

# RENEWS KOMPAKT



AGENTUR FÜR  
ERNEUERBARE  
ENERGIEN  
unendlich-viel-energie.de

AUSGABE 41  
30.05.2018

## ERNEUERBARE ENERGIEN UND KLIMASCHUTZ BEI STROMERZEUGUNG UND -VERBRAUCH IN DEN BUNDESLÄNDERN

### ANALYSE DER LÄNDERGENAUEN DATEN ZUM STROMSEKTOR DER JAHRE 2015/16

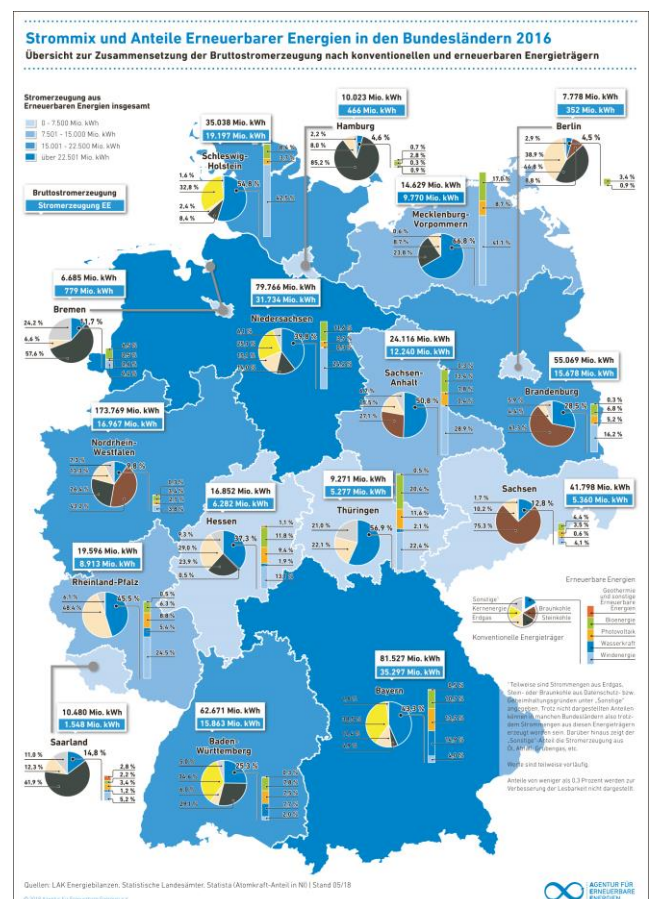
Der Stromsektor ist bislang zwar nicht der größte Energieverbrauchssektor, aber nichtsdestotrotz entscheidend für die Energiewende. Hier bestehen die größten Potenziale zum Ausbau einer klimafreundlichen Energieerzeugung. U.a. deshalb müssen die anderen Sektoren Wärme und Verkehr zu großen Teilen elektrifiziert werden, um die Klimaziele zu erreichen. Durch den dezentralen Charakter der Erneuerbaren Energien sind die Bundesländer ein wichtiger Gestalter für die Zusammensetzung der bundesdeutschen Stromerzeugung. Dies wird auch bei genauerer Analyse der bisherigen Entwicklung deutlich: Die Länder unterscheiden sich sehr stark hinsichtlich des Anteils Erneuerbarer Energien und des Treibhausgasausstoßes ihres jeweiligen Strommixes, wie die im AEE-Bundesländerportal [Föderal Erneuerbar](#) hinterlegten Daten zeigen.

