

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

ANALYSE DER LÄNDERGENAUEN DATEN ZUM STROMSEKTOR DER JAHRE 2014/15

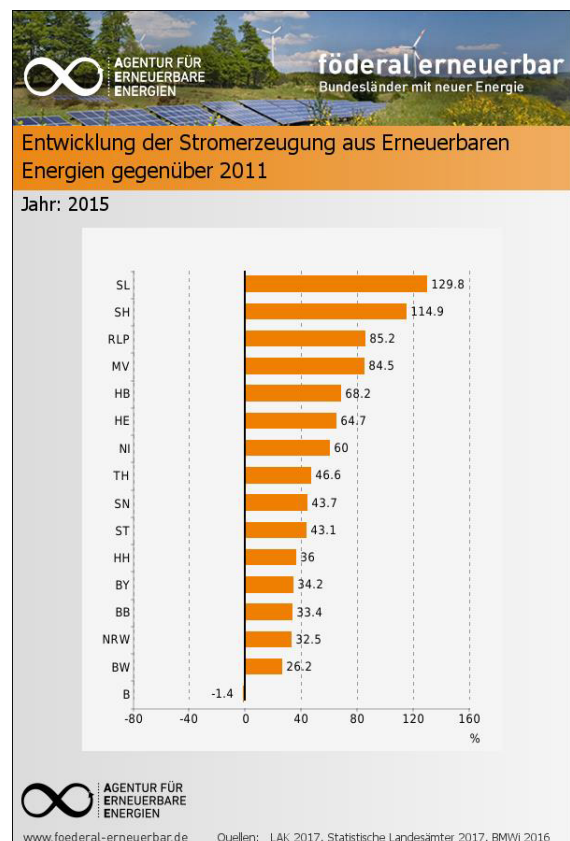
Der Stromsektor ist bislang zwar nicht der größte Energieverbrauchssektor, aber nichtsdestotrotz entscheidend für die Energiewende. Hier bestehen die größten Potenziale zum Ausbau einer klimafreundlichen Energieerzeugung. U.a. deshalb müssen die anderen Sektoren Wärme und Verkehr zu großen Teilen elektrifiziert 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

- Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in allen Ländern auf Wachstumskurs
- Entwicklung des Stromverbrauchs uneinheitlich, Effizienz müsste steigen
- Braunkohlestrom konterkariert den Beitrag der Erneuerbaren Energien beim Klimaschutz

1 ENTWICKLUNG UND ZUSAMMEN- SETZUNG 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 hier also Bayern mit 34,1 Terawattstunden¹ (TWh) vor Niedersachsen mit 31,6 TWh im Jahr 2015. 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 17,8 TWh noch etwas mehr Ökostrom als das deutlich größere Nordrhein-Westfalen.



Die Entwicklung der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien ist in allen Bundesländern positiv, gegenüber dem Vorjahr ist in allen Ländern 2015 ein Wachstum zu verzeich-

nen. Dieses fiel in Baden-Württemberg mit einem Prozent noch am geringsten aus. Hier macht sich der relativ späte Ausbau der Windenergie bemerkbar, der erst in den Folgejahren stärker zum Tragen kommen wird. Auch in Bremen, Bayern und Nordrhein-Westfalen war das Wachstum der Ökostromerzeugung 2015 vergleichsweise langsam, alle anderen Länder können zweistellige Wachstumsraten vorweisen. Spitzenreiter ist Schleswig-Holstein, wo die Ökostromproduktion einen Sprung nach vorne um fast die Hälfte der Vorjahreserzeugung gemacht hat. Auch in Mecklenburg-Vorpommern, Rheinland-Pfalz und Niedersachsen wurden mit +25,5, +21 und +20,9 Prozent hohe Wachstumsraten erzielt.

Wenn man die Entwicklung gegenüber dem Jahr 2011 betrachtet, als die Energiepolitik sowohl auf Bundesebene als auch in den meisten Bundesländern eine Neuausrichtung erfahren hat, bestätigt sich dieser 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 um knapp 130 Prozent sowie Schleswig-Holstein mit einem Plus von 115 Prozent.

