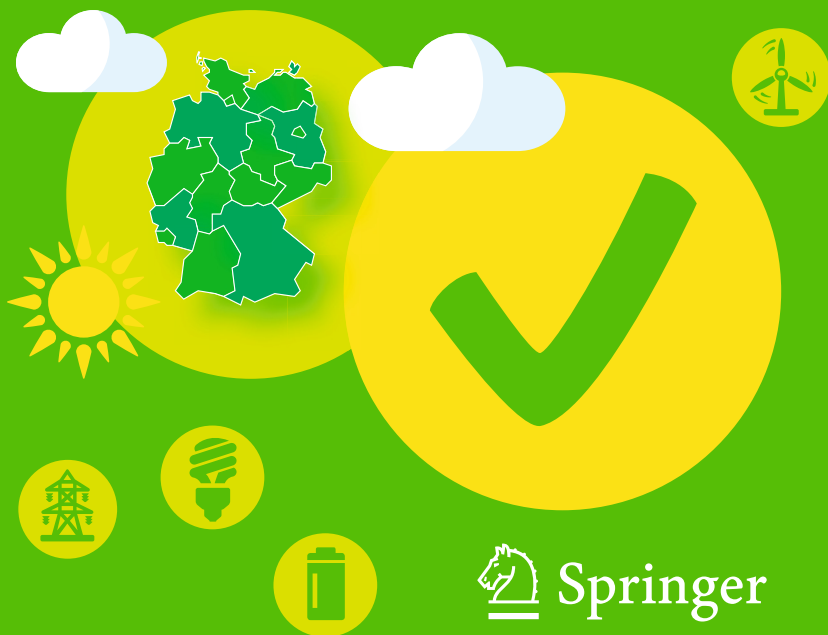




Thomas Unnerstall

Faktencheck Energiewende

Konzept, Umsetzung, Kosten –
Antworten auf die 10 wichtigsten Fragen



 Springer

Faktencheck Energiewende

Thomas Unnerstall

Faktencheck Energiewende

Konzept, Umsetzung, Kosten – Antworten
auf die 10 wichtigsten Fragen



Springer

Thomas Unnerstall
Stockstadt am Rhein, Deutschland

ISBN 978-3-662-49776-0 ISBN 978-3-662-49777-7 (eBook)
DOI 10.1007/978-3-662-49777-7

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

© Springer-Verlag Berlin Heidelberg 2016

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung, die nicht ausdrücklich vom Urheberrechtsgesetz zugelassen ist, bedarf der vorherigen Zustimmung des Verlags. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Bearbeitungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Die Wiedergabe von Gebrauchsnamen, Handelsnamen, Warenbezeichnungen usw. in diesem Werk berechtigt auch ohne besondere Kennzeichnung nicht zu der Annahme, dass solche Namen im Sinne der Warenzeichen- und Markenschutz-Gesetzgebung als frei zu betrachten wären und daher von jedermann benutzt werden dürften.

Der Verlag, die Autoren und die Herausgeber gehen davon aus, dass die Angaben und Informationen in diesem Werk zum Zeitpunkt der Veröffentlichung vollständig und korrekt sind. Weder der Verlag noch die Autoren oder die Herausgeber übernehmen, ausdrücklich oder implizit, Gewähr für den Inhalt des Werkes, etwaige Fehler oder Äußerungen.

Planung: Margit Maly

Gedruckt auf säurefreiem und chlorfrei gebleichtem Papier

Springer ist Teil von Springer Nature
Die eingetragene Gesellschaft ist Springer-Verlag GmbH Berlin Heidelberg

*Für
Gerhard Goll
und
Harald B. Schäfer (†)*

Vorwort

Die Energiewende ist ein merkwürdiges Phänomen. Regelmäßig kann man in den Medien in Kommentaren, Leitartikeln, Vorträgen und Talkshows Attribute wie „chaotisch“, „in der Sackgasse“, „ineffizient“, „teuer“, „paradox“, „schon gescheitert“ etc. finden bzw. hören, wenn es um die Energiewende geht; dennoch sind auch nach jüngsten Umfragen weiterhin über 3/4 der Bürger und über 3/4 der Manager in Wirtschaftsunternehmen Befürworter der Energiewende. Und andersherum: In seltener Einmütigkeit bekennen sich auch alle im Bundestag vertretenen Parteien zum Projekt „Energiewende“; dennoch gibt sie Anlass zu permanentem, oft lautstarkem Streit unter den Parteien, in der Koalition und nicht selten auch innerhalb von Parteien.