#### AUF EINEN BLICK

- Den größten Sprung bei der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien macht das Saarland
- Entwicklung des Stromverbrauchs uneinheitlich, Effizienz müsste steigen
- Braun- und Steinkohlestrom konterkariert den Beitrag der Erneuerbaren Energien beim Klimaschutz

### 1 ENTWICKLUNG UND ZUSAMMENSETZUNG DER STROMERZEUGUNG AUS ERNEUERBAREN ENERGIEN

Strom aus Erneuerbaren Energien wird dezentral erzeugt. Daher ist es nur folgerichtig, dass die flächenmäßig größten Bundesländer auch den meisten Erneuerbaren-Strom erzeugen. Wie bei der Landesgröße liegt demnach Bayern mit 35,2 Milliarden Kilowattstunden (kWh) aus regenerativen Quellen vor Niedersachsen mit 31,7 Milliarden kWh (2016). Die beiden im Süden bzw. Norden der Republik gelegenen Spitzenreiter bei der Erneuerbaren-Stromerzeugung zeigen zudem, dass eine große Ökostromproduktion keine Frage der geographischen Lage ist. Auf Platz drei folgt allerdings schon ein vergleichsweise kleines Bundesland: Schleswig-Holstein erzeugt mit 19,1 Milliarden kWh noch etwas mehr Ökostrom als das deutlich größere Nordrhein-Westfalen.



Die Entwicklung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien ist im Jahr 2016 in allen Bundesländern unterschiedlich gegenüber dem Vorjahr verlaufen. Besonders stark gewachsen ist die Stromerzeugung durch Erneuerbare Energien im Saarland mit 30,6 Prozent. Damit löst das Saarland den Spitzenreiter Schleswig-Holstein aus 2015 ab. Nichtsdestotrotz wächst die Erneuerbare-Stromerzeugung auch in Schleswig-Holstein erheblich (um 7,6 Prozent), gefolgt von Baden-Württemberg mit 6,1 Prozent. Im Südwesten macht sich zunehmend der beschleunigte Ausbau der Windenergie bemerkbar. Im Gegensatz dazu ist die Ökostromerzeugung in einigen Ländern sogar leicht zurückgegangen, was vor allem an einem schlechten Windjahr und teilweise geringen Leistungszubauten in den Ländern lag. Trotz des sehr schwachen Windaufkommens im Jahr 2016 gelang deutschlandweit noch eine geringe Steigerung der Ökostromerzeugung, die über das ganze Land verteilten Anlagen konnten singuläre Einflüsse so ausgleichen.



Wenn man die Entwicklung gegenüber dem Jahr 2011 betrachtet, als die Energiepolitik sowohl auf Bundesebene als auch in vielen Bundesländern eine Neuausrichtung erfahren hat, bestätigt sich nach wie vor ein Wachstumskurs. Zwar gibt es hier mit Berlin sogar ein Land, welches eine leicht negative Entwicklung genommen hat - da in der Hauptstadt aber bislang ohnehin die geringste Erneuerbaren-

Strommenge produziert wurde, fällt dies kaum ins Gewicht. Alle anderen Länder weisen seitdem deutliche zwei- oder sogar dreistellige Wachstumsraten auf, angeführt vom Saarland mit einer Steigerung von über 140 Prozent sowie Schleswig-Holstein mit einem Plus von rund 131 Prozent.

Hinsichtlich der Zusammensetzung der Erneuerbaren Stromerzeugung weist in fast allen Bundesländern die Windenergie im Jahr 2016 die größten Anteile auf. Lediglich in den südlichen Bundesländern Bayern und Baden-Württemberg, wo Photovoltaik, Bioenergie wie auch die Wasserkraft große Energiemengen liefern, sowie in den Stadtstaaten und in Sachsen erzeugte die Windenergie nicht den größten Beitrag zur Erneuerbaren-Stromerzeugung. Aufgrund des Zubaus der letzten Jahre und der großen energetischen Potenziale wird aber auch im Süden des Landes die Windenergie künftig eine wichtigere Rolle im Strommix spielen. Zweitwichtigster regenerativer Energieträger ist im Schnitt die Bioenergie, gefolgt von der Photovoltaik. Wasserkraft hat nur regional, insbesondere in den erwähnten Südbundesländern sowie in Rheinland-Pfalz eine größere Bedeutung. Die Nutzung der Geothermie zur Stromerzeugung steht noch am Anfang und wird bisher eigentlich nur in Bayern sowie in geringerem Umfang in Rheinland-Pfalz betrieben.