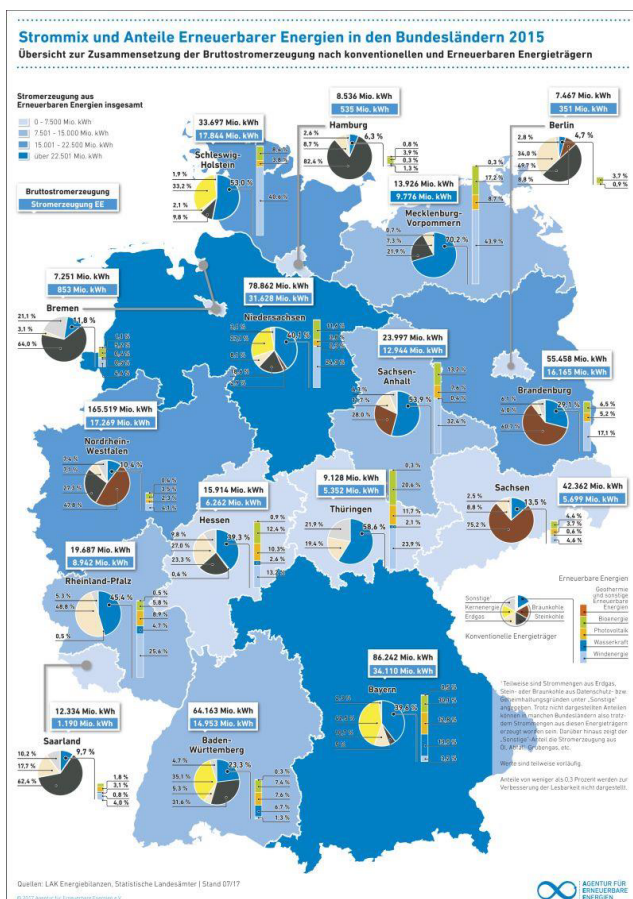
Hinsichtlich der Zusammensetzung der Erneuerbaren-Stromerzeugung weist in fast allen Bundesländern die Windenergie im Jahr 2015 die größten Anteile auf. Lediglich in den Südländern Bayern und Baden-Württemberg, wo Photovoltaik, Bioenergie wie auch die Wasserkraft intensiv genutzt werden, sowie in den Stadtstaaten erzeugt 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 Südländern, aber auch in Rheinland-Pfalz und Thüringen, größere Bedeutung. Die Nutzung der Geothermie zur Stromerzeugung steht noch am Anfang und wird bisher eigentlich nur in Bayern und 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 Brandenburg mit rund 6.500 Kilowattstunden (kWh) pro Kopf den meisten Ökostrom, dicht gefolgt von Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern.

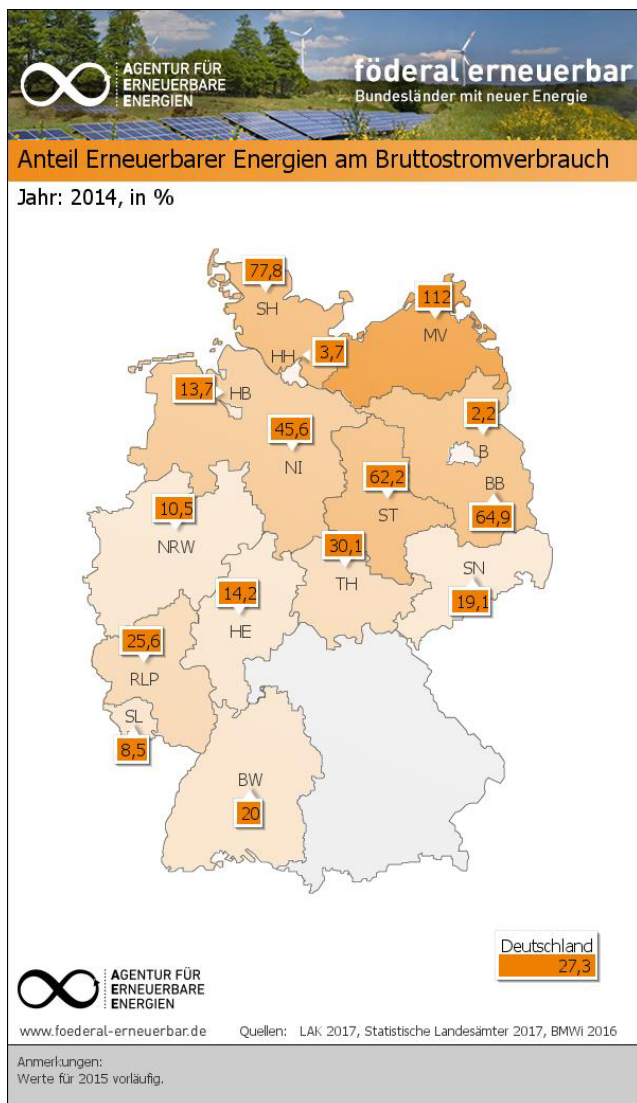
2 ERNEUERBAREN-ANTEILE AN STROMERZEUGUNG UND -VERBRAUCH