Blickt man jenseits der aktuellen Medien auf die Literatur zur Energiewende, so ist diese zwar durchaus zahlreich. Es fällt aber auf, dass die meisten Bücher vor allem einzelne bestimmte Aspekte der Energiewende thematisieren, ohne

diese Aspekte in den Gesamtzusammenhang einzuordnen; und es fällt auf, dass die meisten Bücher – oft schon am Titel erkennbar – von einem bestimmten, wertenden Standpunkt aus geschrieben wurden.

Aus der Unzufriedenheit mit dieser Sachlage ist dieses Buch entstanden. Sein Hauptanliegen ist es, die Energiewende zum einen *umfassend* zu beschreiben und zu strukturieren, zum anderen *ohne ideologische Brille*, ohne Apriori – Standpunkt in den Blick zu nehmen. Unser Ziel ist daher eine nüchterne Zusammenstellung der wesentlichen Daten, Fakten und Argumente zur Energiewende. Das Buch möchte den Leser in die Lage versetzen, sich auf dieser Basis selbst ein Urteil zur Energiewende und zum Stand ihrer Umsetzung zu bilden.

Es geht hier, anders gesagt, also nicht darum, den vielen Meinungen zur Energiewende eine weitere hinzuzufügen und den Leser dafür zu gewinnen; es geht um Orientierung, um Transparenz, um konzentrierte, strukturierte Information.

Das Buch wendet sich damit nicht nur an ein Fachpublikum, sondern in erster Linie an den am politischen und gesellschaftlichen Zeitgeschehen interessierten Bürger; es setzt keine spezifischen Vorkenntnisse voraus.

Wenn wir von einer „umfassenden Beschreibung“ der Energiewende sprechen, müssen wir eine wesentliche Einschränkung machen: Dieses Buch konzentriert sich auf den Energieträger Strom; d.h. wir sagen nichts über die Energiewende im Wärmebereich und im Verkehrsbereich. Diese Einschränkung hat zwei Gründe: Zum einen wäre das Buch sonst einfach zu umfangreich geworden, zum anderen fokussiert sich die bisherige politische Arbeit an der Energiewende und entsprechend auch die öffentliche Diskussion ganz weitgehend auf den Strombereich.

Der inhaltlichen Zielsetzung entsprechen der Aufbau und der Stil dieses Buches:

- Wir konzentrieren uns durchgehend auf die Grundstrukturen, wesentliche Zahlen, zentrale Aspekte (und vernachlässigten Details und Ausdifferenzierungen).
- In der Regel sind die Zahlen großzügig gerundet, um einprägsamer zu sein und einfache, schnelle Vergleiche zu ermöglichen.
- An die Stelle von längeren Fließtexten treten oft kürzere, prägnante Aufzählung der wesentlichen Gedanken und Fakten.
- An vielen Stellen – insbesondere am Ende der meisten Abschnitte, Kapitel und Teile – fassen wir die wichtigsten Aspekte noch einmal in hervorgehobener Form zusammen.
- Wir verzichten im Text durchgehend auf einzelne Quellenangaben zu den Zahlen und Fakten; stattdessen führen wir im Anhang die wichtigsten Quellen für diese Arbeit auf. Insbesondere sind fast alle in diesem Buch verwendeten Daten öffentlich, d. h. im Internet, verfügbar.

Unser Ziel ist es, dem Leser nicht nur inhaltlich, sondern auch formal einen schnellen, konzentrierten Überblick zu ermöglichen. Dementsprechend kann man dieses Buch in seinen wesentlichen Aussagen einer halben Stunde lesen – wenn man sich auf die Zusammenfassungen und den vierten Teil beschränkt.

Dieses Buch ist keine wissenschaftliche Arbeit, aber es hat den Anspruch, alle wesentlichen Fakten und Argumente bezüglich der Energiewende und ihrer Umsetzung insgesamt (bezogen auf den Strombereich), aber auch bezüglich der einzelnen Fragestellungen aufzuführen. Trotz entsprechender

Sorgfalt kann ich aber nicht hoffen, dass mir das überall gelungen ist. Daher freue ich mich über konstruktive Kritik, Ergänzungen und Anregungen.

