

# 2

## Drei Ziele der Energiewende – Beschreibung

Der Begriff „Energiewende“ hat eine längere Geschichte; zum ersten Mal tauchte er 1980 auf und meinte damals in erster Linie die Abkehr von Kernenergie und Erdöl in der Energieversorgung. Seitdem hat er mehrere Entwicklungen durchlaufen. Allgemein bezeichnet man heute mit dem Begriff „Energiewende“ den Übergang von der Energieversorgung mit fossilen Energieträgern und Kernenergie hin zu einer Energieversorgung mit erneuerbaren Energien, und zwar in allen drei wesentlichen energiebeanspruchenden Sektoren Strom, Wärme und Verkehr.

In diesem Buch verwenden wir den Begriff „Energiewende“ – im Einklang mit dem aktuellen allgemeinen Sprachgebrauch – als Zusammenfassung für die (Kernpunkte der) Energiepolitik der deutschen Bundesregierung seit etwa Mitte 2011, *bezogen auf den Stromsektor*.

### Ziele

Die so definierte Energiewende ist durch **drei wesentliche Ziele** gekennzeichnet:

- Abschaltung der Kernkraftwerke – bis 2022,
- Ausbau der erneuerbaren Energien (EE) bei der Stromerzeugung – bis auf mindestens 80 % in 2050,
- Deutliche Erhöhung der Stromeffizienz – mit einer Steigerungsrate von ca. 1,6 % pro Jahr.

Diese drei Ziele wollen wir im Folgenden näher erläutern. Die jeweils aufgeführten konkreten *Planzahlen* stammen zu meist aus der „Leitstudie 2011“ des BMU (vgl. Anhang), Szenario 2011 A; inwieweit die hier *für das Jahr 2015* genannten Planzahlen tatsächlich erreicht wurden, ist dann das Hauptthema des zweiten Teils dieses Buches.

## Abschaltung der Kernkraftwerke

Die in Spitzenzeiten bis zu 18 Kernkraftwerke in Deutschland wurden hauptsächlich in den 1970er- und 1980er-Jahren gebaut. Sie produzierten im Durchschnitt der Jahre 2000–2010 ca. 20 GW Leistung und ca. 150 TWh/a Strom; damit sorgten sie für ca. 20 % der benötigten Leistung und ca. 25 % des benötigten Stroms in Deutschland.

Ursprünglich – von den 1950er-Jahren bis Mitte der 1970er-Jahre – war die friedliche Nutzung der Kernenergie in Deutschland weitgehend unumstritten und wurde sogar politisch massiv gefördert und mit erheblichen Subventionen unterstützt. Seit den späten 1970er-Jahren jedoch gehörte die Nutzung der Kernenergie in Kernkraftwerken zu den am

heftigsten und kontrovers diskutierten Themen nicht nur der deutschen Energiepolitik, sondern der politischen Auseinandersetzung in Deutschland überhaupt.

Dies ist vor allem ein deutsches Phänomen – ähnliche Diskussionen gab und gibt es zwar durchaus auch in anderen Ländern (zum Beispiel Schweden, Schweiz, Italien), aber in der Regel spielen diese Debatten keine vergleichbare Rolle.

Der wichtigste Grund für die politischen Auseinandersetzungen rund um die Nutzung der Kernenergie besteht in der unterschiedlichen Einschätzung der Gefahren, die von den Kernkraftwerken für die jetzige Generation sowie von den radioaktiven Abfällen, die sie produzieren, für die nachfolgenden Generationen ausgehen. Die Kernkraftwerke weisen aber unbestritten auch Vorteile auf: vor allem die Vermeidung von CO<sub>2</sub>-Emissionen und die geringen Stromerzeugungskosten der *bestehenden* Kernkraftwerke.

Daher hängt die eigene Position zu Kernkraftwerken davon ab, wie man diese Vorteile im Verhältnis zu den oben genannten Gefahren gewichtet. Letztlich geht es also um Wertprioritäten, um die Bedeutung, die man jeweils den verschiedenen Folgen der Nutzung von Kernkraftwerken beimisst.

Das Ziel der Energiewende „Abschaltung der Kernkraftwerke“ bedeutet genauer, dass – nachdem bereits im Jahr 2011 in der Folge des Kernkraftwerkunglücks im japanischen Fukushima sieben Kernkraftwerke mit ca. 8 GW Leistung durch Anordnung der Bundesregierung abgeschaltet worden sind – die verbleibenden neun Kernkraftwerke bis 2022 sukzessive abgeschaltet werden sollen (Tab. 2.1).

Auf die Folgefragen – Rückbau der Kernkraftwerke, Suche nach Endlagern für die radioaktiven Abfälle, Zuordnung der entsprechenden Kosten, etc. – gehen wir in diesem Buch nicht ein.

**Tab. 2.1** Geplante Anzahl der aktiven Kernkraftwerke in Deutschland, 2000–2022

Jahr	2000	2010	2015 (Plan)	2020 (Plan)	2022 (Plan)
Anzahl	18	16	8	6	0

## Ausbau der erneuerbaren Energien (EE) bei der Stromerzeugung

Als erneuerbare Energien werden Energien bezeichnet, die auf der Erde durch natürliche Gegebenheiten vorhanden sind und über lange Zeiträume unabhängig von einer anthropogenen Nutzung in gleicher Weise zur Verfügung stehen. Für die Stromerzeugung in Deutschland sind dies vor allem:

- Strom aus Wasserkraft,
- Strom aus Windkraft,
- Strom aus Sonneneinstrahlung (Photovoltaik = PV),
- Strom aus (nachwachsender) Biomasse.

Auf längere Sicht könnten – je nach technologischer Entwicklung – weitere Formen dazukommen, z. B. die energetische Nutzung von Ebbe und Flut, von Wellen, von Geothermie und anderem.

Die Wasserkraft wurde in Deutschland (wie in vielen anderen Ländern) bis 2000 auf etwa 5 GW mit einer Stromproduktion von 20–25 TWh ausgebaut und stagniert seitdem, weil die natürlichen Möglichkeiten weitgehend ausgeschöpft sind.

Die anderen EE in der Stromerzeugung wurden in Deutschland seit 2000 vor allem durch den Fördermechanismus des

**Tab. 2.2** Stromproduktion der wesentlichen erneuerbaren Energien, 2000 und 2015 (in TWh)

	2000	2015
Wind	10	88
PV	0	38
Biomasse	3	50
Wasser	25	19
<b>Gesamt</b>	<b>38</b>	<b>195</b>

Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) massiv ausgebaut (Tab. 2.2).

Insofern ist dieser Teil der Energiewende schon seit ca. 15 Jahren im Gang.

**Wesentliche Charakteristika der EE** sind (s. genauer Kap. 8, „Systemische Folgen“):

- Kein Ausstoß von CO<sub>2</sub>-Emissionen (im laufenden Betrieb),
- Abhängigkeit der Stromproduktion einer Anlage vom geografischen Standort,
- starke zeitliche Schwankung der Stromproduktion aufgrund der nicht beeinflussbaren natürlichen Gegebenheiten,
- deutlich höherer Flächenbedarf im Vergleich zu konventionellen Kraftwerken.

Eine Sonderrolle spielt dabei Strom aus Biomasse, der räumlich weitgehend standortunabhängig und zeitlich weitgehend konstant ist.

Innerhalb der Energiewende ist es das konkrete Ziel, die EE – von ca. 17 % im Jahr 2010 – auf einen Anteil von

**Tab. 2.3** Geplanter Ausbau der EE in Deutschland (in % am Bruttostromverbrauch)

2000	2010	2015 (Plan)	2020 (Plan)	2030 (Plan)	2050 (Plan)
7	17	> 26	> 35	> 50	> 80

mindestens 80 % an der Stromerzeugung im Jahr 2050 auszubauen. Wesentliche Zwischenziele sind in Tab. 2.3 aufgeführt.

Was dieses Ziel konkret in installierter Anlagenleistung bzw. Stromproduktion pro Jahr bedeutet, hängt natürlich von dem angenommenen Stromverbrauch im Jahr 2050 ab. Im Hauptszenario 2011 A der Leitstudie 2011 bedeutet das 80-Prozent-Ziel eine Anlagenleistung in Deutschland im EE-Bereich von ca. 180 GW und eine Stromproduktion von ca. 430 TWh/a.

## Erhöhung der Stromeffizienz

Als Energieeffizienz bezeichnet man den Grad des Energieaufwands zur Erreichung eines bestimmten Nutzens; konkret hier insbesondere den Grad des Energieaufwands zur Erzielung einer bestimmten Wirtschaftsleistung. Ein gebräuchliches Maß für die Energieeffizienz einer Gesellschaft ist das erzielte Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Euro pro verbrauchter Kilowattstunde (€/kWh).

Bezogen auf Strom, dem Fokus dieses Buches, sprechen wir von Stromeffizienz. Und die Erhöhung der Stromeffizienz bedeutet dann – vereinfacht gesprochen – die Senkung des Stromverbrauchs bei gleich bleibender (oder sogar steigender) Wirtschaftsleistung.

Aus der Definition der Stromeffizienz ergibt sich, dass eine höhere Stromeffizienz durch eine höhere Wirtschaftsleistung

**Tab. 2.4** Geplante Stromeffizienz (= Bruttoinlandsprodukt/Bruttostromverbrauch) (in €/kWh)

2000	2010	2015 (Plan)	2030 (Plan)	2050 (Plan)
4,1	4,3	4,6	5,9	8,1

BIP in Preisen von 2010; 2010 = Durchschnittswert der Jahre 2009–2011

kompensiert werden kann. Genau dies ist in den letzten Jahren geschehen: Der Stromverbrauch in Deutschland stagniert seit 15 Jahren, obwohl die Wirtschaftsleistung (BIP) real um 15 % gestiegen ist.

Die Bundesregierung hat sich in ihren Energiewende-Planungen das Ziel gesetzt, den Bruttostromverbrauch – trotz angenommenen weiteren Wirtschaftswachstums von knapp 1 % pro Jahr – bis 2050 um 25 % zu reduzieren; unberücksichtigt bleibt dabei im Szenario 2011 A der Stromverbrauch für die Produktion von Wasserstoff (2050: 110 TWh), der in erster Linie als Kraftstoff für den Verkehrssektor dienen soll. Dies bedeutet, dass die Steigerungsrate der Stromeffizienz von ca. 0,5 % pro Jahr in den Jahren 2000–2010 auf ca. 1,6 % pro Jahr in den Jahren 2010–2050 steigen muss (Tab. 2.4).

## Zielzustand 2050

Werden die drei Ziele der Energiewende umgesetzt, ergibt sich die aus den Tab. 2.5 und 2.6 ersichtliche Entwicklung für die Stromerzeugung in Deutschland (ohne Stromexporte) – d. h. für den Bruttostromverbrauch – bis zum Jahr 2050.

Hinzukommen sollen im Jahr 2050 im Saldo ca. 60 TWh EE-Strom aus dem Ausland.

**Tab. 2.5** Geplante Entwicklung der deutschen Stromerzeugung (in TWh)\*

	2000	2010	2015 (Plan)	2030 (Plan)	2050 (Plan)
Kernenergie	170	140	90	0	0
Fossile Energien	370	370	325	250	80
EE	40	105	170	300	430

\*Ohne Stromerzeugung für Stromexporte; Fossile Energie = inkl. Sonstige; 2030 gegenüber Szenario 2011 A der Leitstudie 2011 an die aktuelle Planung angepasst.

**Tab. 2.6** Geplante Entwicklung der deutschen Stromerzeugung (in %)\*

	2000	2010	2015 (Plan)	2030 (Plan)	2050 (Plan)
Kernenergie	30	23	15	0	0
Fossile Energien	63	60	56	45	16
EE	7	17	29	55	84

\*Ohne Stromerzeugung für Stromexporte; Fossile Energie = inkl. Sonstige; 2030 gegenüber Szenario 2011 A der Leitstudie 2011 an die aktuelle Planung angepasst.



<http://www.springer.com/978-3-662-49776-0>

Faktencheck Energiewende  
Konzept, Umsetzung, Kosten - Antworten auf die 10  
wichtigsten Fragen  
Unnerstall, Th.  
2016, XXI, 267 S., Softcover  
ISBN: 978-3-662-49776-0