Sankey, Henry R. (1898): Introductory note on the thermal efficiency of steam-engines. Report of the committee appointed on the 31st March, 1896, to consider and report to the council upon the subject of the definition of a standard or standards of thermal efficiency for steam-engines: With an introductory note. *Minutes of Proceedings of the Institution of Civil Engineers* 1, 134, S. 278–283.
- Schmidt, Mario (2008a): The Sankey Diagram in Energy and Material Flow Management, Part I: History. *Journal of Industrial Ecology*, 12(1), S. 82–94.
- Schmidt, Mario (2008b): The Sankey Diagram in Energy and Material Flow Management, Part II: Methodology and current applications. *Journal of Industrial Ecology*, 12(2), S. 173–185.
- Schneider, Mycle; Froggatt, Antony (2021): The world nuclear industry status report 2019. *World Scientific Encyclopedia of Climate Change: Case Studies of Climate Risk, Action, and Opportunity Vol. 2*, S. 203–209.
- Schweizer, Inga (2024): 50 Jahre nach der Ölpreiskrise 1973. *Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg* 1/2024, S. 3–10.
- Shah, Reena (1989): Miscellanea, Environment Statistics Programme of the United Nations. *Journal of Official Statistics*, 5(4), S. 457–469.
- Stobbe, Lutz; Proske, Marina; Zedel, Hannes; Hintemann, Ralf; Clausen, Jens; Beucker, Severin (2015): Entwicklung des IKT-bedingten Strombedarfs in Deutschland. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, Projekt-Nr. 29/14.
- Struijs, Peter; Braaksma, Bartelt; Daas, Piet. JH. (2014): Official statistics and big data. *Big Data & Society*, 1(1).
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (1985): Energiebilanzen 1973 bis 1983. *Statistik von Baden-Württemberg*, Band 343.
- Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (1987): Energiebilanzen 1965 bis 1972. *Statistik von Baden-Württemberg*, Band 372.
- United Nations (1976a): Draft guidelines for statistics on materials/energy balances. Report of the Secretary-General on Environments Statistics, E/CN.3/492. United Nations. New York.
- United Nations (1976b). Statistical Commission. Report on the Nineteenth Session, E/CN.3/500. United Nations. New York.
- York, Richard (2007): Demographic trends and energy consumption in European Union Nations, 1960–2025. *Social science research*, 36(3), S. 855–872.

Endnoten:

- ¹ Die Werte für 2023 entsprechen der vorläufigen Energiebilanz und können sich dementsprechend noch ändern. Siehe auch Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Pressemitteilung vom 18.06.2025: <https://www.statistik-bw.de/presse/pressemitteilungen/pressemitteilung/primaerenergieverbrauch-2023-um-122-gesunken/> (Abruf: 25.11.2025).