Gewidmet ist dieses Buch meinen beiden verehrten Mentoren Gerhard Goll, ehemaliger Vorstandsvorsitzender der EnBW AG, und dem leider viel zu früh verstorbenen Harald B.Schäfer, ehemaliger Umweltminister des Landes Baden-Württemberg. Beide haben mich in unterschiedlicher Weise geprägt, beide zusammen haben mich vor 20 Jahren in die Energiewirtschaft gebracht, und ohne sie wäre daher dieses Buch nicht denkbar. Erst im Laufe meines weiteren Berufslebens ist mir klar geworden, welch' großes, ja welch' im wörtlichen Sinne unwahrscheinliches Glück ich gehabt habe, von diesen Persönlichkeiten ein Stück weit begleitet worden zu sein.

Am Schluss ist es mir ein besonderes Anliegen, den Menschen Dank zu sagen, die am Entstehen dieses Buches beteiligt waren. An erster Stelle möchte ich meinem Freund aus Schultagen, Herrn Dr. Ulrich Dieckert, danken, der mich nachdrücklich ermuntert hat, das Buch zu schreiben, der mir viele wertvolle Anregungen im Entstehungsprozess gegeben hat. Ein ebenso herzlicher Dank gebührt meinem Freund Herrn Prof. Dr. Ulrich Parlitz, der den Kontakt zum Springer-Verlag hergestellt hat und der die erste Fassung des Manuskripts sorgfältig gelesen und es mit wichtigen Hinweisen bereichert hat. Auch Herr Dr. Bernd-Michael Zinow hat mir dankenswerter Weise die Ehre erwiesen, den ersten Entwurf durchzulesen und zu kommentieren. Herzlich danken möchte ich auch den vielen Gesprächspartnern aus der Energiewirtschaft, mit denen ich mich in den letzten Jahren zu verschiedenen Aspekten der Energiewende austauschen konnte; namentlich erwähnen möchte ich in diesem Zusam-

menhang die Herren Prof. Peter Birkner, Ralf Klöpfer, Dr. Christoph Müller, Harald Noske, Jörg Stäglich, Norman Villo und Guido Wendt.

Einen ganz besonderen Dank verdient haben meine Frau und mein kleiner Sohn für ihre Geduld, wenn der Mann bzw. der Papa sich am Wochenende an den Schreibtisch gesetzt hat, anstatt die Zeit mit der Familie zu verbringen.

Schließlich danke ich auch dem Springer Spektrum Verlag und insbesondere meiner Lektorin Frau Margit Maly für die ausgesprochen freundliche, konstruktive und zügige Zusammenarbeit.

Heilsbronn, Deutschland
im Januar 2016

Abkürzungsverzeichnis

BHKW	Blockheizkraftwerk
BIP	Bruttoinlandsprodukt
BNA	Bundesnetzagentur
CCS	Carbon Capture and Storage (Technologie zur CO ₂ -Filterung und -Lagerung)
DL	Dienstleistungssektor
DSM	Demand Side Management
EE	Erneuerbare Energien
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
EEX	European Energy Exchange (Strombörse)
EnWG	Energiewirtschaftsgesetz
ETS	Emission Trading System (europäisches Handelssystem)
EVU	Energieversorgungsunternehmen
EU	Europäische Union
GW	Gigawatt
GWh	Gigawattstunde
INDC	Intended Nationally Determined Contributions (Geplante nationale festgelegte Beiträge zum Klimaschutz)

XIV Faktencheck Energiewende

kW	Kilowatt
kWh	Kilowattstunde
KWK	Kraft-Wärme-Kopplung
Mio.	Million
Mrd.	Milliarde
MW	Megawatt
MWh	Megawattstunde
PEV	Primärenergieverbrauch
PV	Photovoltaik
TWh	Terawattstunde
UBA	Umweltbundesamt
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber
/a	pro Jahr