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 mehr als 70 Prozent der Elektrizität werden im Nordosten regenerativ und damit weniger als 30 Prozent in fossilen Kraftwerken erzeugt. Durch den Ausbau der Erneuerbaren Energien ist Mecklenburg-Vorpommern sogar zum Stromexporteur geworden. Wenn man diese für andere Länder produzierten Strommengen abzieht, kann sich Mecklenburg-Vorpommern rechnerisch sogar schon seit 2014 mit dem im Land erzeugten Erneuerbaren-Strom komplett selbst versorgen. Deutlich über die Hälfte der eigenen Stromerzeugung wird auch in Thüringen, Sachsen-Anhalt und Schleswig-Holstein durch



Windenergie, Photovoltaik, Biomasse und Co. generiert. Die geringsten Anteile sind in den Stadtstaaten sowie in Nordrhein-Westfalen und dem Saarland zu verzeichnen. Auch Brandenburg kommt hierbei trotz der großen Strommengen aus Erneuerbaren Energien nur auf einen durchschnittlichen Anteil an der Stromerzeugung von 29 Prozent, da gleichzeitig noch erhebliche fossile Kraftwerksleistung am Netz ist – welche allerdings auch für den Stromexport in andere Länder genutzt wird.



Etwas anders stellt sich die Lage da, wenn der Erneuerbaren-Anteil am Stromverbrauch betrachtet wird. Bei Ländern mit großem Stromexport ist dieser Anteil 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. Da für 2015 nicht für alle Länder Daten vorliegen und diese zudem noch vorläufig sind, muss hierbei auf die Werte des Jahres 2014 zurückgegriffen werden. (Für Bayern lagen zum Redaktionsschluss auch für 2014 noch keine Werte vor.) Das Beispiel des Stromexport-

landes Brandenburg zeigt die Unterschiede zwischen den Indikatoren sehr gut: Während der Erneuerbaren-Anteil an der Stromerzeugung 2014 bei 26,5 Prozent liegt, erreicht der Beitrag der regenerativen Energien zum eigenen Verbrauch einen Wert von 64,9 Prozent, was Platz drei im Ländervergleich bedeutet. Umgekehrt erreicht das bei der Erzeugung zweitplatzierte Thüringen aufgrund des hohen Stromimports beim Erneuerbaren-Anteil am Stromverbrauch nur noch einen leicht überdurchschnittlichen Wert von 30 Prozent.

Hinter dem bereits erwähnten Spitzenreiter Mecklenburg-Vorpommern, wo die Ökostromerzeugung den eigenen Verbrauch sogar übersteigt und welches daher rechnerisch auf einen Anteil von über 100 Prozent kommt, folgt Schleswig-Holstein mit einem Verbrauchsanteil von 78 Prozent. Auch ganz im Norden wurde im Folgejahr allerdings die rechnerische Vollversorgung mit Ökostrom erreicht. Neben Brandenburg auf Platz drei sind auch Sachsen-Anhalt und Niedersachsen mit sehr hohen Erneuerbaren-Anteilen am eigenen Stromverbrauch zu nennen.