Da die deutschen Bundesländer natürlich sehr unterschiedlich groß sind und auch ganz individuelle geographische und wirtschaftliche Strukturen aufweisen, greift der Vergleich der absolut erzielten Erneuerbaren-Strommengen etwas zu kurz. Um die bisherige Entwicklung etwas besser vergleichbar zu machen, können beispielsweise die Bevölkerungszahlen herangezogen werden. Gemessen an den Einwohnern erzeugt Schleswig-Holstein mit rund 6.600 kWh pro Kopf den meisten Ökostrom, gefolgt von Brandenburg und Mecklenburg-Vorpommern mit Werten von ebenfalls über 6.000 kWh je Einwohner.

## 2 ERNEUERBAREN-ANTEILE AN STROMERZEUGUNG UND -VERBRAUCH

Neben der Erneuerbaren-Stromerzeugung pro Kopf können die unterschiedlichen Entwicklungsfortschritte der Bundesländer bei der Energiewende im Stromsektor auch über die rechnerischen Anteile an der gesamten Stromerzeugung bzw. dem Stromverbrauch des Bundeslandes sichtbar gemacht werden. Beim Anteil an der Stromerzeugung wird dabei nicht berücksichtigt, wie viel des generierten Stroms auch für andere Länder zur Verfügung gestellt wird bzw. ob das eigene Land zusätzlich Strom importieren muss.

Der Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung ist in Mecklenburg-Vorpommern am höchsten, schon ziemlich genau zwei Drittel der Elektrizität wurden 2016 im Nordosten regenerativ erzeugt. Durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien ist Mecklenburg-Vorpommern sogar zum Stromexporteur geworden. Wenn man diese für andere Län-

der produzierten Strommengen abzieht, kann sich Mecklenburg-Vorpommern rechnerisch sogar bereits seit 2014 mit dem im Land erzeugten Erneuerbaren-Strom komplett selbst versorgen. Mehr als die Hälfte der eigenen Stromerzeugung wird auch in Thüringen Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt durch Windenergie, Photovoltaik, Biomasse und Co. generiert. Die geringsten Anteile sind in den Stadtstaaten sowie in Nordrhein-Westfalen zu verzeichnen. Auch Brandenburg kommt hierbei trotz der großen Strommengen aus Erneuerbaren Energien nur auf einen durchschnittlichen Anteil an der Stromerzeugung von 28,5 Prozent, da gleichzeitig noch erhebliche fossile Kraftwerksleistung am Netz ist - welche allerdings auch für den Stromexport in andere Länder genutzt wird. Wegen des schlechten Windjahres und teilweise auch wegen der gleichzeitigen Erhöhung fossiler Stromerzeugung gingen in einigen Ländern 2016 zwar die Anteile Erneuerbarer Energien an der Stromproduktion zurück. In Bayern und dem Saarland sowie in Schleswig-Holstein und Rheinland-Pfalz kann dennoch ein Zuwachs des Erneuerbaren-Anteils an der Bruttostromerzeugung dokumentiert werden.

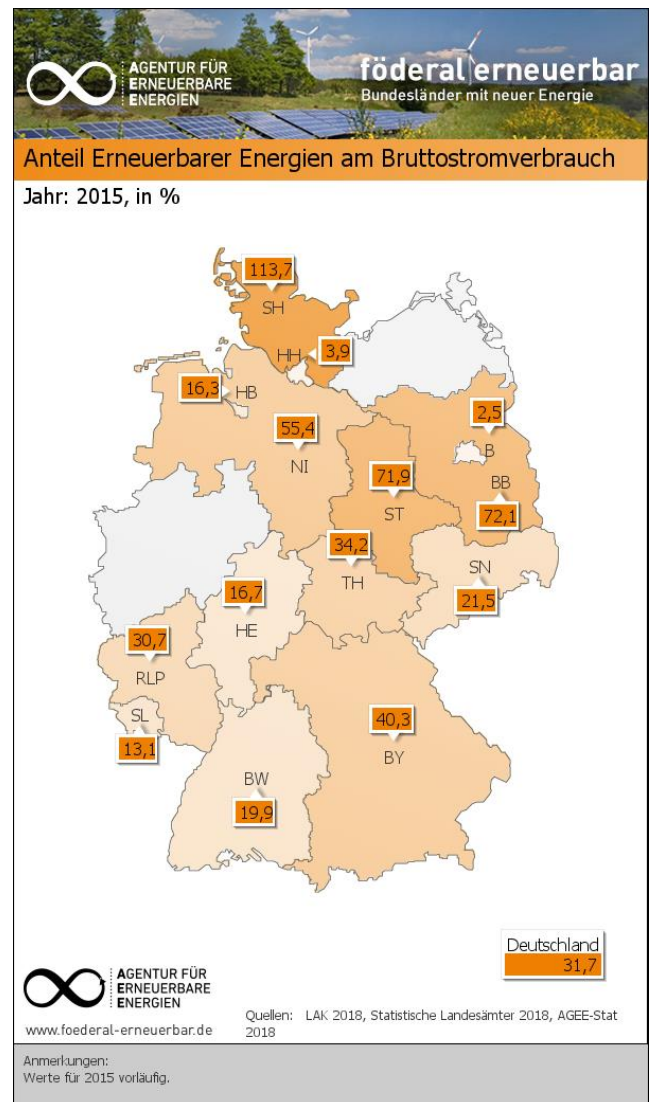
Etwas anders stellt sich die Lage da, wenn der Erneuerbaren-Anteil am Stromverbrauch im Jahr 2015 betrachtet wird. Bei Ländern mit großem Stromexport ist der Erneuerbaren-Anteil dann höher, Länder mit einem Nettoimport an Strom weisen dagegen geringere Werte auf, da die Erneuerbaren-Menge nun auf den gesamten Stromverbrauch und nicht nur auf die geringere Erzeugung im eigenen Land bezogen wird. Das Beispiel des Stromexportlandes Niedersachsen zeigt die Unterschiede zwischen den Indikatoren sehr gut: Während der Erneuerbaren-Anteil an der Stromerzeugung 2015 bei 40,1 Prozent liegt, erreicht der Beitrag der regenerativen Energien zum eigenen Verbrauch einen Wert von 55,4 Prozent. Umgekehrt erreicht das beim Erzeugungsanteil zweitplatzierte Thüringen aufgrund des hohen Stromimports beim EE-Anteil am Stromverbrauch nur noch einen leicht überdurchschnittlichen Wert von 34,2 Prozent im Jahr 2015.

Hervorzuheben ist hierbei neben dem schon erwähnten Mecklenburg-Vorpommern insbesondere Schleswig-Holstein, wo 2015 ebenfalls schon eine bilanzielle Eigenversorgung mit Ökostrom erreicht wurde (EE-Anteil am Stromverbrauch rd. 114 Prozent 2015). Auch Brandenburg und Sachsen-Anhalt weisen mit Anteilen Erneuerbarer Energien von jeweils rund 72 Prozent sehr hohe Werte auf.

### 3 ENTWICKLUNG DES STROMVERBRAUCHS

Um die Energiewende zu schaffen und die Klimaziele zu erreichen, ist nicht nur ein kontinuierlicher und dynamischer Ausbau der Erneuerbaren Energien vonnöten, sondern auch ein erheblich effizienterer Umgang mit Energie. Im Stromsektor wird sich der Energieverbrauch in Zukunft durch die Elektrifizierung von Wärme- und Verkehrstechnologien wie Wärmepumpen oder Elektromobilität zwar tendenziell erhöhen. Trotz bzw. gerade wegen dieser absehba-

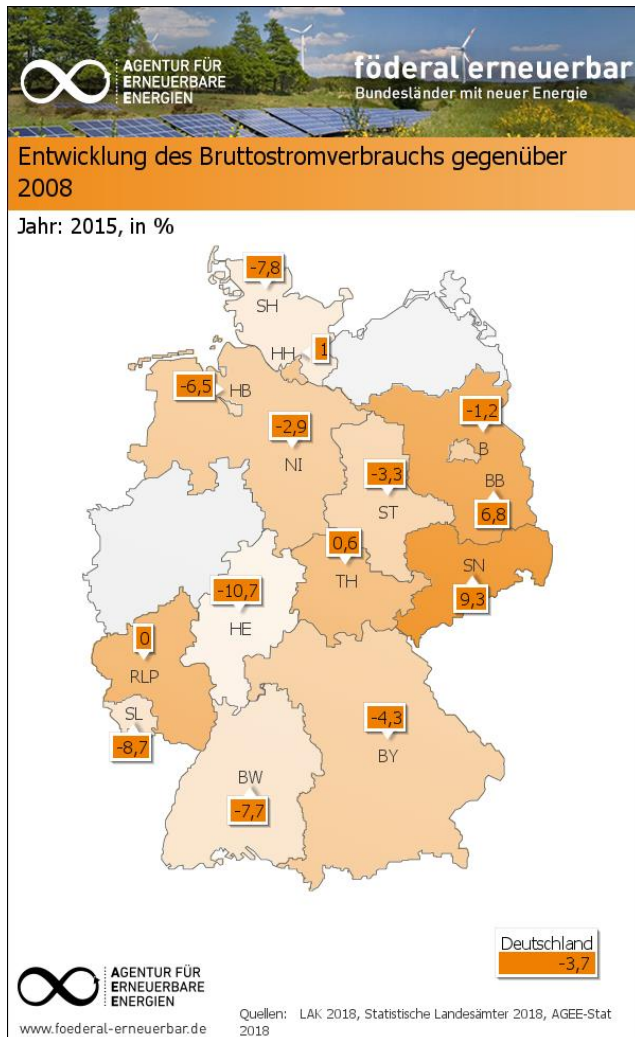
ren Ausweitung des Stromverbrauchs sind Effizienzanstrengungen für den Erfolg der Energiewende nötig.



Prinzipiell ist der Stromverbrauch in bevölkerungsreichen und wirtschaftsstarke Länder wie Nordrhein-Westfalen und Bayern besonders hoch, in eher ländlich geprägten und dünn besiedelten Ländern wie Mecklenburg-Vorpommern dagegen tendenziell niedrig. Diese absoluten Werte lassen eine länderübergreifende Betrachtung jedoch nur bedingt zu, weshalb ebenfalls Hilfsgrößen herangezogen werden. Da der Stromverbrauch nicht nur von der Bevölkerung, sondern auch von der Wirtschaftsstruktur abhängt, werden die Werte sowohl hinsichtlich der Einwohnerzahl als auch des Bruttoinlandsproduktes verglichen.

Den geringsten Stromverbrauch pro Kopf weisen die Länder Berlin und Mecklenburg-Vorpommern mit jeweils etwas über 4.000 kWh (2014). Auch die Schleswig-Holsteiner verbrauchen vergleichsweise wenig Strom, der Wert liegt hier bei rund 5.500 kWh pro Kopf. Den deutlich höchsten Wert weisen Brandenburg und das Saarland mit je etwa 9000 kWh Bruttostromverbrauch pro Einwohner auf. Diese hohen Werte des

Saarlandes resultieren auch aus der in diesem Land vorhandenen energieintensiven Industrie.



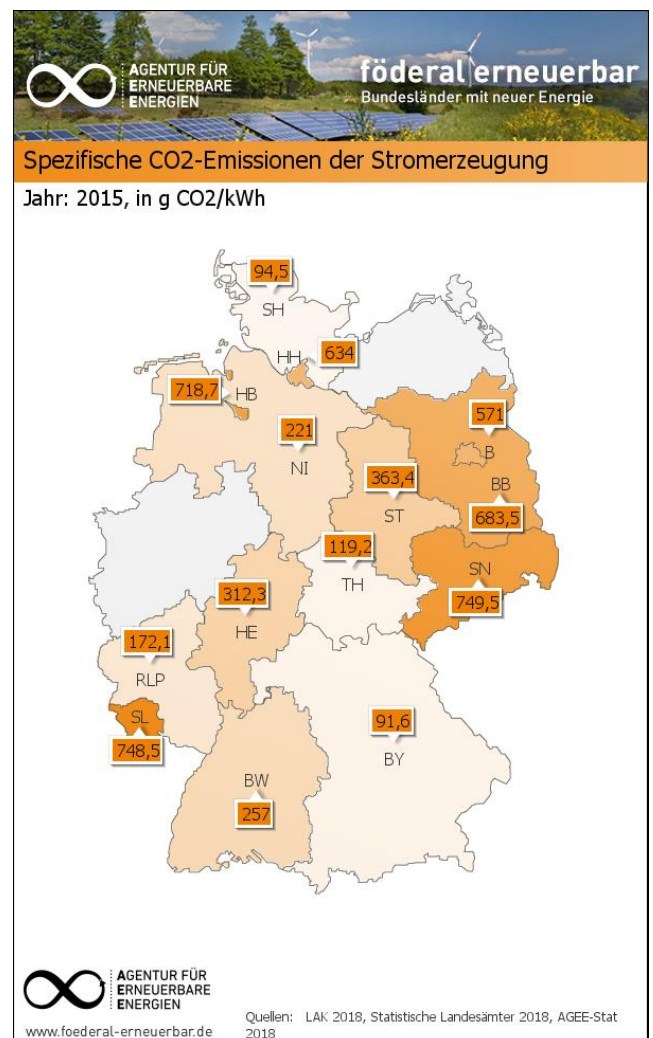
Diese Tendenzen finden sich auch in der Betrachtung des Stromverbrauchs gemessen an der Wirtschaftsleistung wieder: Auch hierbei weisen das Saarland und andere energieintensive Wirtschaftsstandorte die höchsten Werte auf, wenden also für jeden erwirtschafteten Euro den meisten Strom auf. Die Hansestadt Hamburg ist dagegen nicht nur gemessen an der Bevölkerungszahl, sondern auch im Vergleich zur Wirtschaftsleistung besonders effizient. Auch in Hessen wird besonders wenig Strom für die Erwirtschaftung des eigenen Bruttoinlandsproduktes eingesetzt.

Eine weitere Möglichkeit, den Stromverbrauch zwischen den Ländern zu vergleichen und damit deren Effizienzerfolge einzuordnen, ist Betrachtung der Entwicklung des Stromverbrauchs. Als Basisjahr wird hierfür 2008 angenommen, welches auch die Bundesregierung für ihre Effizienzziele heranzieht. Bis 2015 konnte deutschlandweit eine Reduktion des Bruttostromverbrauchs um 3,7 Prozent erreicht werden. Dies ist zwar ein Anfang, auch wenn 2008 ein Rezessionsjahr und der Stromverbrauch daher entsprechend eher gering war. Angesichts des Ziels einer zehnpromzentigen Reduzie-

rung bis 2020 ist der erreichte Wert aber noch zu wenig – vor allem, da es zuletzt sogar wieder zu einer Erhöhung des Verbrauchs kam. In den Ländern ist die Entwicklung 2008-2015 sehr unterschiedlich, in Sachsen ist der Stromverbrauch im Vergleich zu 2008 sogar um fast 10 Prozent angestiegen. Im Gegensatz dazu konnte das Saarland, wo zuvor ebenfalls eine leichte Erhöhung zu verzeichnen war, im Jahr 2015 seinen Stromverbrauch deutlich senken und so nun nach NRW und Hessen sogar die größte Reduktion erreichen.

## 4 TREIBHAUSGASEMISSIONEN DER STROMERZEUGUNG

Der Ausbau Erneuerbarer Energien dient vor allem dem Klimaschutz. Auch wenn mit der Energiewende weitere Vorteile wie regionale Wertschöpfung und Importunabhängigkeit einhergehen, wird vor allem die Senkung der Treibhausgasemissionen angestrebt. Daher soll auch der aus der Stromerzeugung resultierende CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Folgenden näher untersucht werden.



Die spezifischen CO<sub>2</sub>-Emissionen der Stromerzeugung zeigen, dass NRW die höchsten Treibhausgasemissionen pro produ-

zierter Kilowattstunde Strom verbuchen muss (2014: 820,2 g CO<sub>2</sub>/kWh) gefolgt von Sachsen, und dem Saarland. Hier machen sich die dort konzentrierten Braun- und Steinkohle-Kraftwerkskapazitäten bemerkbar. Allerdings kann im Vergleich zu 1990 für das Land Sachsen ein deutlicher Rückgang der Treibhausgasemissionen der Stromerzeugung konstatiert werden. Insgesamt konterkariert die weiterhin hohe Stromerzeugung aus Kohle und der damit verbundene Treibhausgasausstoß die Ausbaurfolge der Erneuerbaren Energien und sorgt für das absehbare Verfehlen der deutschen Klimaziele 2020.

## 5 LINKS ZU DEN VERWENDETEN WERTEN AUF FÖDERAL ERNEUERBAR

Im Folgenden werden die Links zu allen verwendeten einzelnen Datensätzen aufgeführt. Diese werden im Online-Portal Föderal Erneuerbar kontinuierlich aktualisiert und können sich daher auf Dauer von den hier angegebenen Werten unterscheiden:

### Erneuerbare Stromerzeugung

- [Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien](#)
- [Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien gegenüber dem Vorjahr](#)
- [Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien gegenüber 2011](#)
- [Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien pro Kopf](#)

### Anteile Erneuerbarer Energien

- [Anteil Erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung](#)
- [Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch](#)

### Bruttostromverbrauch

- [Bruttostromverbrauch in den Bundesländern](#)
- [Bruttostromverbrauch pro Kopf](#)
- [Bruttostromverbrauch im Vergleich zum Bruttoinlandsprodukt](#)
- [Entwicklung des Bruttostromverbrauchs gegenüber 2008](#)

### Treibhausgasemissionen der Stromerzeugung

- [Treibhausgasemissionen der Stromerzeugung](#)
- [Spezifische Treibhausgasemissionen der Stromerzeugung](#)
- [Entwicklung der spezifischen Treibhausgasemissionen seit 1990](#)

## IMPRESSUM

Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Invalidenstraße 91  
10115 Berlin

Tel.: 030 200535 30

Fax: 030 200535 51

[kontakt@unendlich-viel-energie.de](mailto:kontakt@unendlich-viel-energie.de)  
[www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)

### Redaktion

Sven Kirrmann

V.i.S.d.P

Philipp Vohrer

### Stand

29. Mai 2018

### Weitere Informationen

[www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)  
[www.kommunal-erneuerbar.de](http://www.kommunal-erneuerbar.de)  
[www.foederal-erneuerbar.de](http://www.foederal-erneuerbar.de)  
[www.forschungsradar.de](http://www.forschungsradar.de)  
[www.kombikraftwerk.de](http://www.kombikraftwerk.de)  
[www.waermewende.de](http://www.waermewende.de)

Gefördert durch:



Bundesministerium  
für Wirtschaft  
und Energie

aufgrund eines Beschlusses  
des Deutschen Bundestages