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung – um was geht es in diesem Buch? ...	1
	Zehn Fragen	1
	Wesentliche Basisdaten	4
Erster Teil Energiewende – was steckt dahinter? .		11
2	Drei Ziele der Energiewende – Beschreibung ..	15
	Abschaltung der Kernkraftwerke	16
	Ausbau der erneuerbaren Energien (EE)	
	bei der Stromerzeugung	18
	Erhöhung der Stromeffizienz	20
	Zielzustand 2050	21
3	Drei Ziele der Energiewende – Analyse	23

4	Vier Motive der Energiewende – Beschreibung	27
	Motiv 1: Senkung der CO ₂ -Emissionen	29
	Motiv 2: Ausstieg aus der Kernenergie	32
	Motiv 3: Senkung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern (Erdöl, Erdgas, Kohle)	33
	Motiv 4: Förderung von Innovationen/ Exportchancen der deutschen Wirtschaft	35
5	Vier Motive der Energiewende – Analyse	37
	Vier Motive – ein grundsätzlicher Blick	37
	Zum Verhältnis Motive – Ziele	38
	Bedeutung der quantitativen Zieldimensionen ...	40
6	Rahmenbedingungen der Energiewende – Beschreibung	47
	Versorgungssicherheit	51
	Wirtschaftlichkeit/Kosteneffizienz	51
	Systemkonformität/Marktwirtschaft	52
7	Rahmenbedingungen der Energiewende – Analyse	55
	Einordnung	55
	Spannungsverhältnisse	56
	Eindeutigkeit der Energiewende-Zukunft	57
	Berechtigte und unberechtigte Diskussionen	59
8	Systemische Folgen	65
	Art der erneuerbaren Energien 1	67
	Art der erneuerbaren Energien 2	71
	Netzausbau – die räumliche Dimension	77

Volatilität – die zeitliche Dimension	82
Kleinteiligkeit der Energielandschaft	92
Flächenbedarf, physische Präsenz der EE	97
Folgen für den konventionellen Kraftwerkspark und für die etablierte Energiewirtschaft	99
Systemische Folgen – Fazit	104
 Zweiter Teil Energiewende – wo stehen wir heute?	 109
 9 Einführung	 111
 10 Status quo 2015 – Ziele	 115
Ziel 1: Abschaltung der Kernkraftwerke	115
Ziel 2: Ausbau der erneuerbaren Energien	116
Ziel 3: Steigerung der Energieeffizienz	116
 11 Status quo 2015 – Motive	 119
Motiv 1: Senkung der CO ₂ -Emissionen	119
Motiv 2: Ausstieg aus der Kernenergie	127
Motiv 3: Senkung der Abhängigkeit von fossilen Energieträgern	128
Motiv 4: Förderung von Innovationen/ Exportchancen der deutschen Wirtschaft	130
 12 Status quo 2015 – Rahmenbedingungen	 133
Rahmenbedingung 1: Versorgungssicherheit	134
Rahmenbedingung 2: Wirtschaftlichkeit/ Kosteneffizienz	136
Rahmenbedingung 3: Systemkonformität/ Marktwirtschaft	145

13	Status quo 2015 – Systemische Folgen	151
	Art der erneuerbaren Energien	152
	Netzausbau	153
	Volatilität	160
	Kleinteiligkeit der Energielandschaft	163
	Flächenbedarf, physische Präsenz der EE	164
	Folgen für den konventionellen Kraftwerkspark und für die etablierte Energiewirtschaft	165
14	Zusammenfassung	175
 Dritter Teil Energiewende – was kostet sie wirklich?		
		179
15	Einführung	181
	Bedeutung der Kosten	181
	Drei Phasen	182
	Zur Methodik	183
	Warnung an den Leser	184
	Hintergrund: Mechanismus des Erneuerbare- Energien-Gesetzes (EEG)	185
16	Phase 1 der Energiewende (2000–2014)	189
	Kosten	189
	Volkswirtschaftliche Effekte nach außen	196
	Volkswirtschaftliche Effekte nach innen	199
	CO ₂ -Effizienz	203

17 Phase 2 der Energiewende (2015–2030)	207
Kosten	208
Volkswirtschaftliche Effekte nach außen	211
Volkswirtschaftliche Effekte nach innen	213
CO ₂ -Effizienz	214
Zusammenfassung	214
 18 Phase 3 der Energiewende (2030–2050)	 219
 19 Zusammenfassung	 223
 Vierter Teil Energiewende – bequeme und unbequeme Wahrheiten	 227
 20 10 Antworten	 229
Frage 1: Ist die Energiewende zu teuer für den einzelnen Privathaushalt?	229
Frage 2: Ist die Energiewende sozial ungerecht? .	230
Frage 3: Gefährdet die Energiewende die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft?	233
Frage 4: Sind die Klagen der großen EVU – vor allem E.ON und RWE – berechtigt, dass sie mit ihren konventionellen Kraftwerken kein Geld mehr verdienen?	236
Frage 5: Zerstört die Energiewende das Geschäftsmodell der Stadtwerke?	239
Frage 6: Kostet die Energiewende tatsächlich „unfassbar viel Geld“ – können wir sie uns volkswirtschaftlich überhaupt leisten?	240

XX **Faktencheck Energiewende**

Frage 7: Sind die großen Stromtrassen von Norden nach Süden wirklich erforderlich?	244
Frage 8: Hilft die Energiewende dem Klimaschutz überhaupt – in Deutschland/ weltweit?	248
Frage 9: Ist die Energiewende „alternativlos“, wenn man eine klimaschutzorientierte Energiepolitik in Deutschland machen will?	252
Frage 10: Ist die Energiewende noch zu retten oder ist sie schon – in vielerlei Hinsicht – gescheitert?	256
Anhang	263

Der Autor

Dr. Thomas Unnerstall, Jahrgang 1960, studierte Physik, Mathematik und Philosophie an den Universitäten Göttingen, Freiburg im Breisgau, Tübingen und Cornell/N.Y. (USA). Nach der Promotion in Physik arbeitete er zunächst mehrere Jahre im Umweltministerium Baden-Württemberg, zuletzt als persönlicher Referent des Ministers. Seit über 20 Jahren ist er in leitenden Funktionen in der Energiewirtschaft tätig.

1

Einleitung – um was geht es in diesem Buch?

Zehn Fragen

Es gibt wohl wenige politische Begriffe, die so tief in das öffentliche Bewusstsein eingedrungen sind wie der Begriff „Energiewende“. Und es dürfte kaum ein anderes politisches Projekt – oder auch: eine politische Vision – geben, die sich auf einen so breiten Grundkonsens in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft stützen kann wie die Energiewende. Schließlich genießt die Energiewende auch international so viel Aufmerksamkeit wie sicherlich wenige andere (innenpolitische) Vorhaben einer deutschen Bundesregierung.

Der wichtigste Grund für diese bemerkenswerte Popularität der Energiewende ist sicherlich der, dass sie sich ja im Kern als deutsche Antwort auf den *Klimawandel* auffassen lässt, der weltweit als eine der, wenn nicht als die größte Herausforderung für die Menschheit angesehen wird.

In bemerkenswertem Kontrast zu diesem Bild gibt es immer wieder intensive öffentliche Auseinandersetzungen rund um die Energiewende, und insbesondere immer wieder heftige Kritik an ihr – mit der Folge, dass viele Bürger (bei ungebrochen positiver Haltung zur Energiewende an sich) mittlerweile skeptisch bezüglich der Umsetzung der Energiewende sind.

Die wichtigsten kritischen Aussagen zur Energiewende sind die folgenden:

- Die Energiewende ist für die privaten Haushalte zu teuer (die Strompreise sind zu hoch).
- Die Energiewende ist sozial ungerecht.
- Die Energiewende gefährdet die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft (die Strompreise sind zu hoch).
- Die Energiewende ist für den Niedergang der großen deutschen Energieversorgungsunternehmen verantwortlich, weil sie mit ihren Kraftwerken kein Geld mehr verdienen können.
- Die Energiewende zerstört das Geschäftsmodell der Stadtwerke und hat daher negative Auswirkungen auf die Finanzsituation der Kommunen.
- Die Energiewende kostet unfassbar viel Geld, wir können sie uns volkswirtschaftlich nicht leisten.
- Die Wirkung der Energiewende auf den Klimawandel geht gegen null.
- Die Energiewende ist – jedenfalls in vielerlei Hinsicht – schon gescheitert.

Sind diese Aussagen richtig oder falsch? Und ist diese Kritik an der Energiewende berechtigt oder unberechtigt?

Das wesentliche Anliegen des vorliegenden Buches ist es, diese Fragen sachlich zu beantworten, d. h. die kritischen Aussagen zur Energiewende einer nüchternen Bewertung zu unterziehen. Genauer: Das Buch soll *den Leser* in die Lage versetzen, diese Aussagen einer nüchternen Bewertung zu unterziehen – einer Bewertung also, die sich zunächst auf Daten, Fakten und sichere Argumentationen stützt und erst am Ende auch auf Wertprioritäten.

Dazu ist es freilich erforderlich, diese Daten, Fakten und Argumentationen erst einmal bereitzustellen. Diesem Zweck dienen der erste, zweite und dritte Teil dieses Buches.

Am Schluss des Buches, im vierten Teil, greifen wir auf dieser Basis dann die oben genannten Aussagen noch einmal auf; d. h., wir kommentieren die folgenden **zehn Fragen**:

- Frage 1:** Ist die Energiewende zu teuer für den einzelnen Privathaushalt?
- Frage 2:** Ist die Energiewende sozial ungerecht?
- Frage 3:** Gefährdet die Energiewende die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Wirtschaft?
- Frage 4:** Sind die Klagen der großen EVU – vor allem E.ON und RWE – berechtigt, dass sie mit ihren konventionellen Kraftwerken kein Geld mehr verdienen?
- Frage 5:** Zerstört die Energiewende das Geschäftsmodell der Stadtwerke?
- Frage 6:** Kostet die Energiewende tatsächlich „unfassbar viel Geld“ – können wir sie uns volkswirtschaftlich überhaupt leisten?
- Frage 7:** Sind die großen Stromtrassen von Norden nach Süden wirklich erforderlich?

Frage 8: Hilft die Energiewende dem Klimaschutz überhaupt – in Deutschland/weltweit?

Frage 9: Ist die Energiewende „alternativlos“, wenn man eine klimaschutzorientierte Energiepolitik in Deutschland machen will?

Frage 10: Ist die Energiewende noch zu retten, oder ist sie schon – in vielerlei Hinsicht – gescheitert?

Wesentliche Basisdaten

Einheiten

Wir verwenden in diesem Buch (außer Euro = € und Tonne = t) nur zwei Einheiten: die Energieeinheiten Kilowatt und Kilowattstunde.

Kilowatt (kW) ist ein Maß für die (maximale) Energie-*Leistung* eines Kraftwerks bzw. für die (maximale) Leistung, die ein Gerät oder ein Kunde verbraucht.

Typische Kraftwerksleistungen sind:

- PV-Anlage auf Einfamilienhaus 5 kW
- Windkraftanlage 2–3 Tsd. kW = 2–3 MW (Megawatt)
- Konventionelles Großkraftwerk 1 Mio. kW = 1 GW (Gigawatt)

Typische Verbrauchsleistungen im Strombereich sind:

- Glühlampe 0,06 kW
- Föhn 1 kW

- Auto 100 kW
- Großer Industriebetrieb 10–100 Tsd. kW
- Deutschland insgesamt ca. 80 Mio. kW

In der Regel verwenden wir im Buch die Einheit GW (Gigawatt) = 1 Mio. kW.

Kilowattstunde (kWh) ist ein Maß für die Energie-*Menge*, die ein Kraftwerk (z. B. in einem Jahr) erzeugt bzw. ein Gerät oder Kunde (z. B. in einem Jahr) verbraucht.

Typische, von einem Kraftwerk produzierte Strommengen sind:

- PV-Anlage auf Einfamilienhaus 5000 kWh pro Jahr = 5 MWh/a
- Windkraftanlage 3–5 Mio. kWh pro Jahr = 3–5 GWh/a
- konventionelles Großkraftwerk 5–7 Mrd. kWh pro Jahr = 5–7 TWh/a

Typische Verbrauchs-Energiemengen im Strombereich sind:

- Kühlschrank 70–100 kWh pro Jahr,
- typischer deutscher Haushalt 3000 kWh pro Jahr
- großer Industriebetrieb 50–500 Mio. kWh pro Jahr
- Deutschland insgesamt ca. 600 Mrd. kWh pro Jahr

In der Regel verwenden wir im Buch die Einheit TWh (Terawattstunde) = 1 Mrd. kWh.

Energieverbrauch

Deutschland verbrauchte 2015 insgesamt ca. 3700 TWh Primärenergie (d. h. Energieträger, die entweder in Strom, in Wärme oder in Mobilität umgewandelt werden; Tab. 1.1).

Einen kurzen Vergleich zum weltweiten Primärenergieverbrauch zeigt Tab. 1.2.

Bezogen auf die drei wesentlichen Energieverbrauchs-Sektoren Strom, Wärme und Verkehr verteilt sich der Endenergieverbrauch von aktuell ca. 2450 TWh pro Jahr wie in Tab. 1.3 dargestellt.

Tab. 1.1 Primärenergieverbrauch in Deutschland (in TWh), 2015

Primärenergieträger	Energiemenge (TWh)	%	Importquote
Erdöl	1250	34	98 %
Erdgas	780	21	90 %
Steinkohle	470	13	89 %
Braunkohle	440	12	0 %
Kernenergie	280	7	100 %
Erneuerbare Energien	465	13	0 %
Sonstige	15	0	0 %
Gesamt	3700	100	ca. 70 %

Tab. 1.2 Kennzahlen Primärenergieverbrauch (PEV), 2015

	Welt	Deutschland
PEV	170.000 TWh	3700 TWh (= 2,3 %)
BIP/PEV	0,4 €/kWh	0,8 €/kWh
PEV/Kopf	23.000 kWh/Kopf	45.000 kWh/Kopf

BIP = Bruttoinlandsprodukt (in Preisen 2015)

Tab. 1.3 Endenergieverbrauch in Deutschland nach Sektoren (in TWh), 2015

Sektor	Energiemenge (TWh)	%
Strom	530	22
Wärme	1200	49
Verkehr	720	29

(Wärme = ohne Wärme aus Strom; Verkehr = ohne strom-basierten Verkehr)

Stromverbrauch

Die etwa 600 TWh Strom, die in Deutschland in den letzten Jahren (2011-2015) pro Jahr für die Inlandsnachfrage nach Strom (d. h. ohne Stromexporte) produziert wurden – der sogenannte *Bruttostromverbrauch* –, teilen sich auf die wichtigen Verbrauchergruppen wie folgt auf (Tab. 1.4).

Einen kurzen Vergleich zum weltweiten Bruttostromverbrauch zeigt Tab. 1.5.

Tab. 1.4 Bruttostromverbrauch nach Verbrauchergruppen in Deutschland (in TWh), 2015

Verbrauchergruppe	Strommenge (TWh)	%
Wirtschaft – Industrie	245	46
Wirtschaft – Handel/DL*	80	15
Private Haushalte	130	25
Öffentliche Hand u. Sonstige	75	14
Endenergieverbrauch Strom	530	100
Leitungsverluste/Kraftwerke	70	
Bruttostromverbrauch	600	

(*DL = Dienstleistungssektor)

Tab. 1.5 Kennzahlen Bruttostromverbrauch (BSV), 2015

	Welt	Deutschland
BSV	24.000 TWh	600 TWh (= 2,4 %)
BIP/BSV	3 €/kWh	5 €/kWh
BSV/Kopf	3300 kWh/Kopf	7400 kWh/Kopf

BIP = Bruttoinlandsprodukt (in Preisen 2015)

Tab. 1.6 Entwicklung des Bruttostromverbrauchs in Deutschland (in TWh)

1990	2000	2010	2015
550	580	615	600

Die Entwicklung des (Brutto-)Stromverbrauches in den letzten Jahrzehnten ist aus Tab. 1.6 ersichtlich.

CO₂-Emissionen

Die deutschen CO₂-Emissionen haben sich in den letzten 25 Jahren wie folgt entwickelt (Tab. 1.7).

Hinzu kommen andere Treibhausgase im Umfang von aktuell etwa 100 Mio.t.

Tab. 1.7 Deutsche CO₂-Emissionen (in Mio.t)

CO ₂ -Emissionen	1990	2000	2010	2015
Energiebedingt	990	840	780	750
Sonstige	60	60	50	50
Gesamt	1050	900	830	800