3 ENTWICKLUNG DES STROMVERBRAUCHS

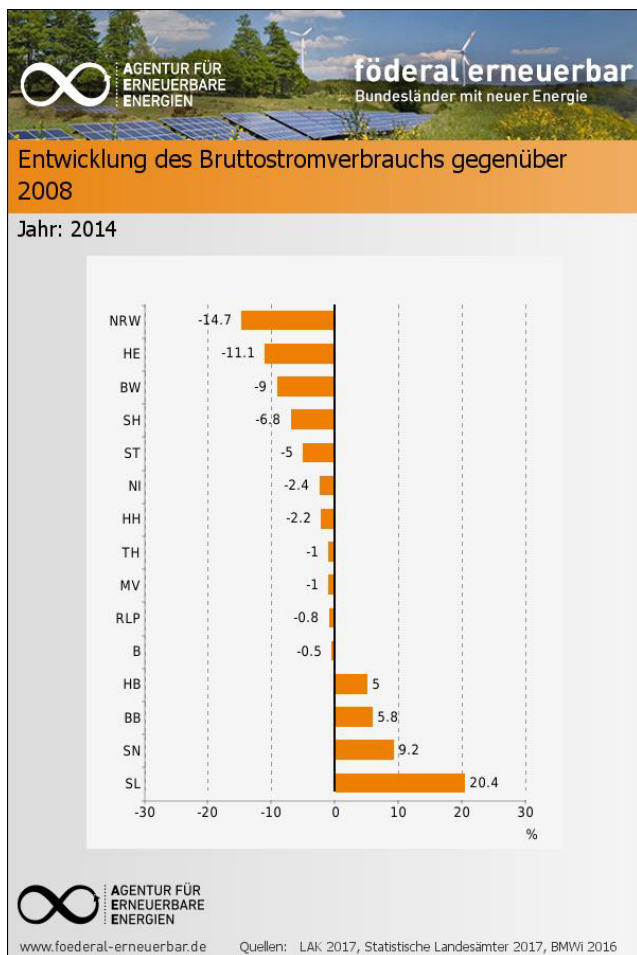
Um die Energiewende zu schaffen und die Klimaziele zu erreichen, ist nicht nur ein kontinuierlicher und dynamischer Ausbau der Erneuerbaren Energien vonnöten, sondern auch ein erheblich effizienterer Umgang mit Energie. Im Stromsektor wird sich der Energieverbrauch in Zukunft durch die Elektrifizierung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

Prinzipiell ist der Stromverbrauch in bevölkerungsreichen und wirtschaftsstarken Ländern 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. Auch hier werden aufgrund der Unvollständigkeit bzw. der Vorläufigkeit der Werte von 2015 die Daten des Jahres 2014 betrachtet.

Den geringsten Stromverbrauch pro Kopf weisen die Länder Berlin und Mecklenburg-Vorpommern mit jeweils etwas über 4.000 kWh. Auch die Schleswig-Holsteiner verbrauchen vergleichsweise wenig Strom, auch wenn der Wert hier mit rund 5.600 kWh pro Kopf schon deutlich höher liegt. Den deutlich höchsten Wert weist das Saarland auf. Etwa 12.000 kWh Bruttostromverbrauch pro Einwohner sind noch klar mehr als in Brandenburg mit rund 9.000 kWh/Einwohner. Diese

hohen Werte resultieren auch aus der in diesen Ländern vorhandenen energieintensiven Industrie.

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

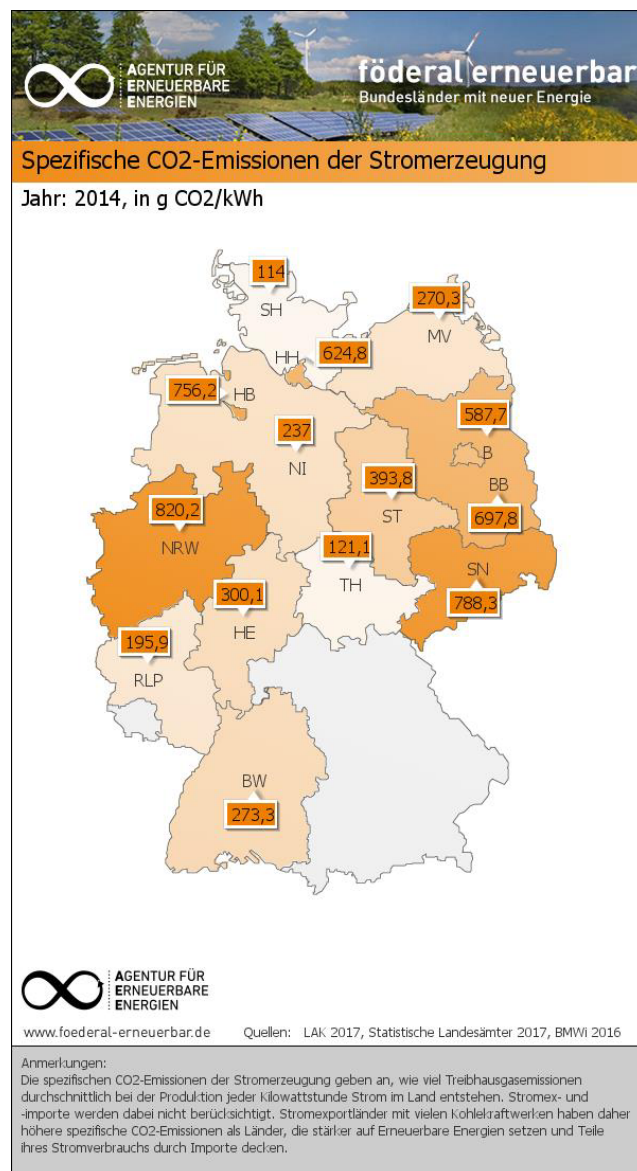


Eine weitere Möglichkeit, den Stromverbrauch zwischen den Ländern zu vergleichen und damit deren Effizienzerfolge einzuordnen, kann über die Entwicklung des Stromverbrauchs vollzogen werden. Als Basisjahr wird hierfür 2008 angenommen, welches auch die Bundesregierung für ihre Effizienzziele heranzieht. Bis 2014 konnte im deutschlandweiten Schnitt eine Reduktion des Bruttostromverbrauchs um 4,4 Prozent erreicht werden. Dies ist zwar ein guter Anfang, auch wenn 2008 ein Rezessionsjahr und der Stromverbrauch entsprechend eher gering war. Angesichts des Ziels einer zehnprozentigen Reduzierung bis 2020 ist der erreichte Wert aber noch zu wenig. In den Ländern ist die Entwick-

lung 2008-2014 sehr unterschiedlich, in einigen Ländern wie im Saarland und in Sachsen kam es sogar zu einer deutlichen Verbrauchssteigerung. Besondere Effizienzfortschritte konnten dagegen Nordrhein-Westfalen und Hessen verzeichnen, die ihren Stromverbrauch jeweils zweistellig reduziert haben.

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 CO₂-Ausstoß im Folgenden näher untersucht werden.



In absoluten Zahlen werden die meisten Emissionen bei der Stromerzeugung mit großem Abstand von Nordrhein-Westfalen (144 Mio. t CO₂) erzeugt, gefolgt von Brandenburg und Sachsen (38 bzw. 34 Mio. t CO₂). Hier machen sich die dort konzentrierten Braunkohlekapazitäten bemerkbar. Aber auch gemessen an der einzelnen Kilowattstunde ist in diesen Ländern sowie in Bremen und im Saarland der treibhausgasintensivste Strommix zu konstatieren. In allen genannten Regionen sind viele und große Kohlekraftwerke am Netz, die für einen hohen Treibhausgasausstoß sorgen. Allerdings dienen diese nicht nur der eigenen Stromversorgung, sondern auch dem Stromexport in und außerhalb Deutschlands. Man muss zudem konstatieren, dass die spezifischen Treibhausgasemissionen der einzelnen Kilowattstunde gerade in Brandenburg und Sachsen gegenüber 1990 schon deutlich zurückgegangen sind. Nichtsdestotrotz konterkariert der weiterhin hohe Treibhausgasausstoß der Stromerzeugung aus Kohle, insbesondere Braunkohle, die Ausbaufolge 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](#)

¹ Alle verwendeten Daten entstammen dem Länderarbeitskreis Energiebilanzen (www.lak-energiebilanzen.de) bzw. einer Abfrage bei den Statistischen Landesämtern der Länder. Die Daten für 2015 sind teilweise vorläufig.

IMPRESSUM

Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Invalidenstraße 91
10115 Berlin

Tel.: 030 200535 30
Fax: 030 200535 51

kontakt@unendlich-viel-energie.de
www.unendlich-viel-energie.de

Redaktion

Sven Kirrmann

V.i.S.d.P

Philipp Vohrer

Stand

02. August 2017

Weitere Informationen

www.unendlich-viel-energie.de
www.kommunal-erneuerbar.de
www.foederal-erneuerbar.de
www.forschungsradar.de
www.kombikraftwerk.de
www.waermewende.de

Gefördert durch:



Bundesministerium
für Wirtschaft
und Energie

aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages