

BUNDESLÄNDER MIT NEUER ENERGIE

Statusreport Föderal Erneuerbar 2016/17



Die Agentur für Erneuerbare Energien e.V. (AEE) leistet Überzeugungsarbeit für die Energiewende. Ihre Aufgabe ist es, über die Chancen und Vorteile einer nachhaltigen Energieversorgung auf Basis Erneuerbarer Energien aufzuklären – vom Klimaschutz über langfristige Versorgungssicherheit bis zur regionalen Wertschöpfung.

Die AEE wird getragen von Unternehmen und Verbänden der Erneuerbaren Energien. Sie arbeitet partei- und gesellschaftsübergreifend. Mehrere ihrer Kommunikationsprojekte werden von den Bundesministerien für Wirtschaft und für Landwirtschaft gefördert.

Statusreport Föderal Erneuerbar 2016/17

BUNDESLÄNDER MIT NEUER ENERGIE

Interviews mit den
Energie- und Umwelt-
ministern der Länder

Energiekonzepte auf
einen Blick

Best-Practice-Beispiele:
Wie bringen die Länder
die Energiewende voran?

Über 40 Seiten Statistik
zu Erneuerbaren
Energien in den Ländern

Föderal-Erneuerbar – das Überblicksportal für Zahlen, Daten und Fakten rund um die Erneuerbaren Energien in den Bundesländern



Bundesländer mit neuer Energie

ISSN 2193-8598

Berlin, November 2016

4. Ausgabe: 4000 Stück

Herausgeber

Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Invalidenstraße 91, 10115 Berlin

Tel: 030-200 535-30

Fax: 030-200 535-51

kontakt@unendlich-viel-energie.de

www.unendlich-viel-energie.de

Redaktion

Sven Kirrmann, Magnus Maier, Teresa Geidel,

Pascal Kimmich

Interviews mit den LänderministerInnen

Oliver Ristau

Gestaltung & Realisation

andeseen Werbeagentur GmbH & Co.KG

www.andeseen.de

V.i.S.d.P.

Philipp Vohrer

gefördert durch



aufgrund eines Beschlusses
des Deutschen Bundestages

Bundesländer mit neuer Energie

Statusreport Föederal-Erneuerbar 2016 /17



Die nächste Phase der Energiewende hat begonnen – auch in den Bundesländern



Der Ausbau Erneuerbarer Energien in Deutschland im Strombereich ist bisher eine echte Erfolgsgeschichte. Mit einem Anteil von mehr als 30 Prozent am Verbrauch leisten die Erneuerbaren inzwischen den größten Beitrag im deutschen Strommix. Um die deutschen Klimaziele und insbesondere die Verpflichtungen aus dem Klimaabkommen von Paris zu erfüllen, muss diese Dynamik im Stromsektor fortgesetzt werden – und im Wärme- und Verkehrssektor überhaupt erst in Gang kommen bzw. erheblich beschleunigt werden.

Mit steigendem Anteil von Solarstrom und Windenergie wachsen allerdings auch die Anforderungen an das Energieversorgungssystem, das dafür „transformiert“, d.h. modernisiert und ertüchtigt werden muss. Wind-, Solar- und Bioenergieanlagen müssen zunehmend Verantwortung übernehmen, sowohl in puncto Versorgungssicherheit als auch für die Systemstabilität. Denn es gilt für die Erneuerbaren, nach dem Atomausstieg auch den Kohleausstieg zu kompensieren. Nur so kann eine nachhaltige Reduktion der in den letzten Jahren aufgrund von Kohle-Überkapazitäten stagnierenden Treibhausgasemissionen erreicht werden – und nur so kann auch der erforderliche Platz im System geschaffen werden für den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien.

Beim Umbau des Energiesystems geht es daher auch darum, die Grenzen zwischen den Sektoren Strom, Wärme und Verkehr immer durchlässiger zu machen. Den Strom beispielsweise für die Erwärmung von Trinkwasser oder für die Elektromobilität zu nutzen, bringt einerseits neue Flexibilitäten ins System, was die Versorgung sicherer und effizienter macht: Zeitweilig auftretende regionale Stromüberschüsse können so zwischengespeichert oder anderweitig genutzt werden. In Zeiten geringerer Produktion aus fluktuierenden Energiequellen wird dagegen der Verbrauch angepasst bzw. zuvor eingespeicherte Energie wieder abgerufen. Andererseits profitieren die anderen Verbrauchsbereiche durch diese „Sektorenkopplung“ von den großen Potenzialen zur Erzeugung klimafreundlichen Stroms durch Photovoltaik- und Windenergieanlagen, die das Rückgrat der Energiewende bilden werden.

Systemtransformation und Sektorenkopplung werden also die nächste Phase der Energiewende prägen. Obwohl viele der dafür notwendigen politischen Weichenstellungen auf Bundesebene oder gar in Brüssel vorgenommen werden, sind die Bundesländer in diesem Umgestaltungsprozess immens wichtige Akteure. Denn die Energiewende vollzieht sich nicht überall im gleichen Tempo und mit denselben technologischen Schritten. Vielmehr setzt jedes Land passend zu seinen individuellen Herausforderungen, Erzeugungsstrukturen, Potenzialen und Unternehmen eigene Schwerpunkte. Beispiele hierfür sind etwa der erfolgreiche Netzausbau und die Initiative zu zuschaltbaren Lasten in Schleswig-Holstein, die intensive Fortentwicklung verschiedener Speichertechnologien in Brandenburg, Projekte zu intelligenten Netzen in Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen oder die Förderung nachhaltiger Mobilität in Bayern und Baden-Württemberg. All diese unterschiedlichen Ansätze und der Wettbewerb zwischen den Bundesländern um gute Ideen sorgen dafür, dass passende Lösungen für das Zusammenwachsen der Sektoren und die Dekarbonisierung des Energiesektors entwickelt werden und sich die besten und effizientesten Anwendungen langfristig durchsetzen.

Der vorliegende Report zeigt, wie weit die Energiewende in den verschiedenen Bundesländern schon fortgeschritten ist und wie die jeweiligen Ausgangsbedingungen für Systemtransformation und Sektorenkopplung sind. In Interviews mit den verantwortlichen MinisterInnen und mittels zahlreicher Best-Practice-Beispiele werden erfolgversprechende Ansätze für die nächste Phase aufgezeigt. Sie machen den entscheidenden Beitrag der Bundesländer zu einer erfolgreichen Energiewende deutlich – und liefern eine Fülle von Ideen und Anregungen für den Weg in eine moderne, innovative und klimaschonende Energieversorgung. Eine informative Lektüre wünscht

Ihr

Philipp Vohrer, Geschäftsführer der Agentur für Erneuerbare Energien e.V.

Inhaltsverzeichnis

■ Einführung: Die Energiewende in Deutschland 7

Strom, Wärme, Mobilität, Effizienz – Stand und Ausblick	8
Die Wärmewende in Deutschland	16
Bundespolitik für die Energiewende	19
Sektorkopplung – wie ein klimafreundliches und innovatives Energieversorgungssystem gelingen kann	24
Die SINTEG-Projekte – Schaufenster in die Energiewelt von morgen	28
Erneuerbare Energien in den Bundesländern	31
Akzeptanz Erneuerbarer Energien	33

■ Bundesländer mit neuer Energie 37

Baden-Württemberg	38
Daten mit Ausrufezeichen	40
Interview mit Franz Untersteller, Minister für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft	42
Energiepolitik unter der Lupe: Kontinuität gegen Wandel	44
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Neue Paragraphen für die Wärmewende	45
Bayern	46
Daten mit Ausrufezeichen	48
Interview mit Ilse Aigner, Staatsministerin für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie	50
Energiepolitik unter der Lupe: Ehrliche Zahlen statt Visionen	52
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Businesspläne für die Energiewende	53
Berlin	54
Daten mit Ausrufezeichen	56
Interview mit Andreas Geisel, amtierender Senator für Stadtentwicklung und Umwelt	58
Energiepolitik unter der Lupe: Politischer statt Klimawandel	60
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Hauptstadt auch bei der Elektromobilität	61
Brandenburg	62
Daten mit Ausrufezeichen	64
Interview mit Albrecht Gerber, Minister für Wirtschaft und Energie	66
Energiepolitik unter der Lupe: Energiewende wartet auf die endgültige Wende	68
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Speicher für das Energieland	69
Bremen	70
Daten mit Ausrufezeichen	72
Interview mit Dr. Joachim Lohse, Senator für Umwelt, Bau und Verkehr	74
Energiepolitik unter der Lupe: Bremen hält Kurs	76
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Teststätte für Windenergieanlagen	77

Hamburg	78
Daten mit Ausrufezeichen	80
Interview mit Jens Kerstan, Senator für Umwelt und Energie	82
Energiepolitik unter der Lupe: der Hamburger Dreiklang für die Energiewende	84
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Unternehmen aktiv für die Energiewende	85
Hessen	86
Daten mit Ausrufezeichen	88
Interview mit Tarek Al-Wazir, Minister für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung	90
Energiepolitik unter der Lupe: Agendasetting für die Energiewende	92
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Mietshausdächer für mehr Solarenergie	93
Mecklenburg-Vorpommern	94
Daten mit Ausrufezeichen	96
Interview mit Christian Pegel, Minister für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung	98
Energiepolitik unter der Lupe: Weiterer Rückenwind für die Energiewende	100
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Juristisches Neuland zur Akzeptanzhaltung	101
Niedersachsen	102
Daten mit Ausrufezeichen	104
Interview mit Stefan Wenzel, Minister für Umwelt, Energie und Klimaschutz	106
Energiepolitik unter der Lupe: Die Wende am Runden Tisch	108
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Transdisziplinäre Forschung für Energiespeicher und mehr	109
Nordrhein-Westfalen	110
Daten mit Ausrufezeichen	112
Interview mit Johannes Remmel, Minister für Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz	114
Energiepolitik unter der Lupe: Neue Energien statt alter Meiler	116
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Energie aus der Erde für NRW und die Welt	117
Rheinland-Pfalz	118
Daten mit Ausrufezeichen	120
Interview mit Ulrike Höfken, Ministerin für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten	122
Energiepolitik unter der Lupe: Windbremse für weniger Turbulenzen	124
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Die Eifel-Pipeline als Lebensader der Region	125
Saarland	126
Daten mit Ausrufezeichen	128
Interview mit Anke Rehlinger, Ministerin für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr	130
Energiepolitik unter der Lupe: Klein, aber autark	132
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Intelligente Speicher fürs Saarland	133

Sachsen	134
Daten mit Ausrufezeichen	136
Interview mit Martin Dulig, Staatsminister für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr	138
Energiepolitik unter der Lupe: Von Braunkohle bis Windenergie – der sächsische Energieweg	140
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Die sächsische Energiewende zusammengefasst	141
Sachsen-Anhalt	142
Daten mit Ausrufezeichen	144
Interview mit Prof. Dr. Claudia Dalbert, Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft und Energie	146
Energiepolitik unter der Lupe: Endstation für Kohle, freie Fahrt für Erneuerbare	148
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Wasserstoffwelt Sachsen-Anhalt	149
Schleswig Holstein	150
Daten mit Ausrufezeichen	152
Interview mit Dr. Robert Habeck, Minister für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume	154
Energiepolitik unter der Lupe: Neue Grundlage für den Fortgang der Energiewende	156
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Initiative für die kommunale Wärmewende	157
Thüringen	158
Daten mit Ausrufezeichen	160
Interview mit Anja Siegesmund, Ministerin für Umwelt, Energie und Naturschutz	162
Energiepolitik unter der Lupe: Mit fairem Wind zur Wende	164
Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Ein Erlass und ein Siegel für die Windenergie	165

■ Statistik 167

Deutschland	168
Energiemix	170
Windenergie	175
Solarenergie	180
Bioenergie	186
Wasserkraft	194
Geothermie	197
Wirtschaft	200
Forschung	205
Klimaschutz	208

■ Quellen 212

EINFÜHRUNG: DIE ENERGIEWENDE IN DEUTSCHLAND

Die Energiewende ist heute nicht nur in Deutschland, sondern auch auf internationaler Bühne eine allgemein akzeptierte gesellschaftliche Aufgabe. Die sieben größten Volkswirtschaften erklärten im Juni 2015 auf dem G7-Gipfel in Elmau/Bayern das Ziel, bis zum Ende des Jahrhunderts eine vollständige Dekarbonisierung zu erreichen. Ende des Jahres 2015 brachte der Klimaschutzgipfel in Paris schließlich den lange ersehnten Durchbruch in der internationalen Klimapolitik. Die Staatengemeinschaft einigte sich auf einen Vertrag, der die Klimaerwärmung auf maximal 2 Grad Celsius begrenzen soll. Diese Ziele müssen nun in konkrete Politik übersetzt werden.

Deutschland hat in den vergangenen Jahren schon große Schritte unternommen. Der Ausbau der Erneuerbaren Energien führte dazu, dass Wind, Sonne, Biomasse, Wasserkraft und Erdwärme heute schon fast ein Drittel des Strombedarfs in Deutschland bereitstellen. Parallel dazu konnten die Stromproduktionskosten immer weiter gesenkt werden und sind heute schon an guten Standorten die günstigsten Optionen. Diese massiven Kostensenkungen machten den Durchbruch in Paris erst möglich, da eine umweltschonende, verlässlich und dabei auch noch kostengünstige Energieversorgung auf Basis Erneuerbarer Energien nun nicht mehr als allzu ferne Utopie erschien.

Trotz des bisher Erreichten, hat die Energiewende auch in Deutschland noch einen langen Weg vor sich. Auf den folgenden Seiten werden die bisherigen Entwicklungen, zukünftige Perspektiven der Erneuerbaren Energien in Deutschland und die unter der Maßgabe der Klimaschutzziele gesetzten politischen Rahmenbedingungen beleuchtet. Die Erfolge der Energiewende wurden bisher größtenteils im Stromsektor erzielt. Deshalb wird weiterhin aufgezeigt, wie auch eine „Wärmewende“ gelingen kann und wie die Bereiche Wärme und Verkehr unter dem Schlagwort „Sektorenkopplung“ intelligent mit dem Stromsektor verknüpft werden können. Ein weiterer Baustein der Energiewende ist die Digitalisierung. Die hier vorgestellten und vom Wirtschaftsministerium geförderten Sinteg-Regionen werfen schon einmal einen Blick in die intelligente, computergestützte Energieversorgung von morgen. Sie sollen Musterlösungen zur weiteren Verbreitung und Weiterentwicklung liefern. Der Wandel hin zu Erneuerbaren Energien bedeutet auch, dass die kleinteiligen, dezentralen Energieerzeugungsanlagen näher an die Menschen heranrücken. Damit kommt den Bundesländern eine entscheidende energiepolitische Rolle zu. Deshalb widmet sich das folgende Kapitel auch den Kompetenzen und Handlungsmöglichkeiten der Länder sowie der Akzeptanz Erneuerbarer Energien bei den Bürgern.

Strom, Wärme, Mobilität, Effizienz – Stand und Ausblick

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien zur klimafreundlichen Stromerzeugung in Deutschland und den Bundesländern ist eine Erfolgsgeschichte. Die Länder tragen dazu mit ihren unterschiedlichen Stärken bei und sorgen durch das Wechselspiel der eigenen Potenziale, ihrer Energieziele, der bereits realisierten Nutzung sowie der jeweiligen Verbräuche für ein Vorankommen des Systembaus. In den für einen wirksamen Klimaschutz so wichtigen Bereichen Wärme und Verkehr lässt eine ähnliche Dynamik leider noch auf sich warten. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am gesamten Endenergieverbrauch lag deshalb 2015 erst bei 14,9 Prozent. Im Jahr 2015 haben die Erneuerbaren 156,1 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente eingespart. Davon entfielen knapp 118 Millionen Tonnen alleine auf den Stromsektor. 34 Millionen Tonnen gehen auf das Konto von erneuerbarer Wärme. Im Verkehrssektor konnten Biokraftstoffe und Elektrofahrzeuge erst 4,4 Millionen Tonnen einsparen. Es zeigt sich also auch beim Klimaschutz, dass in den Bereichen Verkehr und Wärme noch viel Aufholbedarf besteht. Solar- und Umweltwärme, Bioenergieheizungen und Wärmenetze Elektromobilität und alternative Kraftstoffe müssen schneller ausgebaut werden, sowie die Sektoren untereinander intelligent verknüpft werden (siehe Kapitel zur Sektorenkopplung). In Zukunft werden die drei Verbrauchsbereiche zunehmend zusammenwachsen. Fahrzeuge werden erneuerbaren Strom und aus Erneuerbaren Energien erzeugten Wasserstoff oder Methan tanken. Die Fahrzeugflotte wird so immer klimafreundlicher. Wind- und Solarstrom, der nicht direkt von den klassischen Stromverbrauchern in Haushalten, Gewerbe und Industrie verbraucht werden kann, wird in Zukunft getankt oder auch in Wärme umgewandelt. Schon heute erzeugen Wärmepumpen mithilfe von Strom und auf Basis von Erd- und Umgebungswärme klimafreundliche Heizenergie.

Erneuerbare Stromerzeugung

Der Ausbau der Erneuerbaren Energien war in den letzten Jahren im Stromsektor bei weitem am dynamischsten. Seit das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) im Jahr 2000 in Kraft getreten war, hat sich der Öko-Anteil am Stromverbrauch von etwa 6 Prozent auf knapp 32 Prozent im Jahr 2015 fast verfünffacht. Die Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien stieg von 36 Milliarden Kilowattstunden (kWh) auf 187,3 Milliarden kWh. Allein zwischen 2014 auf 2015 wuchs sie

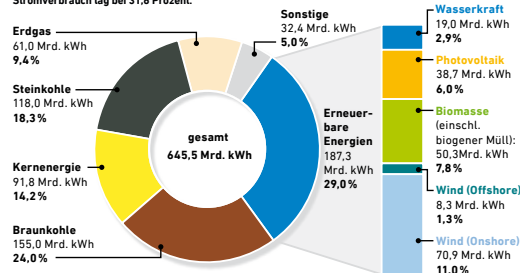
dank eines wind- und sonnenreichen Jahres um rund 26 Milliarden kWh. Am 23. August 2015 erreichte der Anteil der Erneuerbaren am Stromverbrauch zwischen 13 und 14 Uhr mit 83,2 Prozent einen bisherigen Rekord.

Die Stromproduktion aus Windenergie alleine nahm 2015 gegenüber dem Vorjahr um knapp 22 Milliarden kWh zu, was einem Anstieg um mehr als 40 Prozent entspricht. Die Photovoltaik trug 2,7 Milliarden kWh mehr bei als im Jahr 2014. Die Stromerzeugung aus Biomasse, Wasserkraft und Geothermie blieb in etwa gleich. Die Windenergie stellt auch den größten Anteil unter den regenerativen Quellen, gefolgt von der Biomasse, der Photovoltaik und der Wasserkraft.

Die ostdeutschen Länder sind beim Ausbau der Erneuerbaren Energien schon besonders weit vorangeschritten. Unter den Ländern mit dem größten Anteil Erneuerbarer Energien an der Bruttostromerzeugung belegen Mecklenburg-Vorpommern (63,3 Prozent), Thüringen (54,9 Prozent) und Sachsen-Anhalt (48,3 Prozent) für das Jahr 2014 die ersten drei Plätze.

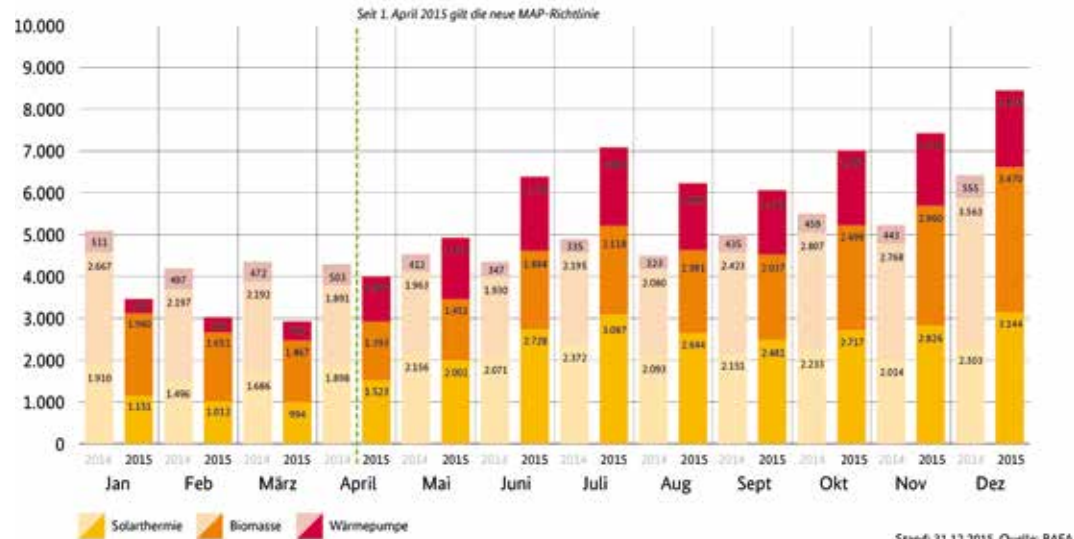
Der Strommix in Deutschland im Jahr 2015

Mit rund 187 Milliarden Kilowattstunden lieferten Erneuerbare Energien 29 Prozent der deutschen Bruttostromerzeugung und sind damit der wichtigste Energieträger zur Stromproduktion. Ihr Anteil am Stromverbrauch lag bei 31,6 Prozent.





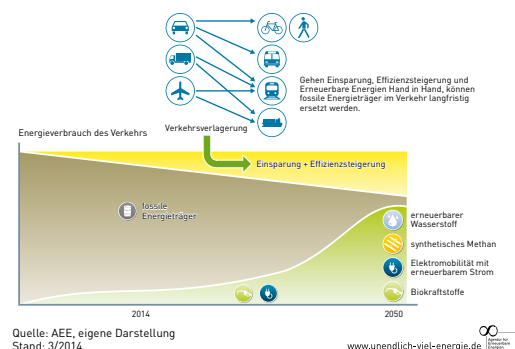
Monatsstatistik Marktanzahlprogramm – Antragszahlen 2014/2015



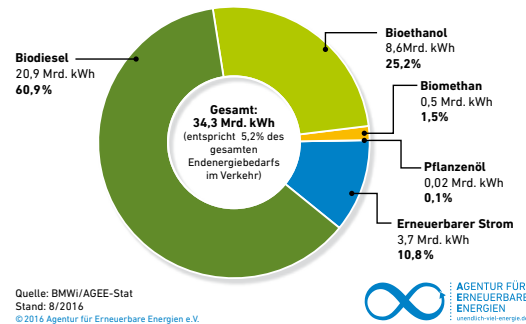
Erneuerbare Heizungsanlagen im Gebäudebestand werden hauptsächlich über die Zuschüsse des Bundesamts für Wirtschaft- und Ausfuhrkontrolle (BAFA) gefördert. Die Antragszahlen waren 2015 im ersten Quartal stark rückläufig gegenüber 2014. Von April an galt eine Richtlinie, mit der die Fördersätze erhöht wurden. Das führte zu einer deutlichen Zunahme der Antragszahlen gegenüber dem Vorjahr. Im Jahr 2015 gingen beim BAFA in der Summe 8.625 Anträge mehr ein als im Jahr 2014 (66.996 gegenüber 58.371). Die meisten Förderanträge wurden im Jahr 2015 für Solarwärmanlagen gestellt (26.308). In den Vorjahren waren stets Biomasseanlagen an der Spitze. Für Holzheizungen wurden 24.771 Anträge gestellt, für Wärmepumpen 15.917.

Schiene, eine Stärkung des Fuß- und Fahrradverkehrs sowie moderne Carsharing- und Logistikkonzepte geben. Um den Anteil Erneuerbarer Energien im Verkehr schnell wachsen zu lassen, muss der Energiebedarf sinken und der Verkehr schneller elektrifiziert werden (siehe Kapitel zur Sektorkopplung). Erneuerbare Energien werden in Zukunft in Elektro- und Biogasfahrzeugen, in Form von Biokraftstoffen und per mittels Ökostrom erzeugten Wasserstoff oder anderen synthetischen Kraftstoffen zur Anwendung kommen. So werden sie mehr und mehr die Verfeuerung von fossilem Benzin und Diesel ersetzen. Gegenüber dem Vor-

Erneuerbare Energiewende im Verkehr



Erneuerbare Energien im Verkehrssektor
2015 deckten Bioenergie, Wind, Sonne und Co. 5,2 % des gesamten Endenergiebedarfs im deutschen Verkehr. Den größten Anteil daran hatten Biokraftstoffe, die fast 90 Prozent des Erneuerbaren-Anteils ausmachten.

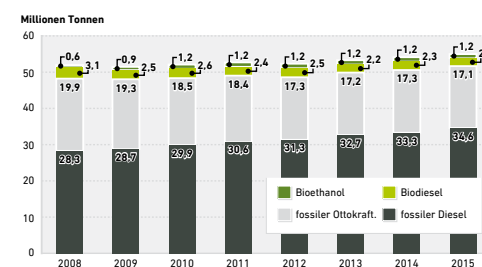


jahr ging der Anteil 2015 von 5,6 Prozent auf 5,2 Prozent zurück. Der Energieverbrauch ist trotz deutlicher Effizienzsteigerungen höher als Anfang der 1990er Jahre. Das Ziel der Europäischen Union lautet, den Energieverbrauch im Verkehrssektor bis 2020 um 10 Prozent und bis 2050 um 40 Prozent gegenüber 2005 zu senken. Einsparungen durch effizientere Motoren werden derzeit noch durch den Trend zu größeren und schwereren Fahrzeugen wieder aufgehoben. Außerdem steigt die Fahrleistung im Personen- wie im Güterverkehr. Die Verkehrswende steht daher noch am Anfang.

Biokraftstoffe

Im Jahr 2015 kamen rund 3,2 Millionen Tonnen Biokraftstoffe zum Einsatz. Damit ist nicht nur der Anteil, sondern auch der Gesamtmarkt für Biokraftstoffe gegenüber dem Vorjahresniveau um über 6 Prozent gesunken. Der Biodieselabsatz ging um 7 Prozent zurück. Der Bioethanol-Einsatz sank um über 5 Prozent. Nach anfänglichen Steigerungen reduzierte sich auch der Absatz von Biomethan. Den größten Beitrag zum Energiever-

Absatz von fossilem Kraftstoff und Biokraftstoff in Deutschland
Bei steigendem Verkauf von Mineralöl ist der Biokraftstoffabsatz gesunken.



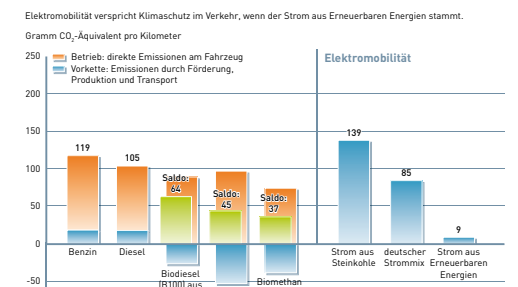
brauch im Verkehr leistet nach wie vor Biodiesel mit 20,9 Milliarden kWh, gefolgt von Bioethanol mit 8,7 Milliarden kWh. Biomethan befindet sich mit 530 Mio. kWh noch in der Anfangsphase. Der Verkehrssektor gilt aber in Zukunft als wichtiges Anwendungsfeld für Biogas.

Das Jahr 2015 bildete für den Biokraftstoffmarkt eine Zäsur. Die Europäische Union ersetzte die Beimischungsquote durch Vorgaben zur Einsparung von Treibhausgasen. 2015 sollte der Kraftstoffverbrauch 3,5 Prozent weniger klimaschädliche Gase verursachen, von 2017 an sollen es 4 Prozent sein, von 2020 an 6 Prozent. Dadurch will die EU erreichen, dass möglichst hochwertige Biokraftstoffe mit dem größten Nutzen für das Klima zum Einsatz kommen.

Elektromobilität

Der einzige Zuwachs unter den Erneuerbaren Energien im Verkehrsbereich konnte durch den erhöhten Ökostromverbrauch im Verkehr verzeichnet werden. Der Anteil von erneuerbarem Strom am Endenergieverbrauch im Verkehr ist von 0,5 auf 0,6 Prozent und der Gesamtbeitrag von 3,2 auf 3,7 Milliarden kWh gestiegen. Strombetrie-

Treibhausgasemissionen verschiedener Kraftstoffe und Antriebsarten



bene Fahrzeuge auf Schiene und Straße müssen einen wichtigen Beitrag zum EU-Ziel von 10 Prozent Erneuerbaren Energien im Verkehrssektor bis 2020 beisteuern. Die Treibhausgasemissionen im Verkehr lassen sich natürlich nur senken, wenn der Strom für die Elektrofahrzeuge aus Erneuerbaren Energien stammt. Mit Strom aus fossilen Kraftwerken verursachen die Fahrzeuge ähnlich viel oder sogar mehr Emissionen als ein Verbren-

nungsmotor. Für einen großflächigen und nachhaltigen Einsatz von Elektromobilität müssen daher zusätzliche Erneuerbare-Energien-Anlagen errichtet werden, um den Energiebedarf zu decken.

Elektromobilität ist nicht nur der Schlüssel für die Energiewende im Verkehr, sondern auch eine wichtige Schnittstelle zum Stromsektor. Nur mit der Ausweitung des elektrischen Verkehrs kann ausreichend saubere Energie aus Wind und Sonne in den Verkehrssektor gebracht werden. Außerdem bietet die Elektromobilität eine wichtige Ausgleichsfunktion für den Strommarkt. In Zukunft wird zu mancher Zeit mehr Strom aus Wind und Sonne gewonnen, als von den klassischen Stromverbrauchern in jenem Moment nachgefragt wird. Dann können Batteriefahrzeuge Strom aufnehmen und später auch als Regelenergie ins Netz zurückspeisen.

Trotz wachsender Neuzulassungszahlen steht der Elektroautomarkt noch relativ am Anfang. Im Jahr 2016 waren 25.502 reine Elektrofahrzeuge in Deutschland unterwegs. Selbst wenn Plug-In-Hybridfahrzeuge für dieses Ziel mitgezählt werden, bleibt noch ein weiter Weg bis zu der von der Bundesregierung angestrebten Zahl von einer Million E-Autos 2020: Im Jahr 2015 kamen nach Angaben des Kraftfahrt-Bundesamtes 12.363 neue Elektrofahrzeuge hinzu. Damit konnte gegenüber den Jahren 2013 und 2014 eine deutliche Steigerung erreicht werden (6.051 bzw. 8.522). Auch bei Hybrid-Autos ist ein langsamer, aber stetiger Anstieg an Neuzulassung zu verzeichnen. Inzwischen sind mehr als 130.000 Fahrzeuge mit kombinierten Batterie- und Verbrennungsantrieben gemeldet. Allerdings gehen hier auch Fahrzeuge ein, die nicht rein elektrisch fahren können und die daher nicht als E-Auto zählen. Eine wichtige Erleichterung bei der Kaufentscheidung ist ein breiter Ausbau der Ladeinfrastruktur. Der Nationalen Plattform Elektromobilität (NPE) zufolge soll es bis 2020 deutschlandweit 1,2 Millionen Ladepunkte geben. Im Jahr 2015 waren es aber erst 5.836.

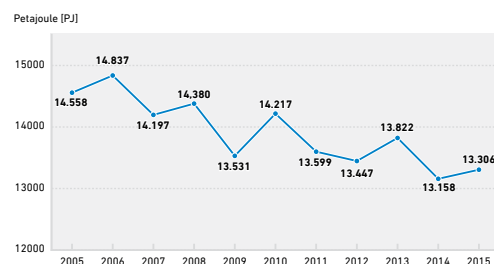
Im elektrischen Zweiradmarkt ist eine deutlich größere Dynamik zu beobachten. Pedelecs und E-Bikes erfreuen sich schon seit einigen Jahren großer Beliebtheit. Im Jahr 2015 verzeichnete die Branche laut deutschem Zweirad-Industrie-Ver-

band ein Wachstum von 11,5 Prozent und einen Absatz von 535.000 Fahrrädern (gegenüber 480.000 im Jahr 2014). Am gesamten Fahrradmarkt hätten E-Bikes mit geschätzten 2,5 Millionen Fahrrädern bereits einen Anteil von 12,5 Prozent erreicht. So können sie nicht nur Erneuerbare Energien in das Mobilitätssystem integrieren, sondern gleichzeitig für eine ebenfalls erwünschte Verkehrsverlagerung sorgen.

Energieeffizienz

Der Energiesektor muss von fossilen Brennstoffen auf Erneuerbare Energie umgestellt werden und der Energieverbrauch muss insgesamt reduziert werden, um die Klimaziele zu erreichen. Die Energieeffizienz bildet deshalb neben dem Ausbau von Solar- und Windenergie, Biomasse, Wasserkraft und Erd- und Umweltwärme die „zweite Säule“ der Energiewende, wie die Bundesregierung im Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz

Primärenergieverbrauch in Deutschland
Entwicklung 2005-2015



Quelle: AG Energiebilanzen, AGEE-Stat
Stand: 2/2016
© 2016 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



feststellt. Im nationalen Aktionsplan Klimaschutz 2020 erhofft sich die Bundesregierung durch eine Verbesserung der Energieeffizienz eine Einsparung von 25 bis 30 Millionen Tonnen CO₂ pro Jahr. Energieeffizienz senkt die Kosten und die Umweltschäden des Energiesystems. Deshalb soll der Energieverbrauch bis 2020 um 20 Prozent und um die Hälfte bis 2050 gegenüber 2008 sinken.

Im Jahr 2015 lag der Primärenergieverbrauch bei 13.306 PJ (ca. 3.696 Milliarden kWh). Das entspricht einem Anstieg von 1,3 Prozent gegenüber dem Vorjahr, was auch an einem vergleichsweise kalten Winter lag. Unter Berücksichtigung der Wittereffekte wäre der Energieverbrauch laut

Quantitative Ziele der Energiewende:

	2014	2020	2030	2040	2050
Treibhausgasemissionen	-27%	-40%	-55%	-70%	-80% bis -95%
Energieeffizienz					
Primärenergieverbrauch (gegenüber 2008)	-8.7	-20 %			-50 %
Stromverbrauch (gegenüber 2008)	-4.6 %	-10 %			-25 %
Energieverbrauch im Gebäudesektor (gegenüber 2008)	-14.8 %				-80 %
Wärmebedarf im Gebäudesektor (gegenüber 2008)	-12.4 %	-20 %			
Energieverbrauch im Verkehr	+1.7 %	-10 %			-40 %
Erneuerbare Energien					
Anteil am Endenergieverbrauch	13.5 %	18 %	30 %	45 %	60 %
Anteil am Stromverbrauch	27.4% (2015: 32.6%)	35 %	40 %-45 % (2025)	55 %-60 % (2035)	80 %
Anteil im Wärmesektor	12 %	14 %			
Anteil im Verkehr	5.6 %				
Zahl der Elektrofahrzeuge	18.948	1 Million	6 Millionen		

Quellen: BMWi, BDEW, KBA

Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen um 1,5 bis 2,0 Prozent gesunken. Signifikante Einsparungen könnten von 2008 bis 2014 im Stromsektor (-4,6 Prozent) und im Wärmebereich (-10 Prozent) erzielt werden. Im Verkehr dagegen stieg der Energieverbrauch leicht an.

Die Wärmewende in Deutschland

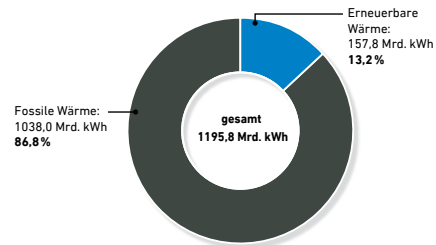
Wärme: Der Schlüssel zum erfolgreichen Klimaschutz

Die Wärmeversorgung macht den größten Anteil des gesamten Endenergiebedarfs in Deutschland aus. Über die Hälfte des Energieverbrauchs geht auf das Konto von Heizung, Warmwasser und Prozesswärme. Noch immer wird die benötigte Wärme weitgehend aus Öl und Gas bereitgestellt. Das sorgt für einen zu hohen Treibhausgasausstoß, um die Klimaziele zu erreichen. Rund 40 Prozent der energiebedingten CO₂-Emissionen stammen aus dem Wärmemarkt. Der hohe Anteil der Wärme an der Endenergiebilanz kann durch Gebäudedämmung sowie durch den Austausch veralteter, ineffizienter Heizungen gegen neue, moderne Anlagen deutlich reduziert werden. Eine effiziente und erneuerbare Wärmeversorgung im Gebäudebestand ist der Schlüssel zum Erreichen der Klimaziele im Wärmesektor und auch entscheidend für das Gelingen der Energiewende insgesamt. Denn der heutige Gebäudebestand wird auch im Jahr 2050 immer noch zu 83 Prozent bestehen. Laut einer Befragung des BDEW wurden seit dem Jahr 2000 in fast der Hälfte aller Wohnungen die Heizungen ausgetauscht. Nur 6,9 Prozent nutzten dabei die Chance, den Energieträger zu wechseln. In 1,23 Millionen von insgesamt 2,8 Millionen Wohnungen, in denen ein Heizungsaustausch stattfand, entschieden sich die Eigentümer für Erdgas. Holz- und Holzpellettheizungen verzeichneten ein Plus von 362.000 Wohnungen, Fernwärme in Höhe von 218.000 und Wärmepumpen von 201.000 Wohnungen.

Kompetenzen der Länder beim Ausbau der Erneuerbaren Energien

Erneuerbare und fossile Wärme 2015

Erneuerbare Energien deckten 2015 insgesamt 13,2% des deutschen Wärmeverbrauchs.



Quelle: AGEE-Stat Stand: 8/2016 © 2016 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



Quelle: BMWi, Stand: 05/2015

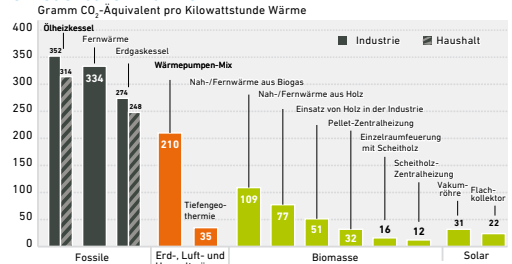
Auch im Neubau dominieren noch fossile Brennstoffe. Das Statistische Bundesamt teilte mit, dass in 38,7 Prozent der im Jahr 2014 genehmigten Wohngebäude eine Heizanlage installiert ist, die überwiegend regenerative Quellen verwendet. Damit liegen die Erneuerbaren Energieträger im Neubau auf Platz 2 hinter Gas, das in 43,4 Prozent der Neubauten als überwiegender Energieträger für die Heizung eingesetzt wird. Der Anteil von Wärmepumpen lag bei 20 Prozent, der Anteil von Holz- und Holzpellettheizungen bei 6,2 Prozent.

Beheizungsstruktur neuer Wohnungen

Heizsysteme in zum Bau genehmigten Wohneinheiten

Um einen annähernd klimaneutralen Gebäudebestand zu erreichen, muss der künftig durch Effizienzmaßnahmen stark zu reduzierende Verbrauch überwiegend durch Erneuerbare Energien gedeckt werden. Heizsysteme auf Basis von Bioenergie, Solarthermie oder Erd- bzw. Umweltwärme sind ihren fossilen Mitbewerbern in puncto Treibhausgasemissionen deutlich überlegen. Das gilt auch nach Berücksichtigung der Vorkette (Energieeinsatz für Anlagenherstellung und ggf. Brennstoffproduktion) und selbst dann, wenn man für den Strom, der etwa von Wärmepumpen benö-

Treibhausgas-Emissionen fossiler und erneuerbarer Wärme



Quelle: UBA 2014

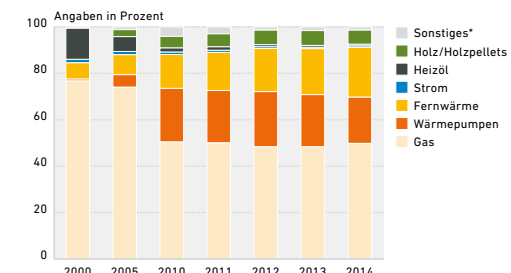


tigt wird, den normalen deutschen Strommix mit seinem hohen Anteil aus Kohlekraftwerken zur Berechnung heranzieht. Durch den Wechsel eines alten Heizölkessels ohne Brennwerttechnik auf eine Holzpellettheizung lässt sich der Treibhausgas-Ausstoß beispielsweise von 314 auf 32 Gramm CO₂-Äquivalent je Kilowattstunde senken. 2015 haben die Erneuerbaren Energien im Wärmesektor Treibhausgasemissionen in Höhe von rund 34 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalenten vermieden.

Auf Bundesebene sind das Erneuerbare-Energien-Wärmegesetz (EEWärmeG) und das Förderinstrument Marktanreizprogramm (MAP) die wichtigsten Treiber für einen Umstieg auf erneuerbare Heizungssysteme im privaten Wohnbereich. Das Erstere legt verpflichtende Quoten für regenerative Wärme im Neubau fest, das Letztere fördert im Altbaubereich den Wechsel zu erneuerbarer Wärme und die energetische Sanierung.

Beheizungsstruktur neuer Wohnungen

Heizsysteme in zum Bau genehmigten Wohneinheiten



Quelle: Statistische Landesämter, BDEW, Stand 2015



Kommunale Wärmeplanung: Städte und Gemeinden als Vorbild und Treiber der Energiewende

Die Kommunen in Deutschland verfügen über wirksame Hebel, um die Energiewende im Heizungsbereich schneller und effizienter voranzubringen. Mit einer kommunalen Wärmeplanung können Kommunen ihre Potenziale für den Einsatz Erneuerbarer Energien in Wärmenetzen und in gebäudeindividuellen Heizungsanlagen wissenschaftlich fundiert ermitteln. Es können Synergien genutzt und der optimale Maßnahmenmix gewählt werden. Ein Wärmeplan bietet die Grundlage, um Maßnahmen der Energieeffizienz und der Wärmeerzeugung auf einander abzustimmen. Die getroffenen Entscheidungen werden in andere Planungsinstru-

mente (z.B. Bauleitplanung oder Flächennutzungsplan) integriert. Die Potenziale und Maßnahmenkataloge der einzelnen kommunalen Wärmepläne können zu regionalen, landes- und bundesweiten Wärmestrategien aufaddiert werden. Umgekehrt können übergeordnete Ziele der Landesregierungen und des Bundes auf kommunale Ebene heruntergebrochen werden. Die Energieeffizienzrichtlinie der Europäischen Union (RL 2012/27/EG) eröffnet in Artikel 14 die Möglichkeit, kommunale Wärmepläne zur verpflichtenden planerischen Aufgabe der Kommunen zu machen.

Ein Hauptziel ist es, nicht mehr nur individuelle Einzellösungen, wie den Austausch einer alten Ölheizung gegen einen modernen Pelletkessel oder den Bau einer Biogasanlage zur reinen Stromerzeugung, umzusetzen. Stattdessen identifizieren Wärmepläne für ganze Siedlungen oder Ortsteile sinnvolle Klimaschutzmaßnahmen und -lösungen im Wärmebereich. Es werden Wege aufgezeigt, wie sich bestehende Wärmenetze von fossilen Brennstoffen auf Erneuerbare Energien umstellen lassen oder wie neue Wärmenetze auf Basis von Biomasse, Solarthermie, Erdwärme, industrieller Abwärme und Power-to-heat errichtet werden können. Fernwärme wird heute noch größtenteils mit großen, zentralen Heizkraftwerken betrieben. Wärmenetze der Zukunft werden dagegen Wärme aus verschiedenen Erneuerbare-Energie-Quellen einsammeln, speichern und Angebot und Nachfrage intelligent koordinieren. So können beispielsweise Holzhackschnitzel-Blockheizkraftwerke (BHKW) mit großflächigen Solarthermieanlagen und Großwärmepumpen kombiniert werden. Mit vereinten Kräften können die Erneuerbaren Energien eine hundertprozentige Versorgungssicherheit gewährleisten. Schon heute gibt es viele positive Beispiele von Wärmenetzen, deren angeschlossene Heiz(kraft)werke Biogas oder Holzhackschnitzel bzw. -pellets einsetzen. Auch Stroh und Miscanthus (Riesen-Chinaschilf) werden als Brennstoffe verwertet. Sonnenkollektoren sind dagegen noch zu mehr als 90 Prozent auf den Dächern von privaten Wohngebäuden installiert. Große Solarthermieanlagen, die in Wärmenetze eingebunden sind, können über großvolumige Wärmespeicher deutlich höhere Deckungsbeiträge erzielen als in der gebäudeindividuellen Anwendung. Die Wärmegestehungskosten von

großen Anlagen liegen gegenüber den typischen Kleinanlagen auf Hausdächern auch deutlich niedriger. Biomasse-Wärmenetze haben gegenüber kleinen, dezentralen Biomasse-Anlagen einen höheren Wirkungsgrad, und auch Umweltschutzmaßnahmen wie der Einbau von Partikelfiltern sind in großen Heizwerken effektiver und wirtschaftlicher als in kleinen Anlagen. Wärmenetze ermöglichen hohe Anteile Erneuerbarer Energien auch in hochverdichteten Siedlungsgebieten. Da Städten oft die Fläche fehlt, müssen sie erneuerbare Wärme von außerhalb des Stadtgebiets über Leitungen „importieren“. Der Vorreiter in Sachen kommunale Wärmeplanung und leitungsgebundene Wärmeversorgung ist das Land Dänemark. Eine Wärmeplanung ist hier seit 1979 für jede Kommune gesetzlich verpflichtend. Insgesamt liegt der Fernwärmeanteil am Endenergiebedarf schon bei über 60 Prozent, in Deutschland im Gegensatz nur bei 14 Prozent. 40 Prozent des Wärmebedarfs in Dänemark stammen bereits aus Erneuerbaren Energien, in Fernwärmenetzen sind es bereits 50 Prozent - in Deutschland weniger als 10 Prozent. 2013 wurden in unserem nördlichen Nachbarland Öl- und Gasheizungen im Neubau verboten. Seit 2016 gilt ein Verbot des Austauschs alter fossiler Heizkessel gegen neue fossile Heizungen. Fossile Energieträger werden außerdem deutlicher höher besteuert als in Deutschland. Der Einsatz von Biomasse und Solarthermie ist von der Energiesteuer ausgenommen.

Die Umsetzung von kommunalen Wärmeplänen ist mit erheblichen Investitionen verbunden. Doch die Vorteile rechtfertigen den finanziellen und organisatorischen Aufwand. Die Nutzung heimischer Energieträger wie Holz, Stroh und anderer nachwachsender Rohstoffe bringt Steuereinnahmen in die kommunalen Kassen und sorgt dafür, dass die Energieausgaben nicht aus der Kommune ab-, sondern in den lokalen Wirtschaftskreislauf zurückfließen. Wärme aus Erneuerbaren Energien hat im Jahr 2012 rund eine Milliarde Euro an kommunaler Wertschöpfung generiert.

Förderprogramme für Wärmepläne und -netze

Im Rahmen der Nationalen Klimaschutzinitiative (NKI) fördert das Bundesumweltministerium die Wärmeplanung in Kommunen. Die Gemeinden werden bei der Erstellung von strategischen Plä-

nen zur „Integrierten Wärmenutzung in Kommunen“ mit einem Zuschuss von bis zu 50 Prozent unterstützt. Finanzschwache Verwaltungen erhalten eine erhöhte Förderquote von bis zu 95 Prozent. Kommunen, die noch keine Erfahrung mit dem Einsatz klimafreundlicher Wärmetechnologien haben, können eine sogenannte „Einstiegsberatung für Kommunen“ beantragen. Sie erhalten dann von externen Beratern einen strukturierten Einstieg. Zur Umsetzung des Konzepts fördert die NKI neu geschaffene Stellen von Klimaschutzmanagern für eine Dauer von bis zu drei Jahren (mit der Möglichkeit einer Anschlussförderung bis zu zwei Jahren).

Der Bau von Wärmenetzen wird über das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA) und über die staatliche Förderbank des Bundes KfW gefördert. Als Voraussetzung für den BAFA-Zuschuss gilt, dass mindestens 60 Prozent der Wärme aus KWK-Anlagen stammen muss. Die Förderhöchstsumme beträgt maximal 20 Millionen Euro. Die KfW vergibt zinsgünstige Kredite für Investitionen in Wärmenetze, die zu mindestens 50 Prozent aus Erneuerbaren Energien gespeist werden. Die Förderhöhe beträgt 60 Euro pro Meter ohne Zusatzförderung durch das Kraft-Wärme-Kopplungs-Gesetz (KWKG), der Höchstbetrag liegt bei 1 Mio. Euro. Mit Förderung durch das KWKG sind es noch 20 Euro pro Meter, der Höchstbetrag ist auf 300.000 Euro begrenzt.

Bundespolitik für die Energiewende

Das Klimaabkommen von Paris: Neuer Impetus für die Energiewende

Die Konferenz der Vereinten Nationen in Paris hat im Dezember 2015 endlich einen internationalen Durchbruch gebracht: Erstmals in der Geschichte haben sich fast alle Länder der Welt auf ein Klimaschutzziel geeinigt. Mit dem Übereinkommen von Paris verpflichtet sich die Weltgemeinschaft, die Erderwärmung bis Ende des Jahrhunderts auf deutlich unter 2 Grad Celsius zu begrenzen. Darüber hinaus sollen sogar Maßnahmen ergriffen werden, den Temperaturanstieg auf unter 1,5 Grad im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter zu halten. Die Deckelung des Temperaturanstiegs soll durch das Erreichen der Treibhausgasneutralität bis zur Mitte des Jahrhunderts erreicht werden. Dazu muss jedes einzelne Land, das Teil des Vertrags ist, alle fünf Jahre einen Klimaschutzplan mit CO₂-Reduktionszielen einreichen. Die erste Kontrolle, ob die Summe der einzelnen Pläne für die Einhaltung der vereinbarten Klimaschutzziele ausreicht, wird bereits 2018 erfolgen. Die Industrieländer verpflichten sich darüber hinaus, jährlich 100 Milliarden US-Dollar für den Umstieg auf eine klimaschonende Energieversorgung sowie für die Beseitigung von Klimaschäden zur Verfügung zu stellen. Seit dem 22. April liegt das Abkommen unterschriftsreif in der UN-Zentrale in New York aus. Bundesumweltministerin Barbara Hendricks hat für Deutschland bereits unterzeichnet. Es tritt erst in Kraft, wenn mindestens 55 Staaten, die für mindestens 55 Prozent der Treibhausgasemissionen verantwortlich sind, den Vertrag unterzeichnet haben. Insbesondere die zweite Quote wurde allerdings mit der Ratifizierung des Vertrags durch das Europaparlament Anfang Oktober überschritten, so dass das Übereinkommen nicht einmal ein Jahr nach seiner Verhandlung in Kraft treten kann.

Klimaschutzpolitik in Deutschland

Das Signal aus Paris ist klar: Die Erneuerbaren Energien müssen dynamisch ausgebaut werden, um Deutschlands Beitrag für die Einhaltung der internationalen Klimaschutzziele zu erfüllen. Das Ziel der Bundesregierung einer Senkung der Treibhausgasemissionen um mindestens 40 Prozent bis 2020 ist zwar immer noch erreichbar. Allerdings braucht es dafür zusätzliche Anstrengungen. Mit den aktuellen Maßnahmen und dem angestrebten Ausbaupfad der Erneuerbaren Energien würde das Ziel nach Berechnungen des Bundesumweltministeriums um 7 Prozentpunkte verfehlt. Deshalb hat die Bundesregierung das **Aktionsprogramm Klimaschutz 2020** auf den Weg gebracht. Dieses enthält 100 Klimaschutzmaßnahmen, die auf Treibhausgaseinsparungen in der Industrie, in der Landwirtschaft, im Verkehr, in der Abfallwirtschaft, im Bau- und Wohnsektor sowie in der Energiewirtschaft abzielen. Emissionsminderungen sollen zu großen Teilen durch Energieeffizienzmaßnahmen erreicht werden. Wie das Einsparpotenzial erschlossen werden soll, zeigt der **Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE)**. Dessen Fokus liegt auf Beratungs- und Informationsangeboten sowie auf der

finanziellen Förderung von Investitionen in Effizienzmaßnahmen. Große Unternehmen werden zudem zu Energieaudits verpflichtet und Standards für Neuanlagen und Neubauten gesetzt. Die Industrie soll in Energieeffizienznetzwerken gemeinsame Energieeffizienzziele formulieren und diese zusammen umsetzen.

Die Ziele zur Umsetzung des Parisabkommens sollen auch langfristig bis zum Jahr 2050 mit konkreten Maßnahmen unterlegt werden. Dafür erstellt das Bundesumweltministerium derzeit im Auftrag der Bundesregierung einen nationalen **Klimaschutzplan 2050**. Die Zwei-Grad-Obergrenze bilde demnach „Leitbild und Maßstab“ für die deutsche Klimaschutzpolitik. Die Maßnahmen beziehen sich auf die fünf Handlungsfelder Energiewirtschaft, Gebäude, Industrie und Gewerbe/Handel/Dienstleistungen, Verkehr und Landwirtschaft/Landnutzung. Alle relevanten Sektoren werden in eine umfassende und kohärente Strategiebildung einbezogen. Zielkonflikte und kritische Wechselwirkungen sollen frühzeitig aufgelöst werden. An der Erstellung des Plans konnten sich Bürger, Wirtschaft, Verbände, Gewerkschaften, Länder und Kommunen von Juni 2015 an in einem

öffentlichen Dialogprozess beteiligen. Nach Angaben des Umweltministeriums haben rund 500 Bürger insgesamt 77 Vorschläge eingebracht. Weitere 400 Vorschläge kamen von den Ländern, Kommunen und Verbänden. Der Klimaschutzplan soll in regelmäßigen Abständen angepasst und fortgeschrieben werden.

Die Neuordnung des Strommarkts Strommarktgesetz 2016

Mit dem neuen Strommarktgesetz, das im Juli 2016 in Kraft trat, will die Bundesregierung eine stärkere Flexibilisierung im Strommarkt schaffen, die Erneuerbaren Energien besser einbinden und die Integration in den europäischen Binnenmarkt

Die Energiewirtschaft ist der Sektor sowohl mit den höchsten Treibhausgasemissionen als auch mit den größten Minderungspotenzialen. Deshalb hat sich die Bundesregierung in diesem Bereich eine Reihe konkreter Ziele gesetzt. Der Anteil der Erneuerbaren Energien am Stromverbrauch soll bis zum Jahr 2025 auf 40 bis 45 Prozent steigen. Bis 2050 sollen mindestens 80 Prozent erreicht werden. Bei der Wärmeversorgung soll der Anteil regenerativer Energiequellen bis 2020 auf 14 Prozent steigen, im Verkehr auf 10 Prozent.

Klimaschutzziele der Bundesländer	2020	2030	2050
Baden-Württemberg	-25%		-90%
Bayern	-	-	
Berlin	-40%	-60%	-85%
Brandenburg		-72%	
Bremen	-40%		
Hamburg		-50%	-80%
Hessen	-30%	-40% (2025)	-90%
Mecklenburg-Vorpommern	-40%		
Niedersachsen	-40%		-80-95%
Nordrhein-Westfalen	-25%		
Rheinland-Pfalz	-40%		-90-100%
Saarland			-80%
Sachsen	-25%		
Sachsen-Anhalt	-47,6%		
Schleswig-Holstein			-80-95%
Thüringen	-	-	-

Auch die Länder haben sich eigene Klimaschutzziele gesetzt. Das ambitionierteste Klimaschutzziel für 2020 setzte sich Sachsen-Anhalt mit einer Senkung der CO₂-Emissionen um 47,6 Prozent. Dem Ziel einer nahezu vollständigen Dekarbonisierung bis 2050, wie es dem Klimaschutzabkommen von Paris entspricht, hat sich bisher nur Rheinland-Pfalz verschrieben. Hier sollen bis Mitte des Jahrhunderts 90 bis 100 Prozent erreicht werden. Aber auch Niedersachsen und Schleswig-Holstein haben sich 95 Prozent als obere Zielmarke (mindestens 80 Prozent) und somit im Idealfall eine weitgehende Treibhausgasneutralität vorgenommen. Die Landesregierung in Thüringen ist gerade dabei eigene Klimaschutzziele zu formulieren. Der Freistaat Bayern hat zwar keine prozentualen Minderungsziele vereinbart, will aber die Treibhausgasemissionen bis 2050 auf weniger als 2 Tonnen pro Kopf und Jahr senken. Bis 2030 sollen sie von derzeit rund 6 Tonnen auf unter 5 Tonnen sinken.

voranbringen. Das Strommarktgesetz ist ein sogenanntes Mantelgesetz und umfasst andere Gesetze und Verordnungen, wie das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG), das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) und die Reservekraftwerksverordnung. Die Grundlagen für das neue Strommarktgesetz wurden mit dem zuvor veröffentlichten „Grünbuch“ und dem „Weißbuch“ sowie den darauf folgenden Debatten gelegt. Nachdem intensive Diskussionen über die Notwendigkeit von sogenannten Kapazitätsmärkten als Ergänzung zum bestehenden Strommarkt stattgefunden hatten, entschied sich die Bundesregierung gegen eine solche grundlegende Umgestaltung und stattdessen für eine Weiterentwicklung des bisherigen Stromhandels zu einem „Strommarkt 2.0“ mit freier Preisbildung an den Großhandelsmärkten. Das heißt, es werden weiterhin nur die Strommengen am Markt gehandelt, die auch tatsächlich eingespeist werden (deshalb auch Energy-only-Markt oder EOM genannt). In einem Kapazitätsmarkt würde darüber hinaus auch gesicherte Leistung gehandelt, unabhängig davon,

ob ein Kraftwerk tatsächlich Strom produziert oder nicht. Dadurch sollte die Versorgungssicherheit gestärkt werden, indem ein eigener Markt zur Refinanzierung von Investitionen in gesicherte, regelbare Kraftwerksleistung geschaffen würde. Die Bundesregierung sieht aber auch in der Weiterentwicklung des Strommarktes die Sicherheit der deutschen Stromversorgung gewährleistet. Die Preissignale des Energy-only-Markts würden genügend Anreize in Investitionen in die notwendigen Kraftwerkskapazitäten setzen. Ein fortlaufendes Monitoring soll die Versorgungssicherheit überwachen. Außerdem soll mit dem neuen Strommarktgesetz die Bilanzkreistreue gestärkt werden. Die Stromhändler dürfen also nur genau so viel Strom verkaufen, wie zeitgleich ins Netz eingespeist wird.

EEG-Novelle 2016

Der Motor und das wichtigste Instrument für den Ausbau der Erneuerbaren Energien im Stromsektor war und ist immer noch das EEG. Dieses Gesetz ermöglichte den dynamischen Ausbau von Wind- Solar- und Bioenergie und löste so eine kaum für möglich gehaltene Senkung der Stromproduktionskosten aus Wind- und Solaranlagen aus. Heute liegen die Kosten einer Kilowattstunde Solar- und Windstrom teilweise auf dem Niveau neu zu bauender Kohlekraftwerke. Windenergie an windreichen Küstenstandorten oder Photovoltaik im sonnenreichen Südeuropa sind bereits gegenüber fossilen Lösungen die kostengünstigeren Optionen. Das heißt aber nicht, dass die Erneuerbaren Energien schon heute oder in naher Zukunft ohne Fördersystem auskommen. Sie können ihre Investitionskosten am bestehenden Strommarkt alleine nicht refinanzieren. Denn die Erlöse am Strommarkt sind wegen des Merit-Order-Effekts genau dann am niedrigsten, wenn Solar- und Windenergieanlagen den meisten Strom produzieren. Bisher erhielten die Anlagenbetreiber daher eine feste Einspeisevergütung oder eine flexible Marktprämie zur Refinanzierung der Investitionen in Erneuerbare-Energien-Anlagen. Dieser Finanzierungsmechanismus soll nun aber, mit Ausnahme des Kleinanlagensegments und der Geothermie, grundlegend reformiert werden. Der Kern der Novellierung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes, das vom Jahr 2017 an gelten soll, besteht in der Umstellung der Förderung auf wett-

bewerbliche Ausschreibungen. Dadurch soll die Ausbaugeschwindigkeit besser steuerbar und der Ausbaukorridor eingehalten werden. Außerdem erhofft sich die Bundesregierung, dass der weitere Ausbau der Erneuerbaren Energien kosteneffizienter wird. Die Umstellung betrifft die Förderung von Windenergie an Land, Windenergie auf See, Photovoltaik und Biomasse. Ausnahmen gelten für Anlagen mit weniger als 750 MW installierter Leistung. Bei Biomasse gilt die Ausschreibungspflicht ab einer Mindestleistung von 150 kW. Von der Umstellung des Fördersystems seien laut Bundesregierung 80 Prozent des Zubaus an Erneuerbaren Energien betroffen. Für die einzelnen Technologien gelten folgende Ausschreibungsvolumina:

- Windenergie an Land: In den Jahren 2017, 2018 und 2019 werden 2.800 MW und vom Jahr 2020 an 2.900 MW pro Jahr brutto ausgeschrieben.
- Windenergie auf See: Bis 2030 sollen 15.000 MW installiert sein. 2021 und 2022 ist ein Zubau von 500 MW und in 2023 bis 2025 von 700 MW vorgesehen. Von 2026 an erhöht sich der Zubau auf 840 MW pro Jahr. Im Jahr 2021 werden nur Windparks in der Ostsee bezuschlagt.
- Photovoltaik: Jährlich werden 600 MW ausgeschrieben.
- Biomasse: in den Jahren 2017, 2018 und 2019 werden jeweils 150 MW und in den Jahren 2020, 2021 und 2022 jeweils 200 MW ausgeschrieben. Alle Bestandsanlagen, auch kleinere als 150 kW, können an den Ausschreibungen teilnehmen und eine 10-jährige Anschlussförderung erhalten, wenn der Strom bedarfsgerecht und flexibel erzeugt wird. Alle Biomasseanlagen sollen Flexibilitätsanforderungen erfüllen. Biogasanlagen erhalten nur für die Hälfte der Stunden des Jahres eine Förderung. So sollen sie ihren Strom zu Zeiten produzieren, wenn wenig Solar- und Windenergie zur Verfügung stehen und die Stromnachfrage groß ist.

Um Abregelung von Windenergie- und Photovoltaikanlagen zu vermeiden, soll ein Instrument zur Nutzung von Strom im Wärmebereich eingeführt werden. In Gebieten, in denen Netzengpässe herr-

schen – was im weiteren Prozess noch genauer zu definieren ist –, soll der Ausbau auf 58 Prozent der Zubaumenge von 2013-2015 begrenzt werden.

Ziel der Bundesregierung ist es, Akteursvielfalt beizubehalten, welche bisher ein Markenzeichen der Erfolgsgeschichte der Erneuerbaren Energien in Deutschland war. Diesem Ziel soll die Bagatellgrenze von 750 kW dienen. Vor allem kleine und mittlere Photovoltaikanlagen fallen darunter. Zur Erleichterung bei der Teilnahme an Ausschreibungen sollen kleine Akteure spezielle Beratungs- und Unterstützungsprogramme erhalten. Bürgerenergiegesellschaften erhalten die Möglichkeit, unter erleichterten Bedingungen an den Ausschreibungen für Windparks teilzunehmen, da sie im Gegensatz zu größeren Marktakteuren die anfallenden Kosten und damit das Risiko über mehrere Projekte streuen können. Als Bürgerenergieprojekte sollen dabei gelten: Gesellschaften, die aus mindestens zehn Privatpersonen bestehen und bei denen die Mehrheit der Stimmrechte bei Privatpersonen vor Ort liegt. Die Ausschreibung darf maximal sechs Anlagen mit einer Gesamtleistung von 18 MW umfassen und Kommunen müssen die Chance erhalten, sich mit bis zu 10 Prozent zu beteiligen. Der Sinn und Zweck der Sonderregelungen für Bürgerenergieprojekte ist, dass sie nicht mit zu hohen Kosten in Vorleistung gehen müssen. So müssen kleine Akteure etwa bei Gebotsabgabe noch keine Genehmigung nach Bundes-Immissionsschutzgesetz vorlegen, sondern nur den Nachweis einer Flächensicherung und ein zertifiziertes Windgutachten. Die Realisierungsfrist nach Projektzuschlag wird für kleine Akteure um zwei Jahre verlängert.

Die Sicherheitsreserve

Das Bundeswirtschaftsministerium hat sich zum Ziel gesetzt, dass der Stromsektor bis zum Jahr 2020 – über die bereits bestehenden klima- und energiepolitischen Maßnahmen hinaus – 22 Millionen Tonnen CO₂ einsparen soll. Die deutschen Kraftwerksbetreiber sollen diesen Beitrag leisten, um das klimapolitische Ziel einer Senkung des CO₂-Ausstoßes um 40 Prozent bis 2020 im Vergleich zu 1990 noch zu erreichen. Die Betreiber alter Braunkohleleimer sollen dazu in den kommenden Jahren im Rheinland, in der Lausitz und in Mitteldeutschland acht Kraftwerke mit einer

Kapazität von insgesamt 2.700 MW schrittweise vom Netz nehmen. Dafür erhalten sie sieben Jahre lang eine jährliche Entschädigung von rund 230 Millionen Euro. Diese Maßnahme soll bis 2020 12,5 Millionen Tonnen CO₂ einsparen. Sollte sich in einer Evaluation im Jahr 2018 abzeichnen, dass das Ziel nicht erreicht wird, müssen die Kraftwerksbetreiber Maßnahmen vorschlagen, um die Lücke zu schließen. Die Kraftwerke werden vorerst nicht endgültig stillgelegt, sondern verbleiben für vier Jahre als eine Sicherheitsreserve, die in nicht vorhersehbaren Notfällen wieder angefahren werden könnte. Nach Ablauf der Frist werden sie endgültig abgeschaltet. Die Kosten dieser Sicherheitsreserve werden auf die Netzentgelte umgelegt.

Digitalisierung der Energiewende

Mit dem Gesetz zur Digitalisierung der Energiewende vom Juni 2016 will die Bundesregierung einen gesetzlichen Rahmen schaffen, „damit der Stromsektor einer der ersten voll digitalisierten Sektoren unserer Volkswirtschaft wird“. Mit intelligenten Netzen und digitalen Stromzählern (Smart Meter) ließen sich Stromerzeugung, Gebäude und Verkehr intelligent miteinander verknüpfen, das gesamte Energiesystem würde effizienter. Das Ziel der Digitalisierung der Energiewende setzten sich CDU und SPD bereits im Koalitionsvertrag. Das Gesetz beinhaltet eine Pflicht zum Einbau digitaler Stromzähler sowie technische Mindestanforderungen.

Stromkunden mit einem Jahresverbrauch von mehr als 6.000 Kilowattstunden pro Jahr werden dabei verpflichtend mit einem Smart Meter ausgestattet. Auch Betreiber von Erneuerbare-Energien- und KWK-Anlagen sollen ab einer Größe von 7 Kilowatt installierter Leistung verpflichtend intelligente Zähler installieren. Damit die Kosten verhältnismäßig bleiben, wurden Preisobergrenzen gesetzt. Im Gesetz sind außerdem technische Richtlinien und Schutzprofile des Bundesamts für Sicherheit in der Informationstechnik enthalten. Damit soll ein Datenschutz-, Datensicherheits- und Interoperabilitätsstandard gesichert werden. So soll der Spagat zwischen Datenschutzanforderungen auf der einen Seite und der Bereitstellung der erforderlichen Daten auf der anderen Seite gelingen.

Elektromobilitätsgesetz und Kaufprämie

Die Bundesregierung hat sich das ambitionierte Ziel gesetzt, bis 2020 mindestens eine Million Elektroautos auf die Straße zu bringen – auch wenn angesichts des nahenden Zieldatums und der bisher geringen Zahl von Elektroautos auf den Straßen schon zunehmend von diesem Ziel abgerückt wird. Bis 2030 sollen es sogar sechs Millionen Elektroautos und Plug-In-Hybride sein. Zur Beschleunigung der Markteinführung hat die Bundesregierung im Juni 2015 das Elektromobilitätsgesetz erlassen. Dieses eröffnet Kommunen die Möglichkeit E-Fahrzeugen Parkplatzprivilegien einzuräumen und für diese die Nutzung der Busspuren zu öffnen, um so Elektroautofahrern gewisse Komfortvorteile einzuräumen. Außerdem sind die Halter von Elektrofahrzeugen für 10 Jahre von der Kraftfahrzeugsteuer befreit.

Im Mai 2016 führte die Bundesregierung eine Kaufprämie für Elektroautos in Höhe von 4.000 Euro bzw. 3.000 Euro für Plug-in-Hybride ein. Das gesamte Fördervolumen beläuft sich auf 1,2 Milliarden Euro. Der Bund und die Fahrzeughersteller teilen sich die Summe zu jeweils der Hälfte. Die Prämie erhalten die Käufer für Fahrzeuge bis zu einem Listenpreis von 60.000 Euro. Die Anträge müssen an das Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle gestellt werden. Zusätzlich plant die Bundesregierung 100 Millionen Euro in Ladestationen und weitere 200 Millionen Euro in Schnellladesäulen zu investieren. Mit einer breiter ausgebauten Ladeinfrastruktur soll die Entscheidung der Autokäufer für ein Elektrofahrzeug erleichtert werden. Der Fuhrpark des Bundes soll in Zukunft zu 20 Prozent aus Elektrofahrzeugen bestehen.

Gebäudestrategie

Bis zum Jahr 2050 will die Bundesregierung einen nahezu klimaneutralen Gebäudebestand erreicht haben. Der Weg dahin wird in der Energieeffizienzstrategie Gebäude aufgezeigt, die das Wirtschaftsministerium im Jahr 2015 veröffentlicht hat. Für die Zielerreichung sei eine Senkung des Primärenergiebedarfs um 80 Prozent gegenüber 2008 nötig. Der verbleibende Energieverbrauch soll maßgeblich durch erneuerbare Wärme aus Biomasse, Solarthermie und Erd- und Umweltwärme gedeckt werden. Nach den Berechnungen

eines Referenzszenarios würde der Primärenergiebedarf mit den aktuellen Maßnahmen nur um 60 Prozent bis 2050 sinken. Die Energieeffizienz würde um 30 Prozent zunehmen und der Anteil der Erneuerbaren Energien auf 45 Prozent ansteigen. Die Lücke zum klimaneutralen Gebäudebestand würde rund 20 Prozent betragen. Um das Klimaneutralitätsziel zu erreichen müsste eine Energieeinsparung von 54 Prozent erreicht werden und der Anteil der Erneuerbaren Energien 57 Prozent betragen. In einem Szenario mit einer geringeren Energieeinsparung müsste der Anteil der Erneuerbaren Energien bei 69 Prozent liegen, womit nach heutigem Stand der Technik die Potenzialgrenze erreicht sei. In letzterem Szenario müsste auch der Ausbaupfad der erneuerbaren Stromproduktion angepasst werden, da von einem steigenden Stromverbrauch im Wärmebereich ausgegangen wird.

Die Gebäudestrategie bildet ein Element des Klimaschutzplans 2050 und soll fortlaufend weiterentwickelt werden. Sie benennt zusätzlich zum NAPE weitere Maßnahmen, z.B. gebäudeindividuelle Sanierungsfahrpläne, energetische Stadt- und Quartierskonzepte und ein Schaufenster Erneuerbare Energien in Niedertemperaturwärmernetzen.

Sektorenkopplung – wie ein klimafreundliches und innovatives Energieversorgungssystem gelingen kann

Das deutsche Klimaschutzziel einer Reduktion der Treibhausgasemissionen um 80 bis 95 Prozent gegenüber 1990 erfordert weiterhin eine hohe Dynamik beim Ausbau der regenerativen Stromerzeugung sowie eine deutliche Beschleunigung der Energiewende in den Bereichen Wärme und Verkehr. Neben ausgereiften Technologien – wie Solarthermie, Biomasseheizungen oder Biokraftstoffen sowie Energieeffizienz und Energieeinsparung – soll auch der Einsatz erneuerbaren Stroms in diesen Sektoren dabei helfen, rechtzeitig unabhängig von fossilen Brennstoffen zu werden. Aufgrund der begrenzten Potenziale von erneuerbaren Wärmetechnologien und Biomasse wird Strom so zunehmend zur „Primärenergie“ für den Wärme- und Verkehrssektor. Der Energie- bzw. zusätzliche Strombedarf kann damit größtenteils von den erneuerbaren Energiequellen mit den größten Potenzialen, nämlich Windenergie und Photovoltaik, gedeckt werden. Deren fluktuierendes Angebot erhöht allerdings den Bedarf an Flexibilität im System, wenn das Stromangebot die klassische Stromnachfrage übersteigt. Durch ein stärkeres Zusammenwachsen der Sektoren können so gleichzeitig die Herausforderungen einer stark durch fluktuierende Erzeuger geprägten Stromversorgung sowie der Bedarf an klimafreundlichen Technologien im Wärme- und Verkehrsbereich angegangen werden.

Komplett getrennt sind die drei Bereiche Strom, Wärme und Verkehr schon lange nicht mehr: Der Schienenverkehr wurde im vergangenen Jahrhundert nahezu vollständig von der Dampflok auf strombetriebene Züge umgestellt. Im Wärmebereich sorgten strombasierte Nachtspeicherheizungen für eine stetigere Auslastung von Kohle- und Atomkraftwerken. Heute steht mit Wärmepumpen eine deutlich effizientere und klimafreundlichere Variante des Heizens mit Strom zur Verfügung. Im Gegensatz zu den veralteten Elektroheizungen machen sie aus einer Kilowattstunde Strom mehrere Kilowattstunden Wärme. Die Energiewende erfordert nun eine noch viel weitergehende Verknüpfung von Strom, Wärme und Verkehr. Eine weitgehende Dekarbonisierung der Energiewirtschaft geht nur mit dem breiten Einsatz von Wind- und Solarstrom im Verkehrs- und Wärmebereich. Der motorisierte Straßenverkehr muss größtenteils elektrifiziert werden. Elektrofahrzeuge erfreuen sich bereits großer Beliebtheit und ermöglichen nicht nur die Nutzung von Ökostrom für Mobilitätsbedürfnisse, sondern reizen auch eine Verkehrsverlagerung an. Der Markthochlauf von Elektroautos steht dagegen noch am Anfang und Oberleitungen für den Güterverkehr sind erst noch im Erprobungsstadium. Power-to-Heat-Lösungen lassen sich vor allem in Nahwärmenetzen gut einsetzen und werden be-

reits heute verbaut. Großwärmepumpen und einfache Heizstäbe können Wärme aus Wind- und Solarstrom in Verbindung mit großvolumigen Wärmespeichern sogar über lange Zeiträume nutzbar machen.

Strom aus Windenergie und Photovoltaik wird in Zukunft die tragende Säule der gesamten Energieversorgung in Deutschland bilden. Diese sind relativ kostengünstig – schon heute liegen die Stromgestehungskosten teilweise unter denen neuer Kohlekraftwerke - und haben noch ein hohes Ausbaupotenzial. Durch ihre zeitlich schwankende Verfügbarkeit wird es allerdings anspruchsvoller, Stromerzeugung und -nachfrage jederzeit in Einklang zu bringen und das System stabil zu halten. Der Bedarf an Flexibilität im System wächst daher mit steigenden Anteilen von Wind- und Solarstrom. Für die Zeiten an denen nur wenig Wind weht und die Sonne nicht scheint bzw. wenn mehr Strom aus diesen Quellen zur Verfügung steht als momentan verbraucht wird, müssen gezielt Ausgleichsmöglichkeiten geschaffen werden. Dies kann durch Stromspeicher, Netzausbau, Stromaustausch mit dem Ausland sowie flexible Biogas- und KWK-Anlagen zu großen Teilen erreicht werden. Die Sektorenkopplung bietet dem Stromsektor weitere Flexibilitätsoptionen. Zudem reichen die vorhandenen Technologien in

den Sektoren Verkehr und Wärme (Bioenergie, Solarthermie sowie Erd- und Umweltwärme) alleine nicht aus, um eine hundertprozentige erneuerbare oder auch nur annähernd klimaneutrale Energieversorgung zu erreichen. Damit hat die Sektorenkopplung einen doppelten Nutzen für die Energiewende: einerseits verschafft sie dem Stromsektor Flexibilität, andererseits den Sektoren Wärme und Verkehr einen weiteren klimafreundlichen Primärenergieträger. Die Herausforderungen durch das fluktuierende Angebot von Wind- und Solarstrom können durch die Sektorenkopplung effizienter und kostengünstiger bewältigt werden, als bei einer getrennten Betrachtung der Verbrauchsbereiche. So wird etwa Wind- und Solarstrom, der aufgrund von Netzengpässen nicht direkt verbraucht oder gespeichert werden kann, aktuell noch abgeregelt – diese momentan noch nicht genutzten Strommengen können der Rohstoff für ganz neue Anwendungen sein.

Wie groß der Flexibilitätsbedarf im Stromsystem wird, lässt sich an der Residuallast ablesen. Diese ergibt sich aus der Differenz zwischen dem aktuellen Stromverbrauch (Last) und der Einspeisung aus fluktuierenden Erneuerbaren Energien, also Windenergie, Photovoltaik und Laufwasserkraft. Wenn die Stromerzeugung die nachgefragte Leistung übersteigt, ergibt sich eine negative Residuallast. Durch Stromexport oder die gezielte Steigerung der Nachfrage, beispielsweise durch das Aufladen von Elektrofahrzeugen oder zuschaltbare Lasten in Industriebetrieben, kann die negative Residuallast verringert werden. Viele Studien rechnen ab etwa 2020 mit einzelnen Stunden negativer Residuallast und ab 2030 mit häufigeren und längeren Zeiträumen.

Strom für Mobilität

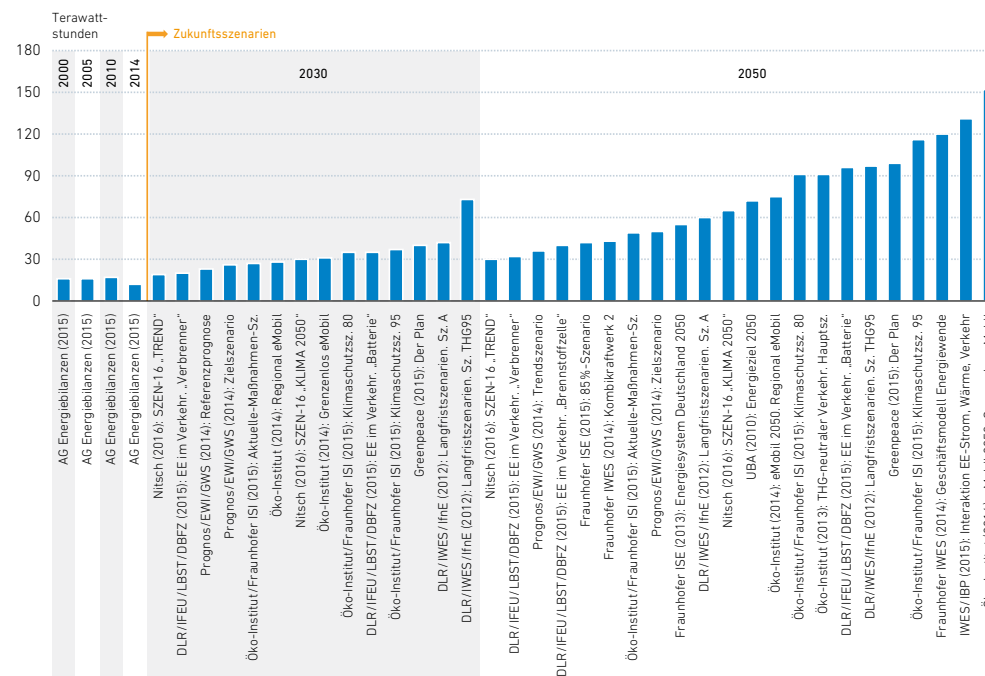
Strom wird im Sektor Verkehr in unterschiedlicher Weise eingesetzt: Eine direkte Nutzung liegt

Forschungsradar Vergleichsgrafik

Metaanalyse: Flexibilität durch Kopplung von Strom, Wärme und Verkehr

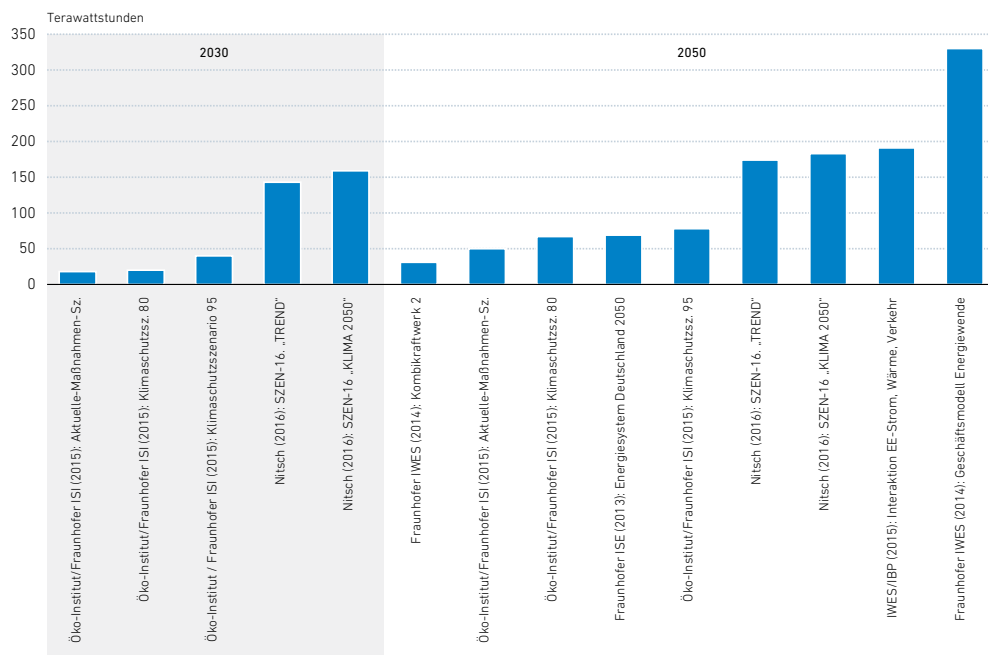
Szenarien zur direkten Nutzung von elektrischem Strom im Verkehr in Deutschland

Die meisten Werte berücksichtigen den Endenergie-Stromverbrauch des Schienenverkehrs, von Elektrofahrzeugen sowie gegebenenfalls von Oberleitungs-LKW (z.B. Öko-Institut: eMobil 2050). Ausgeschlossen sind in der Regel die internationale Seeschifffahrt und der Luftverkehr. Die große Bandbreite der Werte illustriert die unterschiedlichen Annahmen, wie stark sich die Elektrifizierung im Verkehr durchsetzen kann.



Metaanalyse: Flexibilität durch Kopplung von Strom, Wärme & Verkehr**Szenarien zum Stromverbrauch für Wärmeanwendungen in Deutschland**

Viele Studien rechnen mit einer deutlich zunehmenden Nutzung von Strom für Wärmezwecke. Ein Teil entfällt dabei auf Wärmepumpen, zudem sollen Stromüberschüsse durch Elektroheizungen bzw. Heizstäbe im Rahmen von Power-to-Heat-Konzepten, z.B. in Wärmenetzen verwertet werden. Die Werte in der Grafik sind nur eingeschränkt vergleichbar: In einem Teil der Szenarien ist auch der Strombedarf für Prozesswärme in Industrie und Gewerbe sowie für die Gebäudeklimatisierung eingerechnet (z.B. Nitsch 2016; IWES/IBP 2015), während z.B. die von Öko-Institut/Fraunhofer ISI 2015 ausgewiesenen Werte nur den Strom für Wärmepumpen und Power-to-Heat in Fernwärmenetzen umfassen, aber nicht für Klimatisierung und Prozesswärme.



www.forschungsradar.de

vor allem im Schienenverkehr sowie in batteriebetriebenen Fahrzeugen vor. In Zukunft ist eine breite Elektrifizierung des Straßenverkehrs unausweichlich, wenn die Klimaschutzziele erreicht werden sollen. In Frage kommen dafür zum Beispiel reine Elektroautos, Plug-in-Hybride, e-Scooter und Pedelecs. Für den Güterverkehr und Langstrecken sind auch Oberleitungssysteme oder in den Fahrbahnen versenkte Induktionssysteme denkbar. Indirekt kann Strom im Verkehr in Form von EE-Wasserstoff, EE-Methan oder EE-Kraftstoff eingesetzt werden (Power-to-Gas oder Power-to-Liquid). Hierbei wird der Strom mittels Elektrolyse und ggf. weiterer Verfahren in andere Energieträger, also etwa synthetische Gase wie Wasserstoff und Methan oder künstliche Kraftstoffe, umgewandelt. Der Antrieb der Fahrzeuge erfolgt wie bisher über einen Verbrennungsmotor, in dem allerdings EE-basierte flüssige oder gasförmige Kraftstoffe genutzt werden – damit wäre der Vor-

trieb weitgehend klimaneutral erreicht. Alternativ ist auch die Rückumwandlung des Energieträgers Wasserstoff in Strom mittels Brennstoffzellen machbar, der Antrieb wäre hier wie bei Batterieautos elektrisch und damit zudem leiser und lokal emissionsfrei. Die Herstellungsverfahren für strombasierte Kraftstoffe befinden sich aktuell noch in einer frühen Phase der Erforschung und Entwicklung. Sie sind im Moment noch mit einem hohen technischen Aufwand, einem erheblichen Energieeinsatz und hohen Kosten verbunden. Aufgrund der höheren Energie- und Kosteneffizienz wird Strom im Verkehr voraussichtlich zunächst nur direkt für Elektromobilität und Schienenverkehr eingesetzt.

Elektrofahrzeuge können in den regionalen Verteilnetzen dabei helfen, die schwankenden Angebote von Wind- und Solarstrom auszugleichen. Auf Grundlage von Wetter- und Einspeiseprog-

nosen erhalten sie Signale, wann sie ihre Batterien in den Fahrzeugen idealerweise aufladen. Der direkte Stromverbrauch bei Verkehr und Wärme wird in Verbindung mit Lastmanagement vorerst ausreichen, um die anfallenden Stromüberschüsse wirtschaftlich zu nutzen. Wie hoch der Strombedarf im Verkehr in Zukunft sein wird, hängt von vielen Faktoren ab. Je nach Annahmen zur Verbreitung von Elektrofahrzeugen, Verkehrsaufkommen, Effizienzsteigerungen, Einsatz von PtG und PtL, Ambitionsgrad beim Klimaschutz, etc. ändert sich in den Szenarien auch der zukünftige Strombedarf (siehe Grafik).

Strom für eine klimaneutrale Wärmeversorgung

Strom wird in Zukunft ein Hauptenergieträger in der Wärmeversorgung. Sowohl dezentrale Wärmepumpen in Haushalt, Gewerbe und Industrie, als auch zentrale Großwärmepumpen in der Fernwärme sorgen für eine effiziente Nutzung von erneuerbarem Strom. In manchen Fällen können auch Elektrodenheizkessel genutzt werden, die dann zusätzlich Wärme produzieren, wenn es Stromüberschüsse im System gibt. In Städten mit hoher Wärmedichte und vielen Wärmesenken spielt die Fern- und Nahwärme eine entscheidende Rolle. Wärmenetze müssen dabei von Gas und Kohle auf Kraft-Wärme-Kopplung, Großwärmepumpen, Solarthermie und Power-to-Heat umgestellt werden.

Wie hoch der Stromverbrauch im Wärmebereich sein wird, hängt ebenfalls von vielen Faktoren ab. Soll die strombasierte Wärmebereitstellung in erster Linie dazu dienen, in einem rein erneuerbaren Stromsystem anfallende Stromüberschüsse sinnvoll zu nutzen, wäre der Strombedarf deutlich niedriger als wenn Ökostrom zu einer insgesamt klimafreundlichen Energieversorgung beitragen soll. So kommen unterschiedliche Szenarien zu völlig verschiedenen Ergebnissen (siehe Grafik).

Auswirkungen der Sektorkopplung auf den Stromverbrauch und die Stromerzeugung

In Zukunft wird es zu zwei gegenläufigen Trends kommen: Auf der einen Seite bewirken Effizienzsteigerungen Einspareffekte, auf der anderen Seite entsteht durch die neuen Verbraucher aus dem Verkehr- und Wärmesektor eine zusätzliche Stromnachfrage. So geht eine Reihe von Szenario-

studien davon aus, dass der Stromverbrauch auch unter der Annahme erheblicher Effizienzsteigerung langfristig nicht sinken wird oder sogar steigen wird. Effizienz spielt angesichts der angestrebten Sektorkopplung eine zentrale, unverzichtbare Rolle. Denn energieeffiziente Gebäude und sparsame Fahrzeuge reduzieren den Bedarf an Erneuerbare-Energien-Anlagen zur Stromerzeugung. Außerdem ermöglicht sie wertvolle Biomasse dort einzusetzen, wo es kaum klimafreundliche Alternativen gibt, wie in schwer sanierbaren Bestandsgebäuden, in ländlichen Räumen mit geringer Wärmedichte, in der Prozesswärme mit hohen Temperaturen oder im Luftverkehr. Wie schon am Wort Sektorkopplung deutlich wird, müssen für eine erfolgreiche Energiewende viele Maßnahmen ineinandergreifen. Wenn dies durch ein kluges Marktdesign ermöglicht wird, kann eine hochinnovative, klimafreundliche und auch effiziente sowie ökonomisch sinnvolle Energieversorgung realisiert werden.

Die SINTEG-Projekte – Schaufenster in die Energiewelt von morgen

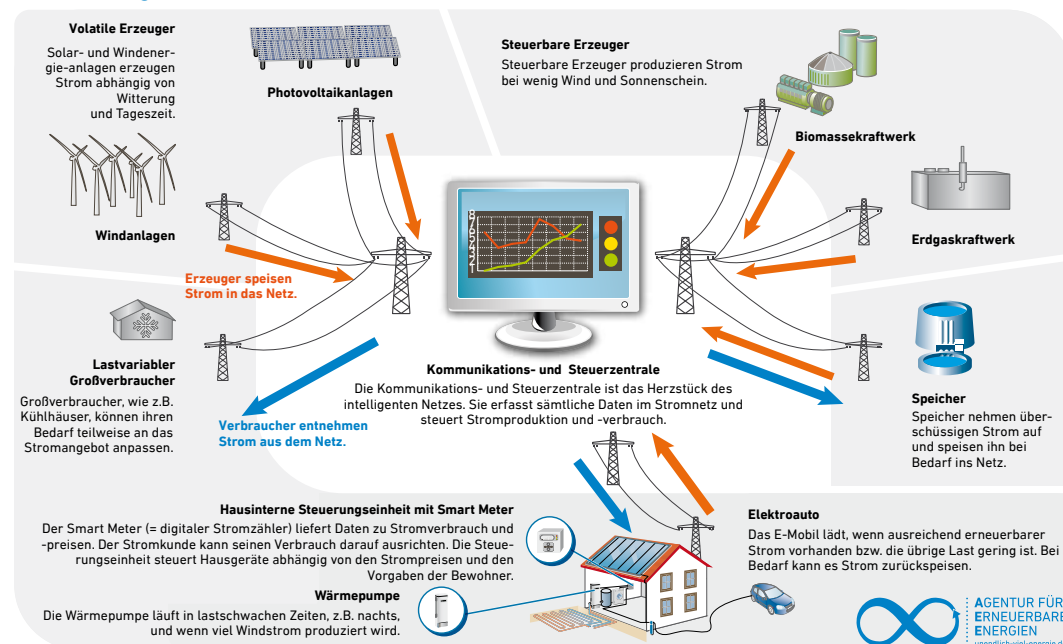
Die Energiewende ist eine grundlegende Umgestaltung unseres bisherigen Versorgungssystems. Parallel zu diesem Prozess bringt auch die Digitalisierung eine erhebliche Umwälzung bisheriger Wirtschaftsbereiche, so dass neue Märkte und mit diesen auch neue Unternehmen entstehen, die bestehende Verhältnisse herausfordern. Digitalisierung und Energiewende stehen miteinander eng in Berührung, beide erodieren tradierte Strukturen in einem enormen Tempo und sorgen so für Anpassungsschwierigkeiten bei bestehenden Akteuren. Beide bieten aber auch im erheblichen Maße neue ökonomische und gesellschaftliche Chancen. Die beiden großen Trends Energiewende und Digitalisierung sind auch in gewissem Maße voneinander abhängig. Nur durch die Computerisierung der Welt konnte so etwas wie Prosumer entstehen, und nur durch die Möglichkeiten der erneuerbaren Stromerzeugung kann der Strombedarf der zunehmend digitalen Anwendungen klimafreundlich gedeckt werden.

Umbau unseres Versorgungssystems

Um diese Zusammenhänge genauer zu untersuchen, die Herausforderungen aber auch die Entwicklungspotenziale einer engen Verknüpfung von Digitalisierung und Energiewende zu eruieren, hat das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie das Förderprogramm „Schaufenster intelligente Energie – Digitale Agenda für die Energiewende“ (SINTEG) ins Leben gerufen. Das Programm

soll in ausgewählten Regionen die Entwicklung und Erprobung von Musterlösungen anreizen, welche dann beim weiteren Fortgang der Energiewende großflächig eingesetzt bzw. genutzt werden können. Inhaltlich sollen intelligente und vernetzte Lösungen für den Netzbetrieb, für die Verknüpfung von Erzeugung und Verbrauch, für den effizienten Einsatz von Energie und für die Systemintegration Erneuerbarer Energien gefunden werden. Die

Das intelligente Stromnetz



Schaufensterprojekte sollen somit schon heute einen Blick auf die zukünftige Energieversorgung ermöglichen und Lösungsblaupausen für die anstehenden Herausforderungen liefern.

Das im Februar 2015 gestartete Förderprogramm ist staatlicherseits mit bis zu 230 Millionen Euro ausgestattet. Durch die privaten und wissenschaftlichen Projektnehmer sollen weitere Forschungs- und Entwicklungsinvestitionen von rund 370 Millionen Euro erfolgen. Insgesamt fünf Regionen in Deutschland wurden ausgewählt, die sich gemäß der eigenen Potenziale und Möglichkeiten um spezifische Forschungsaspekte kümmern. Die Förderregionen bestehen dabei zum Großteil aus mehreren Bundesländern. Die jeweiligen Landesregierungen in den Projektregionen haben die Forschungsansätze auch aktiv unterstützt.

Die einzelnen Projekte und ihre Schwerpunkte sind:

C/Sells

Das Projekt C/Sells ist im Süden Deutschlands angesiedelt und spielt sich vor allem in den Bundesländern Baden-Württemberg-Bayern und Hessen ab. Entsprechend der geographischen Lage geht es insbesondere um die Photovoltaik. Das Projekt betitelt sich auch als „Solarbogen Süddeutschland“. Der Name soll sowohl die englischen Wörter für Zelle als auch für das Verkaufen beinhalten und macht damit auch die Inhalte deutlich. C/Sells richtet seinen Fokus auf die dezentralen Akteure und will untersuchen, wie diese einzelnen autonomen Verbrauchs- und Erzeugungszellen im regionalen Stromnetz über virtuelle Plattformen verbunden werden und so aufeinander abgestimmt interagieren können. Da knapp die Hälfte der gesamten PV-Leistung Deutschlands in den drei Projektländern installiert ist, können hier sehr praxisnahe Erkenntnisse über das Verhalten der Prosumer gewonnen werden. Zudem ist sowohl die Struktur der Erzeugungsanlagen als auch die der Verteilnetzbetreiber eher kleinteilig, was das Zusammenspiel der einzelnen Akteure einerseits aufwendiger macht, aber andererseits gerade auch die Notwendigkeit und die Gelegenheit für die Entwicklung passender Steuerungs- und Verknüpfungsmechanismen mit sich bringt. Dieser Fokus auf die zelluläre

Struktur des künftigen Energiesystems ist charakteristisch für das Projekt, das unter Koordination der Smart Grids BW GmbH durchgeführt wird.

www.smartgrids-bw.net/csells

Designetz

Das zweite Schaufensterprojekt findet im Westen Deutschlands statt. Unter Konsortialführung des Energieversorgers RWE soll in den Ländern Nordrhein-Westfalen, Rheinland-Pfalz und im Saarland die Verknüpfung von ländlichen Regionen als künftigen Energieerzeugungslandschaften mit den urbanen Lastzentren untersucht werden. Ein Schwerpunkt liegt dabei auch auf der Netzsteuerung, da natürlich auch in Systemen mit hohen Anteilen Erneuerbarer Energien jederzeit die Versorgungssicherheit gewährleistet werden muss. Wie heute wird dabei eine hierarchische Systemverantwortung zu Grunde gelegt, über welche die notwendigen Flexibilitäten für die sichere Stromversorgung organisiert werden. Die oberen Netzebenen steuern dabei den Einsatz von Flexibilität bzw. fordern diesen an, die untergeordneten Ebenen speisen dagegen den Zustand der Infrastruktur und die Möglichkeiten zu flexiblem Handeln nach oben ein. In dem Projekt sind mit dem Saarland und dem Ruhrgebiet zwei der größten Lastzentren der Republik vertreten, wodurch die dauerhafte Gewährleistung der Versorgung besonders anspruchsvoll ist. Gerade dies lässt jedoch die Entwicklung sinnvoller Lösungen erwarten, die dann überall in Deutschland eingesetzt werden können.

www.rwe.com/web/cms/de/2944798/rwe-deutschland/energiewende/intelligente-netze/designetz/

enera

Das Schaufenster enera ist als einziges nicht konkret an mehrere Bundesländer gekoppelt, sondern wird „nur“ im nordwestlichen Teil Niedersachsens stattfinden. Das Projekt trägt den Untertitel „Der nächste große Schritt in der Energiewende“, und genau dieser soll am Beispiel der Landkreise Aurich, Wittmund und Friesland sowie der Stadt Emden gegangen werden. Die sehr windenergiereiche Region erzeugt schon heute deutlich mehr regenerativen Strom als dort verbraucht wird. Die künftig in ganz Deutschland auftretenden Phänomene von zeitweisen Überschussströmen oder Unterdeckungen können hier

also bestens studiert werden. Das Projekt fokussiert sich dabei auf die drei Kernbereiche Netz, Markt und Daten. Beim Netz geht es vor allem um die Integration intelligenter Komponenten in die bestehende Infrastruktur, um so neue Daten und neue Handlungsmöglichkeiten zu erlangen. Für die Datenerhebung braucht es wiederum standardisierte und leistungsfähige IKT-Anwendungen, welche entwickelt werden sollen. Diese IKT-Komponenten im Stromnetz und anderen Energiesystemkomponenten und die daraus gewonnenen Daten dienen dazu, neue Märkte und Geschäftsmodelle zu entwickeln. Schlüssel des Projektes, welches unter Federführung der EWE AG konzipiert und durchgeführt wird, ist der Aufbau einer standardisierten IKT-Plattform, welche praktisch wie ein App-Store für Energiewende-Anwendungen und -Geschäftsmodelle fungieren soll.

www.energie-vernnetzen.de

NEW 4.0

Das Projekt NEW 4.0 trägt seine Kernregion schon im Namen – steht die Abkürzung doch für Norddeutsche EnergieWende. Beteiligt sind mit Hamburg und Schleswig-Holstein dementsprechend auch die nördlichsten Bundesländer Deutschlands. Die Allianz aus Wissenschaft, Wirtschaft und Politik, die sich dort unter der Koordination der Hochschule für angewandte Wissenschaft (HAW) Hamburg zusammengefunden hat, umfasst über 60 Partner aus den unterschiedlichsten Bereichen – von Energieerzeugung über große Verbraucher bis hin zu Windenergieanlagenherstellern und Softwarefirmen. Ziel ist es, gleichermaßen die Eigenverbrauchsquote des in der Region erzeugten Ökostroms zu erhöhen als auch einen erhöhten bzw. besser gesteuerten Stromexport in Regionen außerhalb des Schaufensters zu ermöglichen. Dazu sollen Erzeugung und Verbrauch eng miteinander verknüpft und beispielsweise auch die Machbarkeit zuschaltbarer Lasten erprobt werden. Eine Besonderheit des Projektes ist dabei, dass es explizit nicht nur die technischen, sondern auch die regulatorischen Weiterentwicklungen im Blick hat, damit die entwickelten Lösungen und Geschäftsmodelle dann auch wirklich dauerhafte und breite Anwendung finden können. Insbesondere die in der Projektregion besonders häufigen und volkswirtschaftlich unproduktiven Abregelungen erneuerbarer Strommen-

gen sollen durch die im Projekt entwickelten Ansätze vermieden bzw. vermindert werden.

www.new4-0.de

WindNODE

Auch das Projekt WindNODE, was für den NordOsten DEutschlands steht und in den neuen Bundesländern inklusive Berlin durchgeführt wird, adressiert den Ausgleich von Stromerzeugung und Verbrauch. Ein Schwerpunkt liegt dabei jedoch auch bei den kleinen Stromkunden und Erzeugern. Mittels der Zusammenschaltung von Smart-Home-Anwendungen und -Geräten, Elektroautos und auch größeren Verbrauchern wie Kühlhäusern sowie durch die gleichzeitige Nutzung flexibler Erzeuger soll die Machbarkeit eines jederzeit ausbalancierten Systems demonstriert werden. Da das Projektgebiet die komplette Regelzone des Übertragungsnetzbetreibers 50 Hertz beinhaltet, welcher auch der Koordinator von WindNODE ist, ist hier ein besonders umfangreiches Reallabor für die Energiewende möglich. Auch Fragen des Datenschutzes und der Systemarchitektur bei dem zu entwickelnden „Internet der Energie“ sollen dabei beantwortet werden.

www.windnode.de

Nachdem die Auswahl der Schaufensterregionen im Dezember 2015 erfolgte, sind die Projekte aktuell in der Entwicklungsphase. Die Förderperiode beträgt insgesamt vier Jahre, so dass bis zum Ende des Jahrzehnts viele spannende Antworten auf die Fragen nach den Auswirkungen und Möglichkeiten der Digitalisierung auf die Energiewende zu erwarten sind.

Erneuerbare Energien in den Bundesländern

Der politische Rahmen der Energiewende wird überwiegend durch die Bundesebene gesetzt. Nichtsdestotrotz erfolgt die Realisierung der konkreten Projekte in der Fläche und damit unter der Ägide der Länder und Kommunen. Dieser dezentrale Ausbau der Erneuerbaren Energien gehört zu den Wesensmerkmalen der Energiewende. Daher kann die untergliederte föderale Ebene den konkreten Ausbau Erneuerbarer Energien vor Ort deutlich besser steuern und anreizen als der Bund. Auch eine finanzielle und planerische Beteiligung der Einwohner kann in den näher am Bürger situierten Ländern und Kommunen sehr viel einfacher und direkter implementiert werden. Der dezentrale Ausbau und die stärkere Identifikation mit dem energiepolitischen Handeln vor Ort und in der Region wirkt dabei auch akzeptanzfördernd. Die Bundesländer sind somit entscheidendes Scharnier zwischen Vorgaben des Bundes und der regionalen Umsetzung. Die Festlegung eines energiepolitischen Ziels und einer entsprechenden Programmatik auf Länderebene sind dabei wichtige Weichenstellungen, die auch Signale an Investoren senden und die energiepolitischen Entwicklungen für den Bürger transparenter machen. Landeseigene Regelungen wie Klimaschutzgesetze oder das Erneuerbare-Wärme-Gesetz in Baden-Württemberg, umfangreiche Maßnahmenpakete oder Vereinfachungen der Regionalplanung helfen, diese Ziele umzusetzen.

Kompetenzen der Länder beim Ausbau der Erneuerbaren Energien

Die Länder verfolgen nicht nur eigene Ziele, sondern setzen auch die Rahmenbedingungen für den Ausbau der Erneuerbaren Energien im Ordnungs- und Verwaltungsrecht. Sie forcieren den Ausbau mit eigenen Förderprogrammen, investieren in die Forschung und bestimmen Raumplanung sowie die Genehmigungsverfahren. Dies führt dazu, dass manche Länder bei der Energiewende schneller vorankommen als andere.

Deutschland ist ein föderaler Bundesstaat. Grundprinzip ist die Subsidiarität, Entscheidungen sollten damit möglichst auf unteren Ebenen getroffen werden. In den übergeordneten Strukturen soll nur das Mindeste geordnet werden. Dies ermöglicht den Ländern und Kommunen auch in der Energiepolitik erhebliche Spielräume, da die Ausweisung der Räume für Energieprojekte und die Genehmigungsverfahren für konkrete Anlagen hier stattfinden. Fast alle Länder verfolgen folglich auch eigenständige Ausbauziele, die wiederum die Grundlage für ihre eigenen Energiepolitiken bilden. Gleichzeitig ist eine enge Abstimmung zwischen Bund und Ländern unerlässlich.

Das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG), das wichtigste Gesetz für den Ausbau der regenerativen Energien im Strombereich, ist ein Bundesge-

setz und gilt bundesweit einheitlich in allen Ländern. Die Gesetzgebungskompetenz des Bundes für das EEG ergibt sich aus Art. 74 Abs. 1 Nr. 24 GG (Luftreinhaltung), da Ziel des Gesetzes der Klimaschutz als Bestandteil der Luftreinhaltung ist. Die Bundesländer können hier über ihre Mitbestimmungsrechte im Bundesrat Einfluss auf das Gesetzgebungsverfahren nehmen.

Die Länder verfügen über eigenständige Kompetenzen, mit denen sie Recht mit Bezug auf Erneuerbare Energien setzen und mit politischen Programmen die Erneuerbaren fördern können. Das Energiewirtschafts-, Bauordnungs-, Raumordnungs-, Landesplanungs- und Kommunalrecht bietet den Ländern viele Spielräume in Vollzug und Gestaltung. Das Energiewirtschaftsgesetz (EnWG) des Bundes umfasst lediglich die netzgebundene Strom- und Gasversorgung, in denen natürliche Monopole zu regulieren sind. Die **Wärmeversorgung** ist darin aber nicht geregelt. Damit steht die Gesetzgebungskompetenz auf diesem Feld den Ländern offen. Sie können eigene Regelungen zur Nutzung erneuerbarer Wärme treffen, soweit der Bund hier nicht bereits durch andere Instrumente wie das Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EEWärmeG) regelnd tätig geworden ist. Was die Wärmeversorgung von Gebäuden betrifft, erlauben entsprechende Klauseln des EEWärmeG den Ländern eigene Regelungen zu erlassen, um bei-

spielsweise für Bestandsgebäude – das Bundesgesetz regelt nur Neubauten – die Nutzung eines bestimmten Anteils Erneuerbarer Energien für Wärme und Kühlung vorzuschreiben.

Der wichtigste Hebel der Länder ist oft die **Raumordnung**. Sie spielt eine Schlüsselrolle beim Umbau der Energieversorgung, vor allem beim Ausbau der Windenergie. Aber auch solare Freiflächenanlagen, Geothermie, Biomasse, Wasserkraftwerke, Netzausbau oder Pumpspeicherkraftwerke beanspruchen Raum und konkurrieren mit anderen Nutzungsmöglichkeiten, wie Wohnraum, Erholungs- oder Naturschutzgebieten. Jegliches raumbedeutsame Vorhaben, das von überörtlicher Bedeutung ist, fällt unter das Raumordnungsrecht. Die Anlagenstandorte können so gezielt gesteuert und „Wildwuchs“ verhindert werden. Sensible Gebiete, wie Naturschutzgebiete, können kategorisch ausgeschlossen werden. Die Raumordnung unterliegt nach Art. 74 Abs. 1 Nr. 31 GG der konkurrierenden Gesetzgebung. Nach Art. 72 Abs. 3 Nr. 4 GG können die Länder hier, auch wenn der Bund von seiner Gesetzgebungskompetenz Gebrauch gemacht hat, abweichende Regelungen erlassen. Die Länder können im Rahmen der Raumordnung und der Landesplanung Vorrang-, Eignungs- und Ausschlussflächen für Windenergieanlagen ausweisen. Einige Länder nutzten ihren Spielraum, um auf ihrem Gebiet Waldflächen für die Windenergie freizugeben oder pauschale Höhenbegrenzungen und Abstandsregeln aufzuheben. Auch die Planung von Stromnetzen, regionalen Wärmenetzen, Offshore-Anbindungen sowie die Raumplanung zur Nutzung der Geothermie oder Wasserkraft fallen in den Bereich des Raumordnungsrechts.

In der Regel wird das nationale Raumordnungsgesetz in den Landesplanungsgesetzen konkretisiert. Auch Klimaschutzgesetze finden immer größere Verbreitung. Mit diesen Regelungen können die Länder ihren Klima- und teilweise auch Energiezielen Gesetzesrang verleihen und diese damit deutlich verbindlicher machen. Auch konkrete Maßnahmen zur Erreichung der im Gesetz festgeschriebenen Ziele werden teilweise in den Paragraphen festgelegt. Seit der Föderalismusreform im Jahr 2006 können Landesplanungsgesetze auch als Vollgesetz erlassen werden, die dann das Raumordnungsgesetz des Bundes in Teilen oder

in Gänze ersetzen. Bayern hat sich beispielsweise für diesen Weg entschieden und mit dem Bayerischen Landesplanungsgesetz ein Vollgesetz erlassen, das seit Juli 2012 das Raumordnungsgesetz fast vollständig ersetzt.

Viele Länder haben bereits ein eigenes **Landesenergiegesetz oder -konzept** verabschiedet, in dem sie ihre energiepolitischen Ziele und Wege zum Ausbau der Erneuerbaren Energien festhalten. Detaillierte Einzelregelungen können auch in der **Bauordnung** verankert werden. Das Bauordnungsrecht ermöglicht es den Ländern zum Beispiel, energetische Anforderungen an Gebäude Neubauten zu stellen – wie die Installation von regenerativen Energiequellen und Effizienzmaßnahmen. Des Weiteren regelt die Bauordnung Genehmigungsverfahren für den Bau von Erneuerbare-Energien-Anlagen.

Im Juli 2014 wurde eine **Länderöffnungsklausel** in § 249 des Baugesetzbuchs aufgenommen, die es den Ländern erlaubt Mindestabstände zwischen Windenergieanlagen und Wohnsiedlungen vorzugeben. Von diesem Recht machte bisher nur Bayern Gebrauch, um die sogenannte „10H-Regelung“ einzuführen. Diese schreibt vor, dass zwischen Windrädern und Siedlungen das Zehnfache der Höhe der Anlage als Abstand eingehalten werden muss, sofern die Kommunen keine expliziten Ausnahmeregelungen verabschieden. Dadurch ist der Ausbau der Windenergie in Bayern deutlich eingeschränkt, da statt des ursprünglich in der Regionalplanung vorgesehenen 1 Prozents der Landesfläche nur noch 0,05 Prozent der Landesfläche übrig bleiben.

Das **Kommunalrecht** liegt in der Verantwortung der Länder. Besondere Bedeutung haben die Bestimmungen zur kommunalwirtschaftlichen Betätigung und zum Anschluss- und Benutzungszwang. Die Nutzung Erneuerbarer Energien kann durch gesetzliche Erleichterungen für die Kommunen beschleunigt werden. Die Länder können es den Kommunen ermöglichen, beim Ausbau eines erneuerbaren Wärmenetzes eine Nutzungspflicht festzulegen. Auch Transparenzpflichtungen für die Betreiber von Fernwärmenetzen können die Nutzung Erneuerbarer Energien vereinfachen.

Akzeptanz Erneuerbarer Energien

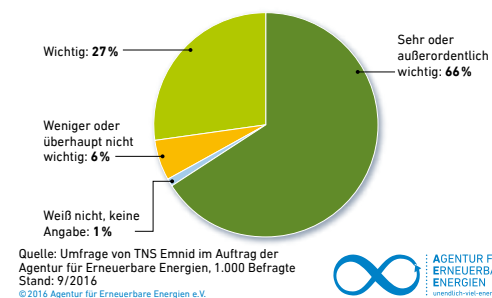
Mit der Energiewende bekommt die Energieversorgung in Deutschland ein neues Gesicht. Dies gilt jedoch nicht nur für technische Aspekte, sondern wird auch ganz praktisch deutlich: Da ein System auf Basis Erneuerbarer Energien deutlich dezentraler und kleinteiliger als die frühere, auf wenige zentrale Großkraftwerke ausgerichtete Versorgungsstruktur ist, rücken die notwendigen Wind-, Solar- und Bioenergieanlagen in die Fläche und damit näher an die alltägliche Lebenswelt der Menschen heran. Dies geht auf Dauer nur im Einklang mit dem Bürger. Umfragen zeigen dabei ganz klar, dass die Deutschen hinter dem Prozess der Energiewende stehen und sogar eher eine weitere Beschleunigung fordern. Auch wenn konkrete Auswirkungen sichtbar werden, etwa Windenergieanlagen in der eigenen Nachbarschaft, erfreuen sich diese mehrheitlicher Zustimmung. Nichtsdestotrotz sorgt der Bau von Energieerzeugungsanlagen in den Regionen Deutschlands auch zunehmend für Diskussionen, weshalb viele Bundesländer aktiv an der Erhaltung der prinzipiell hohen Akzeptanz arbeiten.

Klare Mehrheiten für die Energiewende

Der Umstieg von Atomkraft und fossilen Brennstoffen auf Erneuerbare Energien wird von einer sehr großen Mehrheit der Deutschen begrüßt und gefordert. Laut einer aktuellen repräsentativen Umfrage der Agentur für Erneuerbare Energien schätzen zwei Drittel der Menschen in Deutschland einen verstärkten Ausbau Erneuerbarer Energien als sehr oder außerordentlich wichtig ein, 27 Prozent sehen diesen immerhin als wichtig an. Damit unterstützen über 90 Prozent der Bür-

93 Prozent der Deutschen unterstützen den verstärkten Ausbau Erneuerbarer Energien

Stärkere Nutzung und Ausbau Erneuerbarer Energien sind...



ger den prinzipiellen energiepolitischen Kurs im Land und setzen so ein klares Signal, dass sie sich eine nachhaltige und klimafreundliche Energieversorgung ohne die Gefahren der Atomenergie und die Emissionen der Kohlekraftwerke wünschen. Wichtigste Gründe für diese Einstellung sind neben der sicheren Zukunft für Kinder und Enkel und dem Klimaschutz auch die Vermeidung von Energieimporten aus dem Ausland sowie die

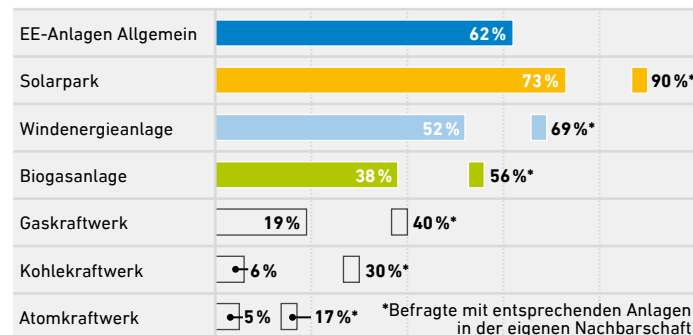
Möglichkeit für Bürger, mit eigenen Anlagen oder Kraftwerksbeteiligungen selbst an der Energieversorgung zu partizipieren.

Zustimmung zu Erneuerbare-Energie-Projekten auch in der eigenen Nachbarschaft

Prinzipiell gibt es in Deutschland also eine große Unterstützung für die Energiewende. Allerdings sorgt dieser Transformationsprozess dafür, dass die Energieversorgungslandschaft deutlich umgestaltet wird, die Anlagen zur Erzeugung von Strom und Wärme werden kleiner, aber zahlreicher und stärker in der Fläche sichtbar. Damit werden viele Menschen, die früher in ihrem Lebensumfeld nichts von der eigenen Versorgung mit Energie mitbekommen haben, nun stärker mit diesen Anlagen konfrontiert. In der bisherigen Struktur mit wenigen Großkraftwerken hatten nur die direkten Anwohner um die Kraftwerke oder allenfalls noch die Ansiedlungen rund um die Tagebaue direkten Kontakt mit den Anlagen zur Energieerzeugung – auch wenn das durchaus auch viele Menschen betraf, war es doch im Vergleich zur Gesamtbevölkerung nur ein relativ geringer Prozentsatz. Diese waren dann aber auch den direkten Auswirkungen dieser Anlagen, wie etwa den Schwefel-, Stickstoffdioxid-, Quecksilber- und Feinstaubemissionen von Kohlekraftwerken, ausgesetzt. Eine Energieversorgung auf Basis von regenerativen Quellen ist dagegen weitgehend emissionsfrei, dafür aber weiter in der Fläche sichtbar. Ein deutlich größerer Teil der Bevölkerung hat nun Windräder, Solarparks oder Biogasanlagen im Umkreis des eigenen Wohnortes. Auch wenn es sich dabei

Hohe Zustimmung zu Erneuerbare-Energien-Anlagen in der Umgebung des eigenen Wohnorts

Zur Stromerzeugung in der Nachbarschaft finden eher gut bzw. sehr gut...



Mit Vorerfahrung steigt die Akzeptanz für Erneuerbare Energien.

Quelle: Umfrage von TNS Emnid im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien, 1.000 Befragte Stand: 9/2016

©2016 Agentur für Erneuerbare Energien e.V.



vorrangig um optische Beeinträchtigungen handelt, gibt es Menschen, die den Ausbau Erneuerbarer Energien in der Fläche ablehnen oder ihn zumindest einschränken wollen – auch wenn die Anlagen ohnehin nur in Kulturlandschaften und keineswegs in Naturschutzgebieten installiert werden. Trotz dieser potenziellen Beeinträchtigungen vor Ort zeigen Umfragen immer wieder, dass auch Erneuerbare-Energie-Anlagen in der eigenen Nachbarschaft tendenziell befürwortet werden. Diese positive Einstellung auch gegenüber Projekten im eigenen Lebensumfeld steigt sogar, wenn bereits Erfahrungen mit der jeweiligen Technologie gemacht wurden. Auf die größte Akzeptanz stößt dabei die Solarenergie, mit der insgesamt drei Viertel der Menschen auch in der Nachbarschaft kein Problem hätten – wenn die Befragten Vorerfahrungen mit dieser Technologie hatten, steigt die Zustimmung sogar auf 90 Prozent. Auch bei der oftmals deutlich umstritteneren oder auch konfliktreicher dargestellten Windenergie sagt über die Hälfte der Menschen, dass sie eine solche Anlage im eigenen Wohnumfeld gut bzw. sehr gut fänden. Sofern Erfahrungen mit Windparks gemacht wurden, steigt die Zustimmung sogar auf über zwei Drittel.

Initiativen der Länder zur Lösung von Konflikten

Auch wenn die Akzeptanz von Erneuerbaren Energien generell und vor Ort hoch ist, kommt es durchaus öfter zu Konflikten bei konkreten Projekten, insbesondere bei der Installation von

Windenergieanlagen. Diese Auseinandersetzungen waren teilweise auch durch intransparentes Vorgehen von Seiten der Projektierer begründet. Die Branche hat hierbei jedoch in den letzten Jahren viel dazugelernt, ganz überwiegend werden inzwischen Bürger von Anfang an in die Projekte einbezogen und am Planungsprozess sowie teilweise auch am Betrieb der Anlage beteiligt. Nichtsdestotrotz sorgt der weitere Ausbau der Windenergie teilweise für neue Konflikte, was auch die Bundesländer erkannt haben.

Viele Länder wollen sich daher gezielt um die Akzeptanzhaltung von Windenergieprojekten kümmern und setzen dabei auf ganz unterschiedliche Herangehensweisen:

Bayern hat beispielsweise als einziges Bundesland eine (vom Freistaat selbst vorangetriebene) Öffnungsklausel im Bundesbaugesetz genutzt, die es der Staatsregierung erlaubt, einen generellen Mindestabstand vom zehnfachen der Höhe der Windenergieanlage zur Wohnbebauung zu etablieren („10-H-Regelung“). Durch diese größeren Abstände, von denen nur bei vollständiger Einigkeit aller betroffenen Kommunen abgewichen werden kann, hat sich die bayerische Staatsregierung die Befriedung der Konflikte um die Windenergieprojekte im Land erhofft. Zwar sind die Diskussionen um den Ausbau dort nun auch merklich leiser geworden, allerdings ist seit der Verabschiedung der Regelung auch die Planung neuer Anlagen deutlich zurückgegangen – somit wurde der Ausbau der Windenergie als potenzielle Konfliktursache gebremst, statt die Konflikte zu moderieren und für einen Interessenausgleich zu sorgen.

Auch **Brandenburg** hatte mit lauten Gegnern der Windenergie zu kämpfen, die sogar ein Volksbegehren zur Einschränkung des Windenergieausbaus angestrebt hatten. Dieses ist zwar sehr deutlich gescheitert, was auch wiederum zeigt, dass eine klare Mehrheit hinter dem Energiewende-Kurs steht. Nichtsdestotrotz nimmt die Landesregierung die Befürchtungen der Bürger ernst

und hat die Akzeptanzhaltung sogar neben Umweltverträglichkeit, Kosteneffizienz und Versorgungssicherheit als eigenes Ziel im Energiekonzept der Landesregierung vermerkt.

Starke Anti-Windkraft-Organisationen gibt es auch in **Mecklenburg-Vorpommern**, bei den Landtagswahlen im August 2016 ist sogar eine eigens gegründete Partei angetreten, die nur mit einem Stopp des Windenergieausbaus für sich warb. Auch wenn diese Kampagne ebenfalls nur wenige Menschen überzeugte, sorgt sich auch hier die Landesregierung um die Akzeptanz und damit die Möglichkeiten zum weiteren Ausbau der Windenergie. Mecklenburg-Vorpommern hat daher schon im Frühjahr 2016 juristisches Neuland betreten und ein Bürger- und Gemeindebeteiligungsgesetz verabschiedet. Mindestens 20 Prozent von jedem Windenergieprojekt oder sinnvolle Alternativlösungen müssen den Bürgern und Gemeinden vor Ort angeboten werden. So sollen die Betroffenen eine Gegenleistung für eventuelle Einschränkungen erhalten und gleichzeitig verhindert werden, dass die Gewinne aus den Windparks komplett aus der Region bzw. dem Land abfließen.

Eine eher informelle Alternative hat das Land Hessen gestartet. Mit dem Bürgerforum Energieland **Hessen** werden Kommunen nicht nur bei der Erstellung von Konzepten zur Nutzung Erneuerbarer Energien beraten, sondern es werden auch Dialogforen, zunächst zur Information der Bürger, aber auch zur Moderation von Konflikten, angeboten. Durch sachliche Informationen und Mediationen sollen Auseinandersetzungen befriedet oder zumindest minimiert werden. Dabei werden die interessierten Kommunen auch selbst geschult, um einen Dialog zu etablieren oder weiterzuführen.

Auch **Thüringen** versucht ohne neue Gesetze und durch Dialogangebote, die prinzipiell hohe Akzeptanz der Energiewende und auch der Windenergie mit der konkreten Umsetzung von Projekten in Einklang zu bringen. Die Thüringer Energieagentur vergibt hierzu ein Siegel für „faire Windenergie“ an Projektierer, die besonders transparent arbeiten und die Bürger bei der Realisierung der Projekte von Anfang an mitnehmen. So wird bürgerefreundliches Verhalten honoriert und Kommu-

nen oder Landwirte haben bei der Verpachtung von Grundstücken eine Orientierung, welche Unternehmen hier bei der Installation von Windenergieanlagen auf Bürgerbeteiligung Wert legen.

So vielfältig wie die Erneuerbaren-Landschaft und die einzelnen Konflikte sind, so vielfältig sind daher auch die Ansätze, um Bürger einzubinden, Beteiligung zu ermöglichen und Dialog zu etablieren. Wichtig ist dabei die Erkenntnis, dass Akzeptanz keine Selbstverständlichkeit ist, sondern aktiv gefördert werden muss. Da dies viele Projektierer inzwischen in ihrem täglichen Handeln umsetzen und die Länder ebenfalls eine solche aktive Akzeptanzarbeit einfordern bzw. unterstützen, ist auch trotz weiterem Ausbau Erneuerbarer Energien und einer wachsenden Flächensichtbarkeit der Energiewende von einer stabilen Akzeptanzentwicklung auszugehen. Auch wenn bei einzelnen Projekten immer Kontroversen entstehen können, steht die Bevölkerung hinter der Energiewende und ganz überwiegend auch hinter der Umsetzung vor Ort – nicht zuletzt, weil Kommunen und Bürger direkt davon profitieren können.

BUNDESLÄNDER MIT NEUER ENERGIE

Die Bundesländer sind ein entscheidender Treiber der Energiewende. Jedes Land trägt mit seinen Zielen und Initiativen zur gesamtdeutschen Transformation des Energiesystems bei. Dabei haben die einzelnen Länder ganz unterschiedliche Charakteristika, Stärken und Schwächen. Diese individuellen Ausgangsbedingungen und Strategien sind zum Teil geographisch begründet, da Erneuerbare Energien stark vom Dargebot der Natur abhängen. Sie resultieren aber auch aus verschiedenen politischen Kulturen sowie Wirtschafts- und Forschungsschwerpunkten. Und nicht zuletzt haben die Länder aufgrund der jeweiligen historischen Entwicklungen der Energieversorgungssysteme ganz eigene Ausgangsbedingungen im Energiewende-Prozess. Trotz dieser Vielfalt sind der Ausbau Erneuerbarer Energien und Klimaschutz gemeinsame Ziele aller Länder – und diese komplexe Aufgabenstellung kann auch nur durch ein diversifiziertes Konzert der Lösungen, wie es die Länder anbieten, gemeistert werden.

Auf den folgenden Seiten soll daher die föderale Energiewende im Detail beleuchtet werden. In einzelnen Bundesländer-Kapiteln werden neben einleitenden und allgemeinen Informationen zu den Ländern und dem jeweiligen Stand beim Umbau der Energieversorgung besondere Stärken und Erfolge grafisch herausgehoben. In Interviews geben die für Erneuerbare Energien zuständigen Ministerinnen und Minister einen genauen Einblick in aktuelle Herausforderungen und Strategien bei der Umsetzung der Energiewende im Land. Ein redaktioneller Beitrag fasst die Energiepolitik des jeweiligen Landes zusammen und ordnet diese ein. Zudem werden Best-Practice-Beispiele dargestellt, die das Engagement der Länder anhand vorbildlicher Projekte oder Initiativen illustrieren.

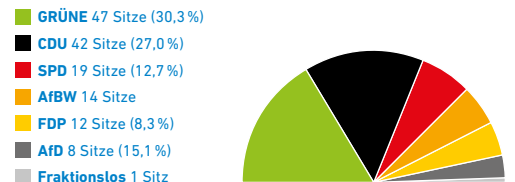
Baden-Württemberg



Politik

Regierungsparteien **B'90/GRÜNE und CDU**

Sitzverteilung



Datum der letzten Wahl	13. März 2016
Nächste Wahl	Frühjahr 2021
Ministerpräsident	Winfried Kretschmann
Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium	Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft www.um.baden-wuerttemberg.de
Minister	Franz Untersteller (B'90/GRÜNE)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Stuttgart
Einwohner Ende 2015	10.879.618
Fläche (in km ²)	35.751,4
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	45,5 %
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	38,3 %
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km ²)	304
BIP/Kopf 2015	42.344,30 €
Schulden/Kopf 2015	4.881,33 €

Das im Südwesten Deutschlands gelegene Baden-Württemberg ist das einzige Land, dessen Grenze zu großen Teilen durch einen einzigen Fluss bestimmt wird. Der Rhein ist dabei nicht nur für Baden-Württemberg formgebend, sondern grenzt auch Deutschland insgesamt nach Süden zur Schweiz und nach Westen zu Frankreich ab. Innerdeutscher Nachbar ist vor allem Bayern, mit dem sich das aus Dialektgründen oft als „Ländle“ verniedlichte Bundesland eine Grenze von 860 km teilt. Baden-Württemberg steht sowohl hinsichtlich Größe als auch Einwohnerzahl an dritter Stelle im Ländervergleich. Geographisch ist Baden-Württemberg sehr vielfältig, was in einer sehr heterogenen Bevölkerungsdichte in den verschiedenen Regionen des Landes resultiert. Von den Alpenvorräumen im Süden über Mittelgebirge und flachere Agrarlandschaften bis hin zu verdichteten Stadtregionen bietet das Ländle eine Vielzahl an unterschiedlichen Naturräumen. Das Land ist sehr wasserreich, eine Vielzahl von Bächen, Flüssen und sonstigen Wasserläufen durchzieht das Land, was unter anderem auch energetisch genutzt wird.

Wirtschaftliche Zentren und damit auch die Orte mit der höchsten Einwohnerdichte sind sicherlich die Landeshauptstadt Stuttgart sowie die nächstgrößeren Städte Karlsruhe, Mannheim und Freiburg. Wichtigste Wirtschaftszweige sind der Automobil- und Maschinenbau, daneben verfügt das auch als Tüftlerregion bekannte Baden-Württemberg über erfolgreiche Mittelständler, so genannte „Hidden Champions“ in vielerlei Branchen. Auch die Energiewende ist ein wichtiges Wirtschafts- und Forschungsgebiet. Insbesondere in Stuttgart, Karlsruhe und Freiburg existieren schon lange wichtige energietechnische und -wirtschaftliche Forschungseinrichtungen und Unternehmen.

Der Umbau der Energieversorgung macht sich in Baden-Württemberg schon bemerkbar, der Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch ist immerhin leicht überdurchschnittlich, das Land wird aber noch stark von fossiler und auch nuklearer Energieerzeugung geprägt. Dennoch befindet man sich auf einem guten Weg und kombiniert die traditionell starke Ausgangslage bei Sonnenenergie und Wasserkraft sowie Erneuerbarer Wärme zunehmend auch mit Windenergie.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2014)	20%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	692 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km ² (2015)	4,6 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km ² Landwirtschaftsfläche (2014)	19,6 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	4.803 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	667
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2014)	3.144 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	40.540
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2014)	6,2 t
Energieproduktivität (2014)	1,13 €/kWh

Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

Energie- und Klimaziele

Ziele Endenergieverbrauch

Anteil Erneuerbarer Energien 2020	25 %
Anteil Erneuerbarer Energien 2050	80 %

Ziele Stromerzeugung 2020

Anteil Erneuerbarer Energien	38 % (2012: 22,8 %)
Solarenergie	12 %
Windenergie	10 %
Bioenergie	8 %
Wasserkraft	8 %

Ziele Wärmeversorgung 2020

Anteil Erneuerbarer Energien	21 % (2011: 11 %)
Wärmeerzeugung Biomasse	17,9 Mrd. kWh/a
Wärmeerzeugung Solarthermie	3,1 Mrd. kWh/a
Wärmeerzeugung Geothermie/ Umweltwärme	1,6 Mrd. kWh/a

Ziel Effizienz 2020

Verringerung Endenergieverbrauch gegenüber 2010	16 %
---	------

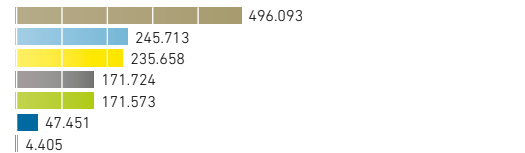
Ziele Klimaschutz

Reduktion der Treibhausgas-emissionen gegenüber 1990	25% bis 2020 90% bis 2050
--	------------------------------

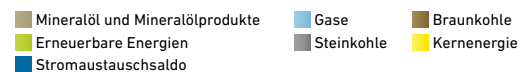
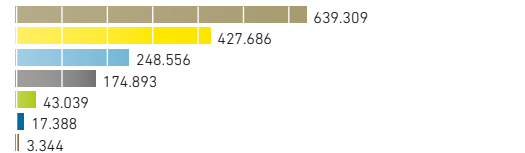
Quelle: Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK) vom Juli 2014

Primärenergieverbrauch (in TJ)

PEV gesamt 2014 (1,4 Mio. Tj)



2000 (1,56 Mio. Tj)



Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent

Baden-Württemberg



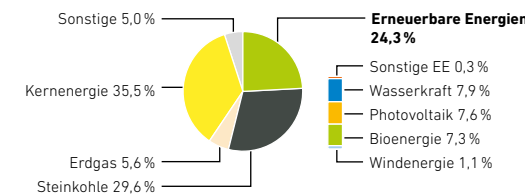
Deutschland



Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.
Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014

Bruttostromerzeugung 60.857 Mio. kWh
Stromerzeugung EE 14.800 Mio. kWh



Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

www.energiewende.baden-wuerttemberg.de



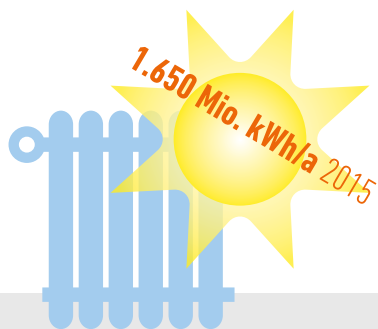
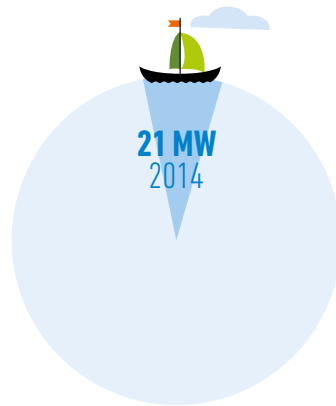
4.769 2016

Elektromobilität Anzahl Elektroautos

Baden-Württemberg ist das Mutterland des Automobils. Umso wichtiger ist es, dass dort auch die Grundlagen für einen klimaschonenden Verkehr gelegt werden. Mit fast 5.000 Elektroautos und damit den zweitmeisten in Deutschland ist immerhin ein Anfang gemacht – und auch Carl Benz musste ja anfangs noch Überzeugungsarbeit leisten.

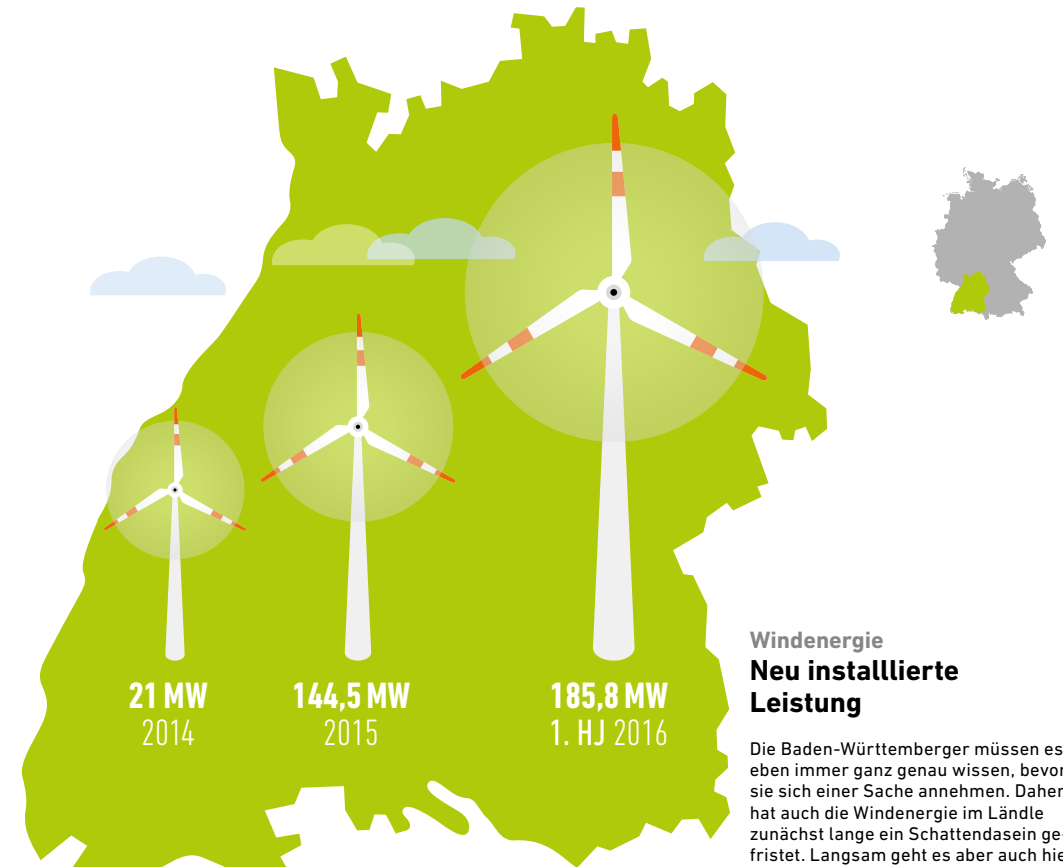
Wasserkraft Anteil an der Stromerzeugung

Mit dem Bodensee und dem Rhein verfügt Baden-Württemberg über zwei der bekanntesten Gewässer Deutschlands. Darüber hinaus gibt es aber noch viele kleine Bäche, Flüsse und sonstige Wasserläufe, die zwar nicht so bekannt sind, die die Ortsansässigen aber trotzdem für sich zu nutzen wissen: Der Wasserkraft-Anteil von knapp 8% an der gesamten Stromerzeugung ist der bundesweit zweithöchste.



Solarthermie Wärmeerzeugung

Auch die Schwaben haben's gerne warm, aber Heizen kostet wertvollen Brennstoff – wenn man nicht auf Solarthermie setzt. Im Südwesten wurden die Vorteile der Solarthermie schon lange erkannt, weshalb hier mit 1.650 Mio. kWh in 2015 die zweitgrößte Sonnenwärmemenge in Deutschland erzeugt wurde.

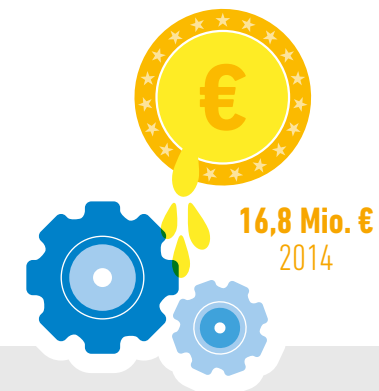


Windenergie Neu installierte Leistung

Die Baden-Württemberger müssen es eben immer ganz genau wissen, bevor sie sich einer Sache annehmen. Daher hat auch die Windenergie im Ländle zunächst lange ein Schattendasein gefristet. Langsam geht es aber auch hier voran – der Zubau hat sich schon von 2014 auf 2015 vervielfacht, und 2016 wurde allein im ersten Halbjahr mehr Leistung installiert als im ganzen Jahr zuvor.

Forschungsförderung Unterstützung der Forschung zur Systemintegration

Baden-Württemberg ist ein Tüftlerland – und dieser Erfindergeist ist auch für die Energiewende nötig und nützlich. Im Südwesten wird sich dabei insbesondere mit dem Gesamtsystem auseinandergesetzt, die Forschungsförderung zur Systemintegration ist hier so hoch wie in kaum einem anderen Land.





„Der Ausbau der Erneuerbaren Energien ist eine Selbstverständlichkeit“

Interview mit Franz Untersteller (B'90/Grüne),
Minister für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft des Landes Baden-Württemberg

Herr Minister Untersteller, erstmals regiert in der Bundesrepublik eine grün-schwarze Regierungskoalition unter Führung eines grünen Ministerpräsidenten ein Bundesland. Welche anderen Akzente werden dadurch bei der Energiewende Baden-Württembergs gesetzt?

Die Energiewende ist ein gesamtgesellschaftliches Projekt, das von der großen Mehrheit der Bevölkerung getragen wird und hinter dem die Parteien im Bundestag stehen. Das „ob“ ist also unstrittig, von daher ist die Energiewende kein Knackpunkt in der neuen grün-schwarzen Regierung. Der Atomausstieg ist unumstritten, der Ausbau der Erneuerbaren Energien grundsätzlich eine Selbstverständlichkeit. Grüne und CDU sind sich auch einig darin, dass die Energieeffizienz gesteigert werden muss und wir mit neuen Übertragungsnetzen dafür sorgen müssen, dass Windstrom aus dem Norden in den Süden kommt. Die Digitalisierung der Energiewirtschaft und smart grids sind ein weiterer gemeinsamer Schwerpunkt, weil sie die Stabilität der Netze und die Flexibilität der Energieversorgung sichern helfen. Alles im Grundsatz unstrittig. Ebenso ist es für beide Partner unabdingbar, dass gute Energiepolitik Versorgungssicherheit bedeu-

tet und dass Strom bezahlbar bleiben muss.

Selbst der Ausbau der Windenergie bleibt im Fokus unserer Politik, obwohl es kein Geheimnis ist, dass sich die CDU in Baden-Württemberg damit schwer tut. Die Rahmenbedingungen für den Windenergieausbau, die wir seit 2011 geschaffen haben, werden aber nicht in Frage gestellt.

Sie verfolgen die ambitionierte Kampagne 50-80-90. Wie sieht Baden-Württembergs Energielandschaft aus, wenn diese Ziele erreicht sein werden?

Die Kampagne 50-80-90 läuft aus und wird nicht verlängert. Die politischen Ziele, 50 Prozent Energieeinsparung, 80 Prozent erneuerbare Energiequellen und 90 Prozent Einsparung der CO₂-Emissionen bis 2050 zu erreichen, sind aber unstrittig und von der grün-schwarzen Koalition bestätigt worden. Derzeit überprüfen wir, wo wir auf dem Weg zur Erreichung dieser Ziele stehen.

Wie wird Baden-Württemberg aussehen?

Zunächst einmal haben wir im Jahr 2050 eine nachhaltige Energieversorgung ohne atomare Risiken und weitgehend CO₂-neutral.

Baden-Württemberg wird trotz des Systemumbaus wie heu-

te eine hoch industrialisierte Region sein, die europaweit führend ist. Wir werden mehr Arbeitsplätze im Bereich der Erneuerbaren Energien, der Energieeffizienz und der Ressourceneffizienz haben als heute, und unsere Unternehmen werden hoffentlich auf der Basis guter Forschung weltweit nachgefragte Umwelttechnologien exportieren.

Außerdem gehe ich davon aus, dass nicht nur unsere neuen Gebäude einen sehr guten Energiestandard haben werden, sondern auch der überwiegende Teil der älteren Gebäude energetisch deutlich effizienter sein wird als heute. Insgesamt: Der Lebensstandard und der Wohlstand in Baden-Württemberg werden genauso hoch, wenn nicht höher sein als heute.

Der Ausbau der Windkraft kommt zwar voran, die Technologie hatte aber 2015 dennoch erst einen Anteil von 1,3 % an der Bruttostromerzeugung. Bis 2020 wollen Sie bei zehn Prozent sein. Ist das überhaupt noch zu schaffen?

Die Anlagen werden größer, die Dynamik beim Windausbau nimmt zu.

Im ersten Halbjahr 2016 lag Baden-Württemberg im Bundesländervergleich erstmals vor Bayern an fünfter Stelle – hinter den konkurrenzlosen

stromerzeugung 2015 wegen der geringeren Verfügbarkeit der Wasserkraft gesunken. Wie wollen Sie solche Rückgänge künftig verhindern?

Auf wetterbedingte Rückgänge der Wasserkraft hat unsere Politik keinen direkten Einfluss (schmunzelt). Wir müssen aber dafür sorgen, dass unsere Erzeugungskapazitäten so vielseitig und flexibel sind, dass wir diese Rückgänge notfalls ausgleichen können. Auch deshalb brauchen wir Windenergie, aber ebenso Photovoltaik, Biogas und Geothermie, Netzausbau, verstärkte Bemühungen zur Reduzierung des Energieverbrauchs in allen Sektoren und längerfristig Speicher. Und bis es soweit ist, brauchen wir auch konventionelle Kraftwerke, die nach meiner Vorstellung effizient und so CO₂-arm wie möglich sind.

Welche Rolle spielt der Versorger EnBW dabei?

Die EnBW ist ein selbständiges und selbstbewusstes Unternehmen. Es ist seit längerem schon eine treibende Kraft der Energiewende in Baden-Württemberg, und es wird für die Strom- und Wärmeerzeugung in Baden-Württemberg als großer Akteur neben vielen weiteren Akteuren sehr wichtig bleiben. Und natürlich, auch das ist Teil der Energiewende, erwarte ich von der EnBW, dass sie den

Atomausstieg verantwortlich und verantwortungsvoll umgesetzt. Ich habe aber keinen Anlass, daran zu zweifeln, dass das nicht so ist, um das klar zu sagen.

Das Erneuerbare-Wärme-Gesetz verlangt ab 2015 einen Anteil Erneuerbarer Energien von 15 Prozent bei Heizungsanlagen. Was hat das gebracht?

Das Gesetz trat zum 1. Juli 2015 in Kraft, das ist jetzt ein gutes Jahr her. Das Gesetz räumt den Verpflichteten 18 Monate Zeit ein, um die Nachweise über die Einhaltung der gesetzlichen Vorgaben vorzulegen. Insofern haben wir derzeit noch keine aussagekräftigen Informationen über die Auswirkungen der Novelle. Wir werden außerdem bis Ende 2018 eine Art Evaluationsbericht erstellen und dann dem Landtag zur Diskussion vorlegen. Ziel ist, herauszufinden, an welchen Stellen wir möglicherweise nachsteuern müssen und wie das Erneuerbare-Wärme-Gesetz (EWärmeG) weiterentwickelt werden kann oder sogar muss.

Trotz des Ausbaus von Sonne und Wind ist der Anteil der Erneuerbaren an der Brutto-

Energiepolitik unter der Lupe: Kontinuität gegen Wandel

Baden-Württemberg verfolgt eine verbindliche, transparente und ambitionierte Energie- und Klimaschutzpolitik, die trotz des Wechsels eines Regierungspartners auch von der aktuellen grün-schwarzen Regierungskoalition weitergetragen wird. Die bestehenden Energie- und Klimaschutzziele sollen weiterverfolgt werden, das Land arbeitet damit gleichermaßen ehrgeizig wie kontinuierlich gegen die Ausweitung des Klimawandels.

Die gesetzliche Grundlage der Bemühungen wurde dabei durch das 2013 in Kraft getretene **Klimaschutzgesetz** gelegt, welches die Ziele der Landesregierung bei der Reduktion der Treibhausgasemissionen festschreibt. Hauptziel ist dabei die Minderung der Treibhausgasemissionen um 90 Prozent bis 2050 gegenüber dem Jahr 1990. Zusätzlich wurde ein Zwischenziel von –25 Prozent für das Jahr 2020 verankert.

Zur Realisierung der Ziele fordert das Gesetz ein **Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept (IEKK)**, welches dann im Juli 2014 nach intensiver Beteiligung der Öffentlichkeit auch verabschiedet wurde. Es beschreibt die genauen Maßnahmen, wie die Klimaziele insbesondere im Hinblick auf den Zielhorizont 2020 erreicht werden sollen. Einen wichtigen Anteil daran hat neben einer Reduzierung des Energieverbrauchs der weitere Ausbau Erneuerbarer Energien. Im **Stromsektor** soll der **Regenerativ-Anteil bis 2020 auf 38,5 Prozent** steigen. Bei der Wasserkraft und der Bioenergie hat man die gesteckten Ziele schon 2014 fast erreicht. Bei der Solar- und insbesondere der Windenergie ist man dagegen weiter von den für 2020 angestrebten Beiträgen entfernt. Insbesondere bei der Photovoltaik gibt es aufgrund von bundespolitischen Entwicklungen aktuell nur noch sehr wenig Zubau im Gegensatz zu früheren Jahren. Bei der Windenergie profitiert Baden-Württemberg dagegen nun von bisherigen politischen Anstrengungen und kann deutlich wachsende Zubauzahlen ver-

melden – nichtsdestotrotz gibt es hier noch einiges aufzuholen.

Im Bereich **Wärmewende** war Baden-Württemberg schon lange Vorreiterland und will dies auch weiter bleiben. Dazu wurde Mitte 2015 das vorbildliche Erneuerbare-Wärme-Gesetz novelliert (vgl. rechts).

Trotz aller Kontinuität **will die grün-schwarze Regierung natürlich auch neue Akzente setzen**, um die Energiewende weiter voranzutreiben und damit auch die bisherigen Ziele zu erreichen. Ein wichtiger Punkt dabei ist die für diese Legislaturperiode angelegte **Fortschreibung des IEKK**, welches dann auch konkrete Perspektiven und Maßnahmen bis zum Jahr 2030 aufzeigen soll. Insbesondere bei der Solarenergie soll mit einer Offensive die verlorengegangene Ausbaudynamik wieder erhöht werden – im Strombereich sind dabei Verbesserungen für Mieterstrommodelle und eine stärkere Bürgerbeteiligung beim Ausbau von Freiflächensolarparks die wichtigsten Stichworte. Die Solarthermie soll künftig auch stärker in Wärmenetzen zum Einsatz kommen. Bei der Windenergie geht es vor allem um das Thema Akzeptanzsicherung. Die Pachtzahlungen auf staatlichen Flächen sollen begrenzt werden und stärker vor Ort verbleiben, und auch die interkommunale Zusammenarbeit bei Windenergieprojekten gefördert werden. Die Festlegung von Abständen durch die Planungsträger soll transparent und rechtssicherer erfolgen. Zudem sieht die neue Landesregierung die **Digitalisierung** als sehr wichtiges Metathema, das auch die Energiewende betrifft. Insbesondere Smart Grids und Möglichkeiten zur Vernetzung und Steuerung von regelbaren Kraftwerken stehen hier im Vordergrund. So soll auch der sprichwörtliche Erfindergeist im Ländle für die Energiewende nutzbar gemacht werden.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Neue Paragraphen für die Wärmewende

Die Wärmewende stand in Baden-Württemberg schon lange oben auf der Agenda. Bereits 2008 wurde ein landesweites Erneuerbare-Wärme-Gesetz eingeführt, das gewisse Pflichtanteile an Erneuerbaren Energien für Neubauten oder bei einem Heizungstausch vorsah. Das Gesetz war dabei im besten Sinne vorbildlich, da es als Grundlage für eine ähnliche bundesweite Regelung fungierte – so wurde ein Teil des Regelungsbereiches durch den eigenen Erfolg sogar überflüssig. Nachdem



Holzpelletöfen sind eine Möglichkeit zur Erfüllung des Erneuerbare-Wärme-Gesetzes
Quelle: AEE

das Bundesgesetz nur für Neubauten und Wohngebäude gilt, sind Bestandsgebäude und Nichtwohngebäude weiterhin aber nur durch die Landesregelung erfasst. Mit der 2015 in Kraft getretenen Novelle des Gesetzes will die Landesregierung die Wärmewende in diesem Regelungsbereich nun weiter beschleunigen.

Das novellierte Gesetz sieht dabei sowohl für Wohngebäude einen gesteigerten Pflichtanteil von 15 Prozent Erneuerbaren Energien vor. Zudem werden erstmals auch Nichtwohngebäude in das Gesetz mit einbezogen, für die die gleiche Quote gilt. Wie gehabt setzt das Gesetz beim Heizungstausch ein, es werden also nicht pauschal alle Gebäudeeigentümer zu Umrüstungen verpflichtet. Als Erfüllungsoptionen gelten zuvorderst der direkte Einsatz Erneuerbarer-Wärme-Technologien

Ein Bus für Bürger und Klima

In Ebersbach an der Fils (Landkreis Göppingen) ist seit August der erste elektrische Bürgerbus unterwegs. Mit dem über das baden-württembergische Schaufenster Elektromobilität geförderten Bus können ehrenamtliche Initiativen und Vereine Ihre Mobilitätsbedarfe ohne den Ausstoß von Treibhausgasen erfüllen und somit gleichermaßen sozialen wie ökologischen Interessen dienen.

www.ebersbach.de/Eberbus.html

wie Solarthermie, Wärmepumpen oder Biowärme-Lösungen. Darüber hinaus ermöglicht das Gesetz aber auch eine große Bandbreite an Ersatzmaßnahmen und räumt den Eigentümern so viel Flexibilität bei der Erfüllung der Gesetzesvorgaben ein. So werden etwa auch mit Effizienzmaßnahmen, der Nutzung von Kraft-Wärme-Kopplung, einer Photovoltaikanlage oder auch dem Anschluss an ein Wärmenetz unter bestimmten Voraussetzungen die Erfordernisse des Gesetzes erfüllt. Auch die Erstellung eines Sanierungsfahrplans, welcher die Gebäudesituation analysiert und eine Perspektive für die Weiterentwicklung aufzeigt, wird im Gesetz aufgeführt und kann den Pflichtanteil der Erneuerbaren-Energien-Nutzung mindern.

Insgesamt will die Landesregierung gemäß dem Integrierten Energie- und Klimaschutzkonzept einen ambitionierten erneuerbaren Wärmeanteil von 21 Prozent im Jahr 2020 erreichen. Das Gesetz wird hier einen großen Beitrag leisten, perspektivisch bedarf es angesichts der bisherigen Entwicklung aber auch noch weiterer Impulse.

<https://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/neubau-und-gebauedesanierung/erneuerbare-waerme-gesetz-2015/>

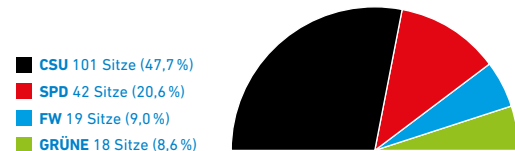
Bayern



Politik

Regierungspartei **CSU**

Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Landtagswahl 2013



Datum der letzten Wahl: 15. September 2013

Nächste Wahl: Herbst 2018

Ministerpräsident: Horst Seehofer

Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium: Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie
www.stmwi.bayern.de

Ministerin: Ilse Aigner (CSU)

Landesinfo

Einwohner Ende 2015	12.843.514
Fläche (in km ²)	70.550,1
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	46,9%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	36,4%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km ²)	182
BIP/Kopf 2015	42.760,10 €
Schulden/Kopf 2015	1.653,29 €

Bayern hatte schon immer eine kleine Sonderrolle in Deutschland, die noch in der Monarchie wurzelt: Bei der Vereinigung des Deutschen Reiches 1871 war Bayern nicht nur das zweitgrößte Königreich nach dem dominierenden Preußen, sondern es gab hier auch starke Antipathien gegenüber der von Bismarck vorangetriebenen kleindeutschen Vereinigung, daher entwickelte sich das vom Haus Wittelsbach geführte Bayern zu einem innerstaatlichen Gegenpart zu den preußischen Hohenzollern. Heute ist Bayern das größte Land der Bundesrepublik, die Bevölkerungsdichte ist dabei relativ gering. Bayern ist das einzige Land mit einem Alpen-Anteil, darüber hinaus wird das Land geographisch durch Alpenvorland und Mittelgebirge geprägt. Nach Norden hin fällt das Land immer stärker ab, der tiefste Punkt liegt in Kahl am Main.

Bayern ist durch eine noch relativ kleinteilige Agrarwirtschaft geprägt, auch der Tourismus ist aufgrund der Naturschätze des Landes ein wichtiger Wirtschaftszweig. Neben diesen eher traditionellen Wirtschaftszweigen ist Bayerns Ökonomie aber auch längst in der Moderne angekommen. Das Land beherbergt einige der wirtschaftlich erfolgreichsten Regionen Deutschlands und punktet unter anderem mit Hochtechnologie, Softwareunternehmen und Automobilbau. Erneuerbare Energien sind ebenfalls ein wichtiger Wirtschaftsfaktor - nicht nur im Rahmen der im Land aufgestellten Anlagen, sondern insbesondere auch als Zulieferer und Exporteur tragen bayerische Unternehmen zur Energiewende bei.

Durch die großen Wasserkraftpotenziale, den bisher starken Ausbau von Photovoltaik und Bioenergie sowie die in den letzten Jahren stark gewachsene Windenergienutzung verfügt Bayern bereits über eine vergleichsweise saubere Energieerzeugung. Allerdings müssen im Freistaat in den nächsten Jahren noch erhebliche Atomkraftkapazitäten ersetzt werden. Zudem sorgen das aktualisierte bayerische Energieprogramm und die die Bauleitplanung einfordernde 10 H-Regelung bei der Windenergie in den kommenden Jahren eher für eine Verlangsamung des Erneuerbaren-Ausbaus, weshalb die genaue Ausgestaltung der künftigen bayerischen Energieversorgung Gegenstand weiterer Debatten bleiben wird.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2013)	33,20%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	1894 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km ² (2015)	4,3 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km ² Landwirtschaftsfläche (2014)	23,9 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	11260 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	819
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2013)	2455 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	60540
Energieproduktivität (2013)	0,90 €/kWh

Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

Energie- und Klimaziele

Ziel Endenergieverbrauch 2025

Anteil Erneuerbarer Energien: 20%

Ziele Stromerzeugung 2025

Anteil Erneuerbarer Energien	70%
Anteil Wasserkraft	23 – 25%
Anteil Photovoltaik	22 – 25%
Anteil Bioenergie	14 – 16%
Anteil Windenergie	5 – 6%
Anteil Tiefengeothermie	1%

Ziele Effizienz 2025

Reduktion des Primärenergieverbrauchs gegenüber 2010	10%
Erhöhung Primärenergieproduktivität gegenüber 2010	25%

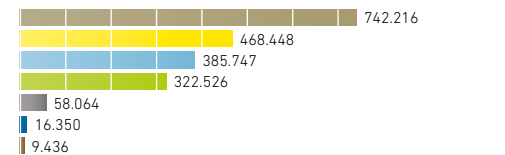
Ziel Klimaschutz 2025

CO₂-Ausstoß pro Kopf: 5,5t/a

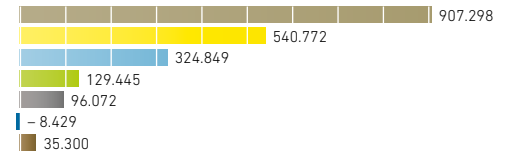
Quelle: „Bayerisches Energieprogramm“ vom Februar 2016

Primärenergieverbrauch (in TJ)

PEV gesamt 2013 (2,04 Mio. TJ)

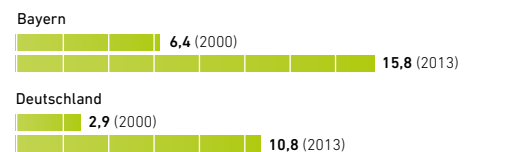


2000 (2,04 Mio. TJ)



Legende: Mineralöl und Mineralölprodukte, Erneuerbare Energien, Stromerzeugungsaldo, Gase, Braunkohle, Steinkohle, Kernenergie

Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent



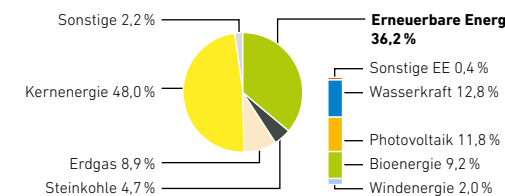
Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.

Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014

Bruttostromerzeugung 88.289 Mio. kWh

Stromerzeugung EE 31.930 Mio. kWh

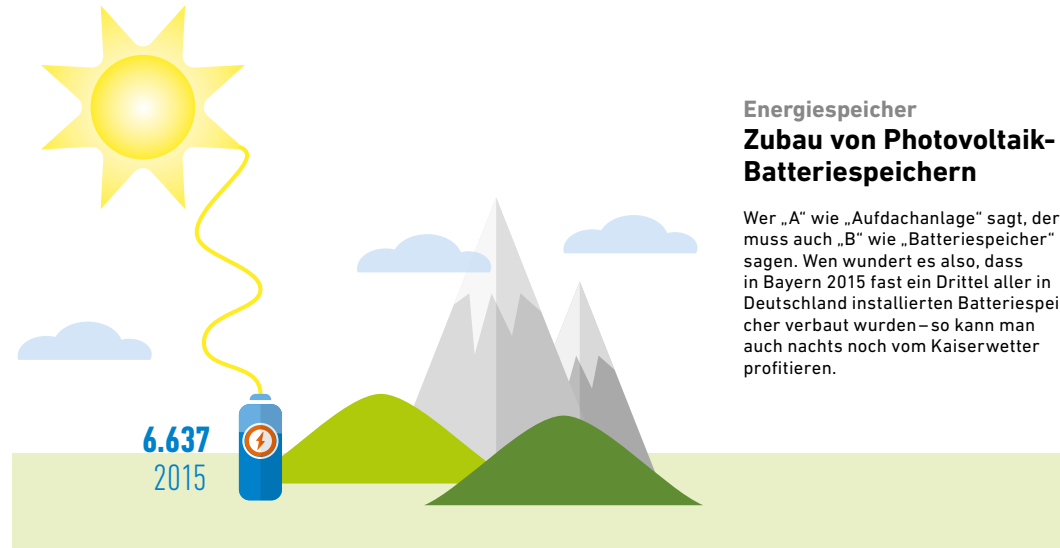


Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

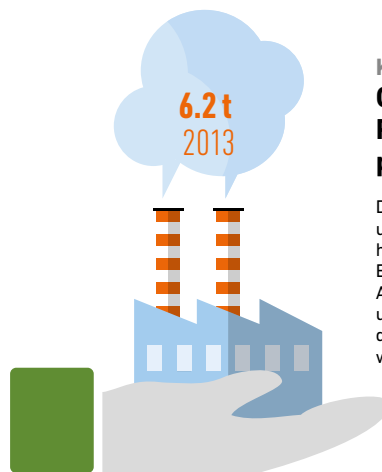
Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

www.energie.bayern.de



Bioenergie Biogasanlagen pro 1.000 km² Landwirt- schaftsfläche

Bayerns Landwirte haben sich in den letzten Jahren zunehmend auch um eine sichere und klimaschonende Energieversorgung gekümmert. Mittels Biogasanlage haben sie ihre ursprüngliche Profession zum Energiewirt ausgebaut. Im Freistaat stehen dabei mehr Biogasanlagen als in allen anderen Ländern, was auch daran liegt, dass die Landwirtschaft sehr kleinteilig geprägt ist und die Biogasanlagen daher verhältnismäßig klein sind.



Klimaschutz CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf

Die Bayern sind sehr naturverbunden und leben auch entsprechend. Schon heute haben sie gemessen an der Einwohnerzahl den geringsten CO₂-Ausstoß aus der Energieerzeugung, und der Treibhausgasausstoß soll in den nächsten Jahren noch deutlich weiter zurückgehen.



Windenergie Installierte Leistung pro km²

Bayern hat sich ambitionierte Klimaziele vorgenommen und in den letzten Jahren auch ein deutliches Wachstum bei der Windenergie hingelegt. Nichtsdestotrotz gäbe es im Freistaat noch viel Raum für den weiteren Ausbau der Windleistung, die relativ zur Fläche nach Berlin und Baden-Württemberg die drittgeringste im Ländervergleich ist.

Nachhaltige Wirtschaft Umsätze mit Klimaschutzbezug

Die starke Verwurzelung des Umweltschutzes in Bayern sorgt nicht nur für saubere Luft und Flüsse, sondern lohnt sich auch ökonomisch. Allein mit Klimaschutzgütern machte die bayerische Wirtschaft 2013 einen Umsatz von über 13 Mrd. Euro – Spitzenwert unter den Ländern.





„Es muss uns gelingen, die Erneuerbaren stärker in das Gesamtsystem zu integrieren.“

Interview mit Ilse Aigner (CSU),
Ministerin für Wirtschaft und Medien, Energie und Technologie des Freistaates Bayern

Frau Aigner, Bayern will den Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung bis 2025 auf 70 von 36 Prozent 2014 erhöhen. Sobald die Atomstromkapazitäten vom Netz gehen, wird der Anteil Erneuerbarer Energien an der bayerischen Erzeugung alleine rechnerisch erheblich zunehmen. Was kommt an konkretem Ausbau tatsächlich hinzu?

Wenn wir den Anteil der Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung in Bayern bis 2025 auf 70 Prozent erhöhen wollen, müssen wir die wegfallende Leistung der Kernkraftwerke schnell und gleichwertig ersetzen, um weiterhin Versorgungssicherheit zu garantieren. Das ist eine große Herausforderung. Der weitere Ausbau der Erneuerbaren Energien im Strombereich wird zunächst in den Sektoren erfolgen, in denen er unter den derzeitigen Rahmenbedingungen am wirtschaftlichsten und systemverträglichsten ist. In den Verhandlungen zum EEG 2017 hat Bayern erreicht, dass auch im Freistaat weiterhin ein nennenswerter Zubau an Erneuerbaren Energien – insbesondere im Bereich der Photovoltaik – möglich bleibt. Wichtig ist jedoch, dass wir nicht nur auf den weiteren Ausbau der Erneuerbaren setzen. Es muss uns zugleich gelingen, die Erneuer-

baren stärker in das Gesamtsystem zu integrieren.

Und natürlich müssen wir weiter daran arbeiten, die Effizienz zu steigern. Denn es bleibt dabei: Die beste Energie ist immer noch die, die gar nicht verbraucht wird.

Welche Rolle kommt der traditionell wichtigen Wasserkraft zu, deren Anteil künftig 23 bis 25 Prozent an der Stromerzeugung ausmachen soll?

Die Wasserkraft ist und bleibt eine tragende Säule der Stromversorgung in Bayern: Allein die derzeit durchschnittlich pro Jahr erzeugten 12,5 Mrd. kWh versorgen rund 3 Millionen Haushalte im Freistaat mit Strom. Außerdem trägt die Wasserkraft mit ihrem konstanten Angebot erheblich zur Versorgungssicherheit und Netzstabilität bei.

In Bayern wird der Wasserkraftstrom zu über 90 Prozent durch die 220 größeren Wasserkraftanlagen erzeugt. Durch Nachrüstung und Modernisierung bestehender Anlagen sowie die Nutzung vorhandener Querbauwerke, die derzeit nicht energetisch genutzt werden und langfristig für den Rückbau nicht vorgesehen sind, besteht ein Ausbaupotenzial von rund 1 Milliarde Kilowattstunden pro Jahr. Diese freien Kapazitäten wollen wir nutzen. Kleine Lauf-

wasserkraftwerke erhalten in aller Regel bereits heute schon eine Förderung nach dem EEG. Wir prüfen derzeit, ob und in welchen Fällen eine über das EEG hinausgehende Förderung möglich ist.

Welchen konkreten Ausbau sehen Sie für die Photovoltaik in Bayern?

Die Photovoltaik soll bis 2025 mit einem Anteil von 22 bis 25 Prozent an der Bruttostromerzeugung einen noch wichtigeren Stellenwert in Bayern einnehmen. Mit der vergleichsweise hohen Anzahl an Sonnenstunden pro Jahr sind wir bereits heute deutschlandweit führend beim Einsatz von Photovoltaik: Rund 29 % der bundesweit installierten Leistung befinden sich derzeit im Freistaat.

Etwa 99,7 % der Anlagen sind Dachanlagen. Sie machen etwa 80 % der installierten Photovoltaik-Leistung aus. Die Wirtschaftlichkeit dieser für Bayern so wichtigen Photovoltaik-Dachanlagen hängt maßgeblich von den künftigen Rahmenbedingungen für den Eigenverbrauch ab.

Mittel- und langfristig ist die Gestaltung des Ausschreibungsdesigns im EEG entscheidend für den weiteren Zubau. Bayern hat in den Verhandlungen zum EEG 2017 erreicht, dass das

Ausschreibungsvolumen auf 600 MW pro Jahr erhöht wird. Photovoltaik-Anlagen unter 750 kW bleiben in der Festvergütung, d.h. sie müssen sich dem Ausschreibungswettbewerb nicht stellen. Um die Festvergütung wieder mit den Stromgestehungskosten in Einklang zu bringen und zukünftig schneller und deutlicher auf Markteinbrüche reagieren zu können, wird der Degressionsmechanismus dynamisiert. Das EEG 2017 enthält auch eine Verordnungsermächtigung zugunsten der Länder, die eine Erweiterung der Flächenkulisse gestattet. Wir werden diese Möglichkeit für eine moderate Erweiterung der Flächenkulisse nutzen.

Die Bioenergie soll 2025 14 bis 16 Prozent des bayerischen Stroms erzeugen. Wie wollen Sie das schaffen?

Die Bioenergie macht heute schon rund 9 Prozent (8,1 TWh 2014) an der Bruttostromerzeugung in Bayern aus. Wir haben uns beim EEG 2017 erfolgreich dafür eingesetzt, dass wir dieses Potential an Anlagen in Zukunft flexibler und ertragssteigernder nutzen können.

Mit unserem Förderprogramm „BioKlima“ werden wir die effiziente Wärmenutzung von Biomasse weiter ausbauen, denn Biomasse kann bedarfsgerecht und flexibel eingesetzt und gespeichert werden.

Es ist viel über Abstandsregelungen gesprochen worden, mit denen der Windkraftausbau gebremst wird. Müssen Sie nicht über eine Änderung nachdenken, um die Windkraft in Bayern zu fördern? Wie soll die Windkraft sonst vorankommen?

Die Abstandsregel ist keine Windkraftbremse. Im Gegenteil, wir stellen mit dieser Regel einen maßvollen Ausbau der Windkraft sicher. Die Energiewende kann nur ein Erfolg werden, wenn wir die Bürger und Kommunen einbinden. Und genau das tut die Abstandsregelung: Sie trifft eine gemeinwohlverträgliche Abwägung zwischen unseren energiepolitischen Zielen und den lokalen Interessen. Und wenn vor Ort Konsens besteht, können Windenergieanlagen auch näher als die 10fache Höhe der Windenergieanlage an Wohngebäude gebaut werden. So gestalten wir die Energiewende im Einvernehmen mit dem Bürger. Ich bin davon überzeugt, dass dies der einzige Weg einer erfolgreichen und nachhaltigen Energiepolitik sein kann.

Im Übrigen hat der Bayerische Verfassungsgerichtshof in seinem Urteil vom 09. Mai 2016 die 10 H-Regelung als verfassungsgemäß eingestuft. Das heißt, dass unsere Regelung Bestand hat. Somit besteht jetzt Rechts- und damit Planungssicherheit für alle Beteiligten.

Wenn die letzten Atomkraftwerke vom Netz gehen, wird der Stromaustausch wichtiger. Wie soll aus Ihrer Sicht der Netzausbau in Bayern gestaltet werden?

Es ist klar, dass der Netzausbau absolut transparent geplant und so bürger- und landschaftsverträglich wie möglich umgesetzt werden muss. Kürzlich haben die Übertragungsnetzbetreiber erste Vorschläge für die Verläufe der HGÜ-Leitungen veröffentlicht. Nach diesen Planungen werden die beiden Leitungsprojekte die Bayern betreffen – der SuedOstLink und der SuedLink – komplett erdverkabelt gebaut. Der Einsatz Bayerns für die Erdverkabelung war sinnvoll und notwendig, damit die Bevölkerung den Netzausbau und damit die Energiewende insgesamt mitträgt.

Energiepolitik unter der Lupe: Ehrliche Zahlen statt Visionen

Der Freistaat im Südosten der Republik hat sich mit dem im Oktober 2015 verabschiedeten **Bayrischen Energieprogramm** eine neue energiepolitische Grundlage gegeben. Dieses zeichnet die Entwicklung für die anschließenden zehn Jahre – also mit Zielhorizont 2025 – vor und setzt auf die Drei-Säulen-Strategie Energieeffizienz, nachhaltige Stromerzeugung und notwendiger Stromtransport.

Insgesamt will Bayern bis 2025 einen **Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch von 20 Prozent** erreichen. Um dies zu ermöglichen, sollen sowohl der Energieverbrauch insgesamt und damit der Nenner dieses Indikators gesenkt als auch die Anwendungspotenziale der Erneuerbaren Energien in allen Bereichen weiter erschlossen werden. Ziel ist auch eine Erhöhung der Primärenergieproduktivität um 25 Prozent gegenüber 2010. Im **Wärmebereich** soll das **10.000-Häuser-Programm** innovative Lösungen bei Wohngebäuden sowie den Austausch veralteter Heizungen fördern. Darüber hinaus setzt Bayern auf eine steuerliche Förderung von Sanierungsmaßnahmen, für die es sich beim Bund einsetzen will. Im Verkehrsbereich sieht Bayern vor allem **alternative Antriebe und Verkehrsverlagerungen** auf den öffentlichen bzw. Schienenverkehr als wichtige Ansätze zur Verbesserung der Energie- und Klimabilanz des Sektors. Auch hierbei wird allerdings vorrangig auf den Bund verwiesen. Für Unternehmen soll speziell eine sogenannte **EnergieEffizienzOffensive** ausgerufen werden, um dort Effizienzbestrebungen zu verstärken. Trotz dieser Bemühungen sieht das Land beim Stromverbrauch wegen vermehrter Stromwendungen (z.B. Digitalisierung, Wärmepumpen, E-Mobilität) und Wirtschaftswachstum keine Möglichkeiten für Senkungen, das bisherige Niveau des Jahres 2015 soll möglichst gehalten werden.

Bei der nachhaltigen Stromerzeugung als zweite Säule steht Bayern vor der Herausforderung,

dass aktuell noch knapp die Hälfte seiner Stromerzeugung aus Kernkraftwerken stammt und dementsprechend in den kommenden Jahren ersetzt werden muss. Das neue Energieprogramm sieht dabei ein **Ziel von 70 Prozent Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung bis 2025** vor, also nach dem Atomausstieg. 2014 betrug dieser Anteil noch 36 Prozent – aus heutiger Sicht würde das damit fast eine Verdoppelung des Erneuerbaren-Anteils bedeuten. Allerdings wird die bayerische Stromerzeugung in zehn Jahren aller Voraussicht nach deutlich kleiner sein als heute, auch wenn Teile der wegfallenden Atomstrommengen tendenziell durch die bereits existierenden und aktuell nur gering ausgelasteten bzw. neu zu bauenden Gaskraftwerke ausgeglichen werden. Zur Erreichung des Ziels wird damit also keinesfalls eine Verdoppelung der bisherigen Strommengen aus regenerativen Energieträgern nötig sein. Bei den Anteilen der einzelnen Energieträger würde es noch zu Verschiebungen kommen, Wachstum wäre bei der Photovoltaik und insbesondere bei der Windenergie vonnöten. Der Ausbau der Windenergie wird nicht nur durch die Entwicklungen im EEG wie Degression und Ausschreibungen, sondern auch durch die 2014 erlassene und bundesweit einmalige 10 H-Regelung beeinflusst, welche bei einem Abstand von weniger als der zehnfachen Höhe von Windenergieanlagen zu Siedlungsgebieten eine Bauleitplanung vorschreibt. Anträge für neue Windparks wurden seitdem deutlich weniger eingereicht.

Im Bemühen um die Einbindung der gesellschaftlichen Stakeholder, insbesondere im Hinblick auf den notwendigen Stromnetzausbau, ist der Freistaat jedoch weiter engagiert. In einem regelmäßigen **Energiedialog** werden aktuelle und künftige Weichenstellungen der bayerischen Energiepolitik mit einer Vielzahl an politischen und gesellschaftlichen Gruppierungen abgestimmt.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Businesspläne für die Energiewende

Start-Ups und andere neue Unternehmen sind wichtige Treiber für neue Lösungen in dem dynamischen wirtschaftlichen Umfeld der Energiewende. Um solche Gründungen anzureizen und gute Geschäftsideen zu fördern wurde 2016 erstmals der Wettbewerb „Energie Start-Up Bayern“ ausgerufen, worauf sich junge Unternehmen bewerben und so ihre Arbeit für eine zukunftsfähige Energieversorgung auszeichnen lassen können.



Quelle: Zentrum Digitalisierung Bayern

Neben Preisgeldern können sich die Gewinner der Ausschreibung fortan als Energie-Start-Up Bayern betiteln, was neue Türen bei der weiteren Entwicklung des Unternehmens öffnen kann. Inhaltlich richtet sich der Wettbewerb an Unternehmen aus den Bereichen Energieerzeugung, -verteilung, -speicherung und -verbrauch, Energievertrieb, Energieeffizienz, Energielösungen für den urbanen und ländlichen Einsatz, sowie digitale Innovationen aus dem Feld von Smart Grid, Apps und Co. Teilnahmeberechtigt sind nur Neugründungen aus Bayern. Aus allen Bewerbern werden drei Finalisten ausgewählt, die sich am 20. Oktober 2016 im Rahmen der Verleihung des 10. Bayerischen Energiepreises in Nürnberg erneut präsentieren durften. Insgesamt wird ein Preisgeld von 5.000 Euro unter den Finalisten vergeben, zudem können sich die Finalisten auch noch einmal auf der Energie-Tagung des Bayerischen Energie- und Wasserverbandes (VBEW) präsen-

Langsame Turbinen für mehr Wasserkraft

Wasserkraft ist ein wichtiger Baustein der Energiewende, ein weiterer Ausbau oder auch die Modernisierung von Anlagen jedoch aus Fischschutzgründen oft schwierig. Mit dem Anfang 2016 ans Netz gegangenen Illerkraftwerk Au im Allgäu wird dieser Konflikt befriedet: Durch besonders langsam drehende Turbinen können Fische direkt durch das Kraftwerk absteigen, Ökostromerzeugung und Naturschutz können so bestmöglich kombiniert werden.

Mehr Informationen unter:
<http://www.illerkraftwerk-au.de/>

tieren, welcher auch einer der Partner der Initiative ist. Neben dem VBEW und dem bayerischen Wirtschaftsministerium in Kooperation wird der Wettbewerb auch von BayStartUp, dem Zentrum Digitalisierung Bayern, der VERBUND AG, der Bayernwerk AG sowie der Bayern Innovativ GmbH getragen. Als Jury wurden neben Vertretern der Kooperationspartner auch Experten aus Wissenschaft und Wirtschaftsförderung sowie von Kapitalgeberseite gewonnen.

Obwohl es sich um einen Wettbewerb handelt, gibt es dabei eigentlich kaum Verlierer. Die Landesregierung betont, dass transdisziplinäre Arbeit gefördert wird. So könnten die Gründerinnen und Jungunternehmer schon während des Bewerbungsprozesses von den Erfahrungen, Ansätzen und Sichtweisen der anderen Teilnehmer profitieren. Auch die Vernetzung mit Politik, Wissenschaft und vor allem bestehenden Wirtschaftsunternehmen, die insbesondere für die Finalisten im Rahmen der Verleihung des Energiepreises möglich wären, seien allein schon Anreiz genug für die Teilnahme am Wettbewerb. Die Auslobung des Energie-Start-Ups kreiert so für die neue Chancen – sowohl für die jungen Unternehmen als auch für den Fortgang der Energiewende in Bayern insgesamt.

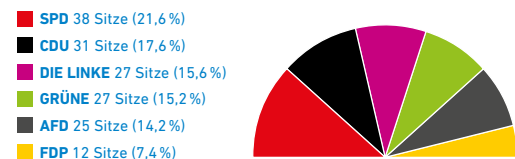
Berlin



Politik

Regierungsparteien	SPD und CDU (bis November 2016, danach voraussichtlich SPD, LINKE und GRÜNE)
--------------------	--

Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Abgeordnetenhauswahl 2011



Datum der letzten Wahl	18. September 2016
Nächste Wahl	Herbst 2021
Regierender Bürgermeister	Michael Müller
Für Erneuerbare Energien zuständige Senatsverwaltung	Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt www.stadtentwicklung.berlin.de
Amtierender Senator:	Andreas Geisel (SPD)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Berlin
Einwohner Ende 2015	3.520.031
Fläche (in km ²)	891,7
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	4,30%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	18,40%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km ²)	3.948
BIP/Kopf 2015	35.272,40 €
Schulden/Kopf 2015	16.681,39 €

Berlin ist Hauptstadt. Das gilt nicht nur im politischen Sinn, die größte Stadt Deutschlands nimmt für sich auch in Anspruch, in anderen Bereichen führend zu sein – beispielsweise als Kreativ-, Start-up-, Party- oder Modehauptstadt. Diese Aufzählung verdeutlicht schon, dass Berlin nicht wie die Hauptstädte anderer Staaten auch das wirtschaftliche Zentrum des eigenen Landes ist, sondern seine Attraktivität eher aus kulturellen Freiräumen schöpft. Insbesondere bei der Industrieproduktion sind andere Regionen Deutschlands deutlich stärker als Berlin, obwohl die Stadt erst mit der Industrialisierung groß geworden ist. 1877 wurde erstmals die Zahl von einer Million Einwohner erreicht und nach 1920 wuchs die Einwohnerzahl sprunghaft auf über 4 Millionen. Insbesondere zum Ende des Zweiten Weltkriegs verließen viele Einwohner die zerstörte Stadt, aber auch während der darauffolgenden deutschen und Berliner Teilung sank die Einwohnerzahl. Seit der Wiedervereinigung ist Berlin jedoch wieder Anziehungspunkt für Neubürger aus nah und fern und wächst aktuell stark. Damit erreicht Berlin auch die deutlich höchste Bevölkerungsdichte unter den deutschen Ländern, obwohl gleichzeitig für eine Metropole relativ viele Grün- und Waldflächen vorhanden sind.

Insbesondere die Tourismusbranche, der Dienstleistungssektor sowie die Kultur- und Kreativwirtschaft bieten wirtschaftliche Perspektiven in der weiter wachsenden Stadt, darüber hinaus ist auch die IT-Szene einer der Treiber des Berliner Wirtschaftswachstums. Hier bietet auch die ohne Digitalisierung undenkbar neue Geschäftsmöglichkeiten: Viele Berliner Startups versuchen sich an der Verbindung neuer Produkte mit klimaschonender Lebensweise und wollen so erfolgreich und nachhaltig zugleich sein.

Neue Dynamik bei der Energiewende ist auch für die Klima- und Energiebilanz vonnöten. Nachdem der größte und einwohnerstärkste Stadtstaat im Ländervergleich zu Erneuerbaren Energien regelmäßig auf den unteren Rängen zu finden war, sollen mit dem 2016 verabschiedeten Berliner Energiewendegesetz und dem darauf folgenden Energie- und Klimaschutzprogramm nun die Weichen für eine Energieversorgung gestellt werden, die der Hauptstadt des Energiewendelandes würdig ist.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2013)	2,20%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	10 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km ² (2015)	6,3 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km ² Landwirtschaftsfläche (2014)*	0 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	0 kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	19
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2013)	501 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	6.070
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	5,5 t
Energieproduktivität (2013)	1,37 €/kWh

Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

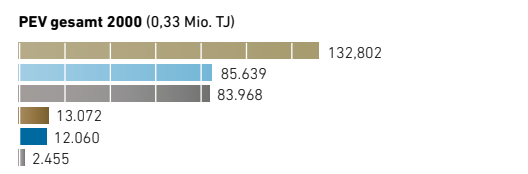
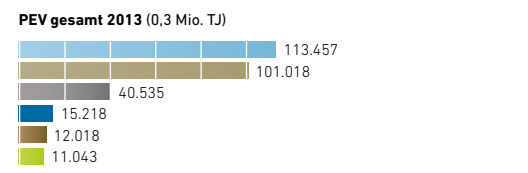
* Die hier verwendeten Daten des DBFZ unterschätzen tendenziell die installierte Biogas-Leistung. Nach Angaben der Berliner Senatsverwaltung sind in Berlin mindestens 38 kW/km² Biogas-Leistung installiert.

Energie- und Klimaziele

Ziel Effizienz 2050	
Reduzierung des Primärenergiebedarfs der öffentlichen Gebäude gegenüber 2010	80%
Ziele Klimaschutz	
Reduktion der CO ₂ -Emissionen gegenüber 1990	min. 40% bis 2020
	min. 60% bis 2030
	min. 85% bis 2050

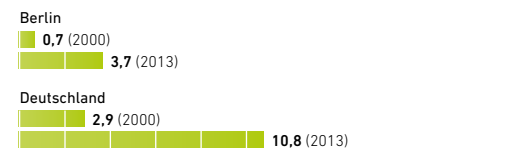
Quelle: „Berliner Energiewendegesetz“ vom April 2016

Primärenergieverbrauch (in TJ)



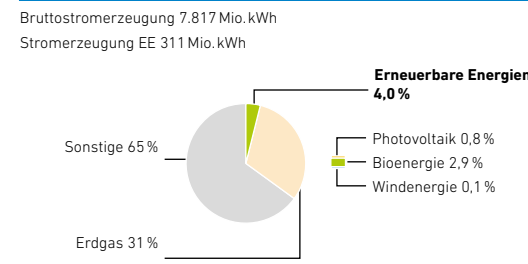
Legende: Mineralöl und Mineralölprodukte, Gase, Braunkohle, Erneuerbare Energien, Steinkohle, Kernenergie, Stromausgleich

Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent



Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz. Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014



Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

<http://www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/energie/>

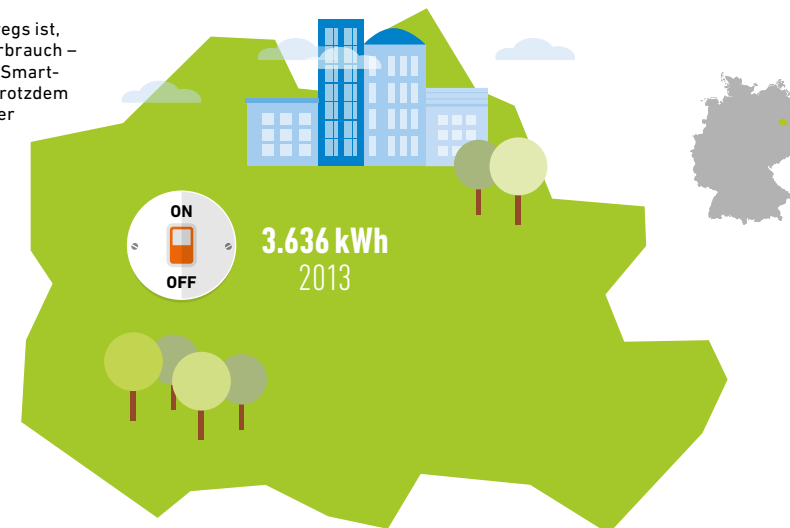


Elektromobilität Ladepunkte pro 1000 km²

Berlin sieht sich nicht nur als Regierungssitz, sondern auch als Hauptstadt von Innovation und Klimaschutz. Kein Wunder, dass sich die größte Stadt Deutschlands daher auch beim Thema Elektromobilität ins Zeug legt und deutschlandweit gemessen an der Landesfläche die deutlich meisten Ladepunkte für Elektrofahrzeuge anbietet.

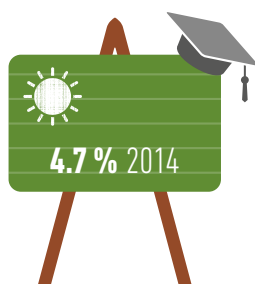
Effizienz Stromverbrauch pro Kopf

Wenn man in Berlin unterwegs ist, sieht man überall Stromverbrauch – Beleuchtung, Werbetafeln, Smartphones, Elektromobilität. Trotzdem schaffen es die Hauptstädter erstaunlich gut, mit wenig Elektrizität auszukommen – der Pro-Kopf-Verbrauch von Strom ist der bundesweit geringste.



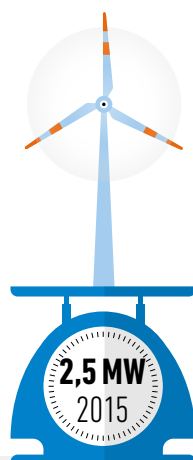
Nachhaltige Bildung Anteil an Solarschulen

Nicht für die Schule, sondern für's Leben lernt man. Umso schöner, wenn man in der Schule auch was für's Leben lernt / lernen kann – beispielsweise, wie eine klimaschonende Energieversorgung funktionieren kann. Das geht besonders gut in Solarschulen und damit in Berlin, der Anteil entsprechend ausgestatteter Bildungseinrichtungen ist hier so hoch wie nirgendwo sonst.



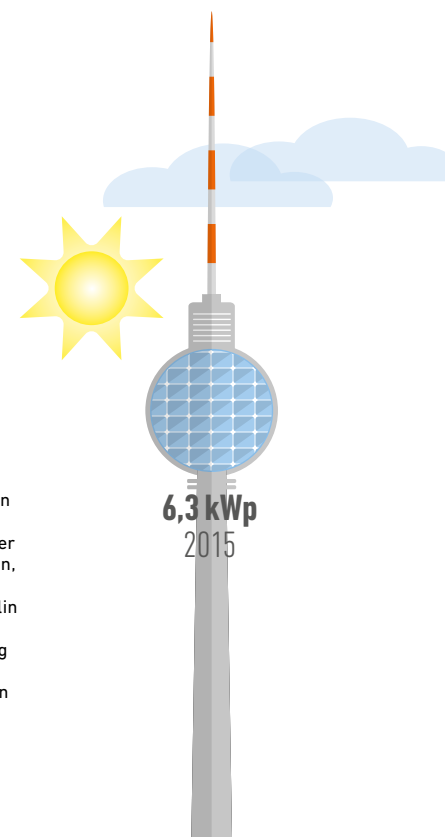
Windenergie Durchschnittliche Leistung der Anlagen

Man kann nicht sagen, dass Berlin über besonders viele Windenergieanlagen verfügt – noch lassen sie sich an einer Hand abzählen. Aber die Berliner sind ja Künstler des Mangels und machen auch hier das Beste draus – die durchschnittliche Leistung der Anlagen von 2,5 MW bedeutet den Spitzenwert im Ländervergleich.



Photovoltaik Neu installierte Leistung pro km²

Berlin ist eine der deutschen Regionen mit den wenigsten Regentagen. Das wissen nicht nur die immer zahlreicher werdenden Fahrradfahrer zu schätzen, sondern zunehmend auch die Ökostrominteressenten. So wurde in Berlin 2015 gemessen an der Landesfläche die zweitmeiste Photovoltaik-Leistung installiert – deutlich mehr als in den südlichen Ländern und auch als in den anderen Stadtstaaten.





„Das Energiewendegesetz schafft einen verbindlichen Rechtsrahmen für die Berliner Energie- und Klimaschutzpolitik“

Interview mit **Andreas Geisel (SPD)**,
Senator für Stadtentwicklung und Umwelt des Landes Berlin (bis November 2016)

Herr Senator, die Koalitionsgespräche laufen noch. Sehr wahrscheinlich wird Ihre Partei aber wieder eine zentrale Rolle in der Regierung spielen. Was sind aus Ihrer Sicht die wichtigsten Aufgaben für die Energiewende in Berlin in den kommenden Jahren?

Mit dem im April 2016 in Kraft getretenen Energiewendegesetz Berlin werden verbindliche Klimaschutzziele festgelegt. So strebt Berlin bis 2020 eine CO₂-Minderung um 40 %, bis 2030 um 60 % sowie die Klimaneutralität, also eine Minderung von 85 % bis 2050 gegenüber 1990 an. Wesentliche Aufgabe wird es sein, das vom Senat ergänzend verabschiedete Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm (BEK) umzusetzen.

Was sind die zentralen Maßnahmen, um die Klimaneutralität bis 2050 auch de facto zu erreichen?

Neben den konkret festgelegten CO₂-Minderungszielen schafft das Energiewendegesetz für die Berliner Energie- und Klimaschutzpolitik einen verbindlichen Rechtsrahmen, indem auch die Vorbildfunktion des Landes betont wird. Zum Beispiel mit Regelungen wie dem Maßnahmenplan CO₂-neutrale Verwaltung, der Aufstellung eines Sanierungskonzepts und von Sanierungsfahrplänen für

den öffentlichen Gebäudebestand sowie der Verpflichtung zur Erstellung von Klimaschutzplänen in den Berliner Bezirken. Zudem werden bestehende Instrumente wie die Klimaschutzvereinbarungen mit öffentlichen Unternehmen verstetigt und ausgebaut. Zentrales Instrument zur Umsetzung der Ziele des Gesetzes ist das BEK.

Welche Erneuerbaren Energien stehen für Berlin als Stadtstaat bei der Energiewende im Fokus?

Berlin bietet mit ca. 320.000 Wohngebäuden eine flächenschonende Basis für solare Energieerzeugung. Darüber hinaus sind Potenziale für Biomasse, insbesondere die Bioabfallverwertung, sowie oberflächennahe Geothermie in Berlin vorhanden, die meine Verwaltung über vertiefte Studien prüft und mit geeigneten Standorten zur Umsetzung untermauern wird. Zentral für die Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien wird die Nutzung von Überschussstrom aus Erneuerbaren-Energie-Anlagen durch die Speicherung über Power-to-X-Anlagen sein. Bei erfolgreicher Umsetzung der im BEK vorgeschlagenen Maßnahmen kann der Anteil der Erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch bis auf 55 % im Jahr 2050 gesteigert werden.

Was planen Sie konkret, um die Speicherung regenerativer Energien in der Stadt zu verwirklichen?

Berlins Chance liegt in einer zukünftig sinnvollen Nutzung von bisher abgeregeltem und somit ungenutztem Strom. Durch die vorhandenen Infrastrukturen ist die Hauptstadt ein prädestinierter Standort für den Ausbau von Speichertechnologien und der Verknüpfung von Strom, Wärme und Mobilität. Bereits jetzt werden in Berlin beispielhaft Batteriespeicher, Power-to-Heat Anlagen und virtuelle Kraftwerke genutzt. Insgesamt besteht die Möglichkeit, Überschussstrom in einem Verbrauchszentrum sinnvoll nutzbar zu machen und somit die Systemkosten u.a. durch eine Reduzierung der Abregelung abzumildern. Aber, um den Überschussstrom flexibel und wettbewerbsfähig einzusetzen, müssen entsprechende Rahmenbedingungen geschaffen werden.

Und wie wollen Sie die Wärmewende außerdem voranbringen?

Zentral ist die effizientere Umwandlung von Energie in Strom und Wärme durch Kraft-Wärme-Kopplung, die Substitution fossiler Energieträger sowie der verstärkte Ausbau der erneuerbaren Energien. Mit Blick auf die Transformation der Wärme-

versorgung enthält das BEK einige Maßnahmenvorschläge, die wesentlich zur Umsetzung einer urbanen Wärmewende beitragen. In Pilotprojekten sollen Netzinfrastrukturanpassungen wie die Weiterentwicklung der Wärmenetze für Power-to-Heat-Anwendungen, die Nutzung von Niedertemperaturnetzen und der Ausbau virtueller Kraftwerke erfolgen. Darüber hinaus ist das Land Berlin an verschiedenen Forschungsprojekten beteiligt, die bereits heute Transformationsprozesse sowie flexible und wirtschaftliche Fahrweisen von dezentralen Anlagen untersuchen.

Angesichts der vielen Menschen, die zur Miete in Berlin wohnen, könnten Mieterstrommodelle für Photovoltaik Sinn machen. Wie sehen Sie das?

In technischer Hinsicht besteht zwischen Mieterstrom- und Eigenversorgungsmodellen kein Unterschied, insofern ist die Schlechterstellung von Mieterstrom bei der Gestaltung der Umlagen nicht nachvollziehbar. Damit werden wesentliche Ausbau- und Kostenreduktionspotentiale durch dezentrale Anlagen im urbanen Raum sowie die

Möglichkeiten zur bürgernahen Gestaltung der Energiewende verkannt. Die Realisierung des solaren Potenzials sowie der Beitrag urbaner Zentren zur Energiewende sind damit bisher wesentlich eingeschränkt, auch wenn das Berliner Stadtwerk und andere hier bereits modellhaft zeigen, was möglich ist. Für einen zügigen urbanen, wirklich dezentralen und auch flächenschonenden PV-Ausbau ist nun eine schnelle Umsetzung der im EEG 2017 vorgesehenen Verordnung notwendig. Dabei sollten, um die derzeitigen Investitionshemmnisse tatsächlich abzubauen, bestehende Ausnahmen, insbesondere die Stromsteuerbefreiung bei der Direktlieferung erhalten, willkürliche Leistungsgrenzen vermieden und die Direktvermarktungspflicht für Reststrommengen überprüft werden.

Gerade für Großstädte ist auch der Verkehrssektor ein wichtiger Aspekt, um Emissionen zu senken. Wie will Berlin die Verkehrswende, speziell die Elektromobilität voranbringen?

Meine Verwaltung legt den Schwerpunkt zur Förderung der Elektromobilität auf die kontinuierliche Erweiterung der Ladeinfrastruktur und hat hierfür bisher rund 8,5 Mio. Euro bis Mitte 2020 bereitgestellt. In der aktuellen Phase der Ladeinfra-

strukturweiterung sollen zusätzlich bis zum Jahr 2020 bis zu 720 Ladepunkte auf der Grundlage eines nachgewiesenen Bedarfes durch das Land gefördert werden. Bei dem eingesetzten Strom handelt es sich um Grünstrom mit Herkunftsnachweis. Als erste Stadt in Deutschland stellt Berlin eine Ladeinfrastruktur mit kundenfreundlich gestalteten, einheitlichen Benutzeroberflächen zur Verfügung, die alle Funktionen wie Information, Authentifizierung und Nutzung umfasst.

Energiepolitik unter der Lupe: Politischer statt Klimawandel

Der Herbst 2016 brachte Berlin eine einschneidende politische Veränderung: Die bisherige rot-schwarze Koalition wurde abgewählt, die Verhandlungen zu einer neuen Regierung laufen bis zum Redaktionsschluss dieser Broschüre, angestrebt ist ein rot-rot-grünes Bündnis in der Hauptstadt. Für die Energiepolitik der Stadt würde das gleichermaßen Kontinuität wie Wandel bedeuten: auf der einen Seite sind mit dem noch vor dem Ende der letzten Legislaturperiode verabschiedeten Berliner Energiewendegesetz wichtige energie- und Klimaschutzpolitische Grundlagen gelegt, die die neue Regierung nicht ignorieren könnte – wenn Sie es denn wollte, was angesichts der einstimmigen Verabschiedung des Gesetzes und damit auch der Zustimmung der mutmaßlichen neuen Regierungspartner der weiter führenden SPD ohnehin nicht zu erwarten wäre. Gleichzeitig könnte eine erfolgreiche rot-rot-grüne Koalitionsbildung eine ambitioniertere Energiewendepolitik erwarten lassen, da insbesondere die CDU als bisheriger Regierungsbestandteil hier eher etwas gebremst hat, beispielsweise bei der Verabschiedung des Energie- und Klimaschutzprogramms oder bei den Handlungsmöglichkeiten des neu gegründeten Berliner Stadtwerks.

Der grundlegende energiepolitische Rahmen wird damit voraussichtlich weiter durch das **Energiewendegesetz** Berlin (EWG Bln) festgeschrieben. Hauptziel des Gesetzes ist die Minderung des Treibhausgasausstoßes um mindestens 85 Prozent bis zum Jahr 2050, auf dem Weg dahin werden Reduktionsziele von 40 Prozent bis 2020 und 60 Prozent bis 2030 angestrebt. Ein entsprechendes Monitoring, das die Transparenz erhöht und Nachsteuerungen vereinfachen soll, sowie Klimaschutzmaßnahmen für die öffentliche Verwaltung und landeseigene Liegenschaften werden schon im Gesetz gefordert.

Wichtigstes Instrument für die Erreichung der ambitionierten Ziele, insbesondere mit Blick auf

die erste Zielschwelle schon im Jahr 2020, soll ein konkretes **Berliner Energie- und Klimaschutzprogramm** (BEK) sein. Nachdem dieses schon parallel zum Energiewendegesetz vom Institut für Ökologische Wirtschaftsforschung (IÖW) unter breiter gesellschaftlicher Beteiligung erarbeitet und auch noch im Sommer 2016 vom Senat verabschiedet wurde, scheiterte die Beschlussfassung im Parlament an Widerständen aus der CDU. Da das Programm insgesamt jedoch auch von Linken und Grünen begrüßt wurde und die Zeit für ambitioniertere Klimaschutzmaßnahmen drängt, ist davon auszugehen, dass große Teile des BEK auch in der aktuellen Legislaturperiode umgesetzt werden. Das BEK beschreibt dabei vor allem die Möglichkeit einer deutlich effizienteren Energieversorgung, welche dann vorrangig mittels Photovoltaik, Wärmepumpen und Kraft-Wärme-Kopplungs-Anlagen gespeist wird. Letztere sollen zunächst aus Erdgas, perspektivisch jedoch mit aus Ökostrom erzeugtem synthetischen Methan gespeist werden. Bei der Photovoltaik ist ein Masterplan Solarhauptstadt Berlin vorgesehen, mit welchem die großen Potenziale der größten Stadt Deutschlands endlich gehoben werden sollen. Auch die Windkraft wird ihren Beitrag leisten, aufgrund der begrenzten Flächen jedoch vor allem in Form von Kleinwindanlagen.

Insbesondere das im Jahr 2014 neu gegründete Berliner **Stadtwerk** könnte dabei ein Motor zur Erreichung der Klimaneutralität werden. Aufgrund inhaltlicher Differenzen zwischen den bisherigen Regierungspartnern konnte das Unternehmen bislang nur relativ begrenzt agieren und nur Strom aus eigenen Erneuerbare-Energien-Anlagen vertreiben. Die voraussichtlichen künftigen Koalitionspartner sind sich dagegen mit der SPD einig, das Stadtwerk deutlich stärker aufzustellen und auch die Energienetze zu rekommunalisieren, so dass hier ein wichtiger Akteur auf dem Weg zur klimaneutralen Hauptstadt entstehen könnte.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Berlin – Hauptstadt auch bei der Elektromobilität

Die Berliner Verkehrsprobleme sind im Vergleich zu anderen deutschen oder gar internationalen Städten zwar noch relativ überschaubar, insbesondere da der öffentliche Verkehr und auch das Fahrrad zunehmend gut genutzt werden und vergleichsweise wenig Haushalte sich ein Auto leisten wollen oder können. Nichtsdestotrotz gibt es auch in der Hauptstadt die üblichen urbanen Schwierigkeiten mit individueller motorisierter Mobilität, insbesondere hinsichtlich Schadstoffausstoß, Lärm und Verkehrstopfung. Um diese Probleme zu lösen, setzt Berlin in Ergänzung zu dem bisherigen elektrischen Verkehr per Bahn und Tram nun auch auf der Straße auf Elektromobilität.



Inbetriebnahme der ersten Ladesäule nach „Berliner Modell“
Quelle: allego GmbH / Sir Richard Picture

Der wichtigste Impuls der Stadt zur stärkeren Nutzung der Elektromobilität liegt dabei in dem raschen Ausbau des Ladestationsnetzes. Die Stadt hat hierzu bereits 2012 einen entsprechenden Auftrag ausgeschrieben und 2015 vergeben. Seitdem konnten bis zum August 2016 schon rund 120 Ladesäulen aufgebaut werden. Zudem soll auch der Ausbau der Ladeinfrastruktur weitergehen: Während zunächst bis September 2016 insgesamt 400 Ladepunkte installiert wurden, geht es für die Anbieter danach bis zum Jahr 2020 um eine nachfragegetriebene Erweiterung des Angebots. Besonders spannend ist dabei der

Ansatz, Ladesäulen und Straßenbeleuchtung zu verbinden.

Auch bei den Fahrzeugen sieht sich Berlin mit der umgebenden Metropolregion in Brandenburg als Praxislabor für die Elektromobilität: Insgesamt sind etwa 3.500 elektrische Pkw in der Region unterwegs, drei Viertel davon werden gewerblich genutzt. Sowohl gewerbliche als auch private Nutzung sollen jedoch in der Zukunft deutlich ausgebaut werden.

Ein Schwerpunkt liegt dabei auch auf Logistikkonzepten, da der Güterverkehr eine besonders negative Bilanz bei der Umweltbelastung hat. Daher hat die Elektrifizierung von Nutzfahrzeugen eine hohe Priorität. Auch elektrische Stadt- oder Sightseeingbusse werden in Berlin eingesetzt und so die Klimabilanz des öffentlichen Verkehrs weiter verbessert.

Neben Pkw und Transportfahrzeugen sind auch Elektrofahrräder als Teil der Berliner Elektromobilitätsaktivitäten zu nennen. Bisher sind bereits zwischen 80.000 und 100.000 Pedelecs und eBikes in Berlins und Brandenburgs Straßen unterwegs. Durch die Elektrounterstützung können längere Pendelstrecken bewältigt, höhere Lasten transportiert oder auch einfach nur die Bequemlichkeit und damit die Attraktivität des Zweirades verbessert werden, was wiederum zu Verkehrsverlagerung und damit zur Entschärfung der Verkehrsprobleme führen kann.

Berlin hat sich früh zur Elektromobilität bekannt und fördert das Thema neben den konkreten Programmen und Projekten auch informell durch eine eigene Agentur speziell zum Thema. Der Umstieg auf Elektrofahrzeuge wird damit erleichtert und damit die Verkehrssituation für alle Stadtbewohner verbessert.

Brandenburg

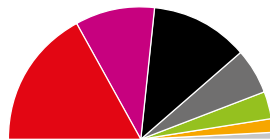


Politik

Regierungsparteien **SPD und LINKE**

Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Landtagswahl 2014

- **SPD** 30 Sitze (31,9%)
- **DIE LINKE** 17 Sitze (18,6%)
- **CDU** 21 Sitze (23,0%)
- **AfD** 10 Sitze (12,2%)
- **GRÜNE** 6 Sitze (6,2%)
- **BVB/FW** 3 Sitze (2,7%)
- **Fraktionlos** 1 Sitz



Datum der letzten Wahl	14. September 2014
Nächste Wahl	Herbst 2019
Ministerpräsident	Dr. Dietmar Woidke
Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium	Ministerium für Wirtschaft und Energie www.mwe.brandenburg.de
Minister	Albrecht Gerber (SPD)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Potsdam
Einwohner Ende 2015	2.484.826
Fläche (in km²)	29.654,3
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	49,30%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	35,50%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km²)	84
BIP/Kopf 2015	26.275,50 €
Schulden/Kopf 2015	7.295,48 €

Brandenburg ist das fünftgrößte Bundesland Deutschlands und das größte der neuen Bundesländer. Die Einwohnerzahl ist dabei nur geringfügig höher als in den deutlich kleineren Ländern Sachsen-Anhalt oder Thüringen. Insgesamt weist Brandenburg im Ländervergleich die zweitgeringste Einwohnerdichte auf. Die Brandenburger sind zudem sehr ungleich im Land verteilt: während vor allem im Speckgürtel um Berlin und die angrenzende Landeshauptstadt Potsdam sehr hohe Bevölkerungsdichten zu verzeichnen sind und die Einwohnerzahlen tendenziell steigen, sind weite Gebiete insbesondere im Westen und Norden des Landes sehr dünn besiedelt. Neben Potsdam gibt es mit Cottbus noch eine weitere Großstadt im Land, die ebenfalls als wirtschaftliches Zentrum fungiert.

Das wasserreichste Bundesland bietet eine Vielzahl an natürlichen und auch künstlichen Seen, die gerade im Sommer viele Touristen zum Verweilen einladen. Neben dem Tourismus ist auch die Dienstleistungswirtschaft ein wichtiger Wirtschaftszweig, zudem gibt es auch große Unternehmen im Industriebereich. Eine besonders wichtige Branche in Brandenburg ist die Energiewirtschaft. Während in früheren Zeiten vor allem der Energieträger Braunkohle entscheidend war, hat sich die Energieversorgung und damit auch die entsprechende Unternehmenslandschaft seit der Jahrtausendwende deutlich diversifiziert. Brandenburg ist jetzt auch ein Land der Erneuerbaren Energien – ein Transformationsprozess, der mit Blick auf die Klimaziele unbedingt nötig, aber auch noch lange nicht abgeschlossen ist.

Trotz des dynamischen Ausbaus Erneuerbarer Energien – zunächst vor allem Wind- und Bioenergie, in den letzten Jahren jedoch auch verstärkt die Nutzung von Photovoltaik, ist die Brandenburger Energieversorgung weiterhin geprägt von den regionalen Braunkohlevorkommen. Auch wenn die Nutzung dieses sehr klimaschädlichen Energieträgers im Vergleich zum Jahr 2000 zurückgegangen und der Anteil Erneuerbarer Energien schon deutlich gesteigert worden ist, bleibt der Ersatz der Braunkohle als Brennstoff und Wirtschaftsfaktor eines der wichtigsten Themen für die Brandenburger Zukunft.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2013)	62,20%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	5.876 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km² (2015)	4,9 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km² Landwirtschaftsfläche (2012)	12,5 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	18 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	148
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2013)	1.085 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	17.580
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	23,5 t
Energieproduktivität (2013)	0,32 €/kWh

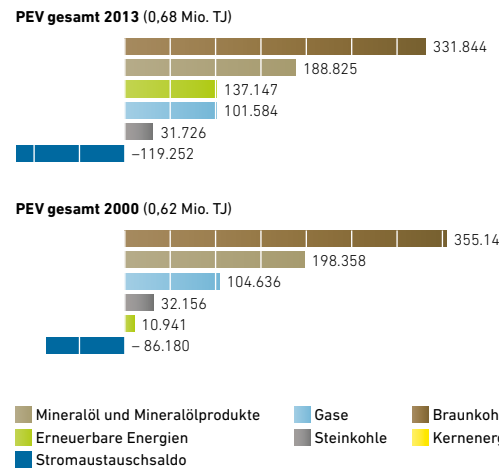
Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

Energie- und Klimaziele

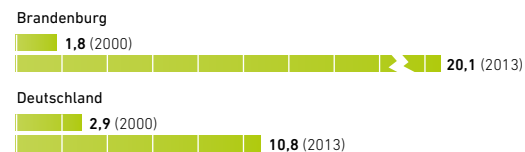
Ziele Primärenergieverbrauch 2030	
Anteil Erneuerbarer Energien	32 %
Windenergie	22,7 Mrd. kWh/a
Bioenergie	16,1 Mrd. kWh/a
Photovoltaik	3,3 Mrd kWh/a
Solarthermie	2,5 Mrd. kWh/a
Sonstige	2,5 Mrd. kWh/a
Ziel Endenergieverbrauch 2030	
Anteil Erneuerbarer Energien	40 %
Ziel Stromverbrauch 2030	
Anteil Erneuerbarer Energien	100 % + rd. 16,7 Mrd. kWh Export
Ziel Effizienz 2030	
Verringerung Endenergieverbrauch gegenüber 2007	23 %
Ziel Klimaschutz 2030	
Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990	72 %

Quelle: Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg vom Februar 2012

Primärenergieverbrauch (in TJ)

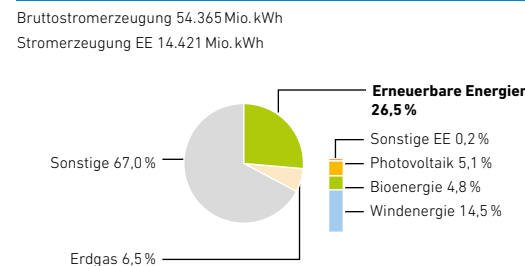


Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent



Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.
Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014



Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

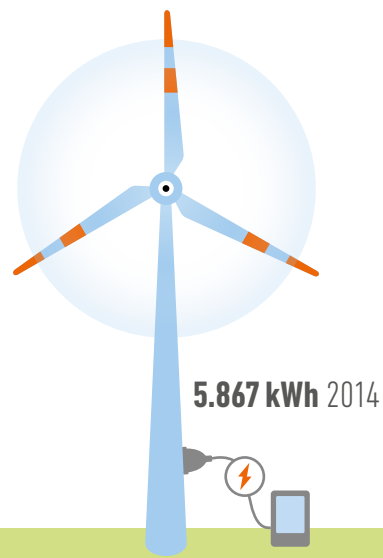
Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

www.energie.brandenburg.de

Ökostromerzeugung Strom aus Erneuerbaren Energien pro Kopf

Energieerzeugung konnten die Brandenburger schon immer. Während dazu früher vor allem Kohle genutzt wurde, setzen die Märker zunehmend auf Erneuerbare Energien – pro Kopf wurde hier deutschlandweit der meiste Ökostrom erzeugt.

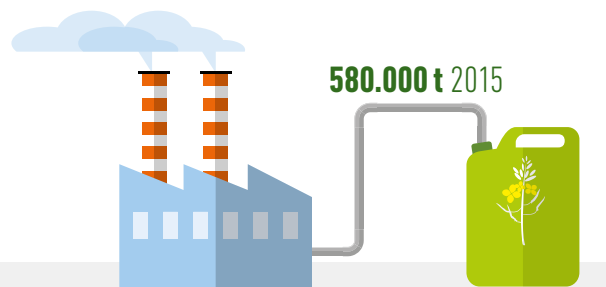
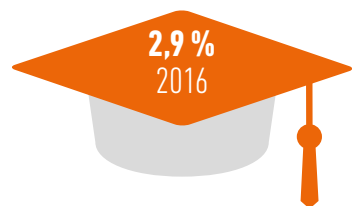


Photovoltaik Installierte Leistung pro km²

Solarstrom lohnt sich beileibe nicht nur im Süden, wie das Beispiel Brandenburg zeigt. Gemessen an der Landesfläche ist die installierte Photovoltaik-Leistung hier eine der höchsten, nur vier andere Flächenländer kommen auf Werte jenseits der 100 kWp/km².

Bildung Anteil von EE-Studiengängen

Brandenburg hat eine lange Tradition als Energieland, daher haben sich auch die dortigen Universitäten und Fachhochschulen intensiv mit der Energieversorgung auseinandergesetzt. Während im Land die Kohle noch der dominierende Energieträger ist, sind die theoretischen Auseinandersetzungen mit dem Thema schon weiter: 2,9 Prozent aller Studiengänge und damit die deutschlandweit meisten beschäftigen sich mit den Erneuerbaren Energien.

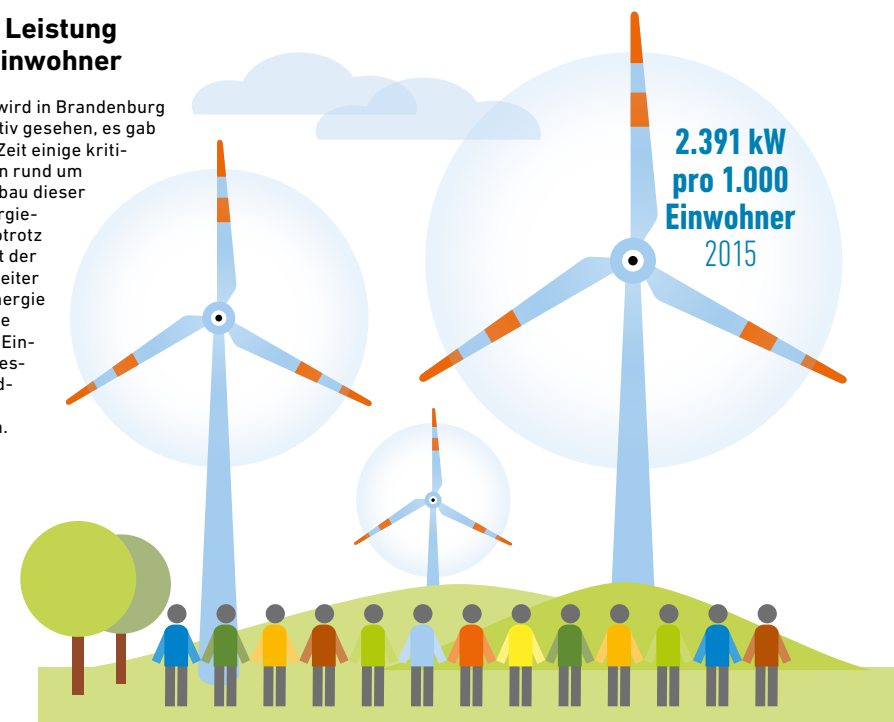


Nachhaltige Mobilität Biodiesel Herstellungskapazität

Brandenburg ist nicht nur ein wichtiges Energie- sondern auch Agrarland. Mit dem Anbau von Raps lassen sich die beiden Wirtschaftsbereiche sogar verbinden, da dieser als Grundstoff für die Biodieselherstellung dient. Mit einer Produktionskapazität von fast 600.000 Tonnen im Jahr ist Brandenburg hierbei gemeinsam mit Hamburg Spitzenreiter.

Windenergie Installierte Leistung pro 1.000 Einwohner

Die Windenergie wird in Brandenburg nicht überall positiv gesehen, es gab gerade in letzter Zeit einige kritische Diskussionen rund um den weiteren Ausbau dieser nachhaltigen Energieform. Nichtsdestotrotz steht die Mehrheit der Brandenburger weiter hinter der Windenergie – nur so konnte die gemessen an der Einwohnerzahl bundesweit höchste Windenergieleistung installiert werden.





„Ich will eine Energiewende mit Vernunft und Augenmaß“

Interview mit Albrecht Gerber (SPD),
Minister für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg

Herr Gerber, der Stromkonzern Vattenfall hat sich aus der Braunkohle zurückgezogen und seine Sparte verkauft. Ihre Landesregierung hält aber an der Kohle fest. Steht das nicht im Widerspruch zur Energiewende?

Nein. Auch ich will die Energiewende und meinen Beitrag dazu leisten, dass sie in Brandenburg und in ganz Deutschland ein Erfolg wird. Aber ich will eine Energiewende mit Vernunft und Augenmaß. Viel zu lange gab es einen ungesteuerten Zubau an Erneuerbaren Energien – ohne dass der Netzausbau Schritt hielt. Die Folge: Unsere Netze sind enormen Belastungen ausgesetzt. Vielfach muss in das Netz eingegriffen werden, um die Stabilität zu erhalten.

Der Netzausbau und die Entwicklung von Speichertechnologien müssen dringend vorangetrieben werden. Solange wir den aus erneuerbaren Energien erzeugten Strom nicht im industriellen Maßstab speichern und bedarfsgerecht zur Verfügung stellen können, brauchen wir die Braunkohle. Denn der Industriestaat Deutschland braucht eine sichere und möglichst preiswerte Energieversorgung.

Welche Akzente setzen Sie, um den Anteil Erneuerbarer Energien bis 2030 wie geplant auf

30 Prozent des Primärenergieverbrauchs zu erhöhen?

Wir werden unsere Energiestrategie 2030 fortschreiben, die mit der Systemintegration der Erneuerbaren Energie und der Sektorenkopplung die zentralen Schwerpunkte bei der Energiewende verfolgt. Wir unterstützen Untersuchungen zu den technischen Lösungsmöglichkeiten. Wir fördern Speicherprojekte, um die Potenziale der Erneuerbaren Energien möglichst vollständig auszunutzen. Zudem wird die Energiestrategie 2030 an die geänderte europäische und bundespolitische Rechtssetzung im Energiebereich angepasst. Dieser Prozess soll im Sommer 2017 abgeschlossen werden.

Sie betonen das Thema Systemintegration. Was bedeutet das für Brandenburg?

Ein kontinuierlicher Ausbau der volatilen Erneuerbaren Energien erfordert die Transformation der Energiesysteme und eine umfassende Systemintegration. Die Integration der Erneuerbaren Energien und die Reduzierung der bisherigen konventionellen Energien führen unweigerlich zu neuen Herausforderungen für den Netzbetrieb.

Die Systemintegration bezieht sich nicht nur auf den Strommarkt, vielmehr umfasst sie

eine Sektorenkopplung – flexibler Austausch von Energie zwischen dem Strom-, dem Wärme- und dem Mobilitätssektor. Wir wollen verstärkt Konzepte fördern, die das Zusammenspiel von Erzeugung aus verschiedenen erneuerbaren Energiequellen, die Stromspeicherung und die Umwandlung in eine andere Energieform an einem Standort beinhalten.

Welche Speichertechnologien fördern Sie?

Bisher wurden im Rahmen des Förderprogramms RENplus drei große Batteriespeicher mit einer Gesamtleistung von 17 MW und ein Wärmespeicher mit einem Volumen von 2.000 Kubikmetern gefördert. Das ist aber erst der Anfang. Aktuell wird im Ministerium eine eigene Speicherrichtlinie erarbeitet. Dabei wird es keine Beschränkungen hinsichtlich der Technik geben: Wir wollen von der klassischen Großbatterie über Power-to-X bis hin zu völlig neuen und innovativen Prozessen alles fördern.

Gerade für Brandenburg – ein Bundesland mit viel Windenergie – ist es wichtig, dass möglichst viele Flexibilitätsoptionen im Netz integriert sind, um den Strom aus volatilen erneuerbaren Quellen auch jederzeit nutzen zu können. Da viele Techniken noch nicht ausgereift

sind, ist es schwer, eine genaue Anzahl an Energiespeichern zu benennen. Fest steht jedenfalls, dass sich die Landesregierung stark für den Bau von Energiespeichern einsetzt.

Es gab ein Volksbegehren gegen die Windenergie. Was tun Sie zur Steigerung der Akzeptanz?

An dem Volksbegehren haben sich lediglich 2,24 Prozent der brandenburgischen Wahlberechtigten beteiligt. Daraus leite ich ab, dass eine deutliche Mehrheit der brandenburgischen Bevölkerung der Windenergie als einem Baustein der Energiewende nicht ablehnend gegenübersteht.

Der Vergleich einer Umfrage der Regionalen Planungsstelle Havelland-Fläming von 2005 mit einer Umfrage der Technischen Universität Berlin von 2016, die unter gleichen Vorgaben wiederholt wurde, zeigt, dass die Akzeptanz gegenüber der Windenergie in den letzten zehn Jahren sogar gestiegen ist. Und das, obwohl es in den vergangenen zehn Jahren in dem Umfragegebiet einen starken Zuwachs an Windenergieanlagen gegeben hat. Viele

Bürger fühlen sich jedoch zu spät über die Planungsprozesse informiert. Für eine erfolgreiche und sozialverträgliche Energiewende sind ein intensiver Dialog, Transparenz und Akzeptanz von zentraler Bedeutung. Genau das gehen wir an.

Gerade bei der Photovoltaik hat Brandenburg noch Luft nach oben.

Das kann ich so nicht stehen lassen. In Brandenburg sind bereits über 3.000 MW Photovoltaikleistung installiert. Unter den ostdeutschen Bundesländern ist das der höchste Wert – absolut und flächenbezogen. Im bundesweiten Vergleich bewegen wir uns im oberen Mittelfeld. Bezogen auf die Einwohnerzahl hat Brandenburg sogar mit deutlichem Abstand die höchste installierte Photovoltaikleistung. Aber auch wir sehen noch Ausbaupotenzial. Im Rahmen der Energiestrategie 2030 ist ein Zubau auf 3.500 MW bis 2030 vorgesehen.

Brandenburg ist ein Flächenstaat mit landwirtschaftlichen Regionen, deren Wirtschaftskraft begrenzt ist. Wäre für solche strukturschwachen Gebiete ein Ausbau der Bioenergie nicht wirtschaftlich geboten?

Bioenergie ist in der Tat auch ein Wirtschaftsfaktor im Land und hat beispielsweise noch

Potenzial zur bedarfsgerechten Lieferung von Strom und zur Bereitstellung von Regelenergie. Die derzeitigen förderrechtlichen Rahmenbedingungen, insbesondere das EEG, sind jedoch nicht auf einen Ausbau von Bioenergie ausgerichtet. Der Schwerpunkt liegt auf der Nutzung von Rest- und Abfallstoffen und dem Bestandserhalt umweltschonender und effizienter Biomasseanlagen. Entsprechend dieser Ausrichtung unterstützt Brandenburg durch kostenlose Beratungen den Einsatz alternativer Inputstoffe und die Modernisierung von Biomassebestandsanlagen. Zunehmend ist zu beachten, dass Bioenergie sich zum Bestandteil einer nachhaltigen Bioökonomie entwickeln soll. Nachhaltige Landnutzungen, Kaskadennutzung und regionale Wertschöpfungsketten bekommen einen immer höheren Stellenwert. Das Land setzt sich deshalb auch für den Erhalt von heimischen Biokraftstoffen mit Koppelnutzung der Reststoffe als eiweißreiche Futtermittel ein und unterstützt Agroforstsysteme mit einer stofflichen oder energetischen Nutzung der Bäume.

Energiepolitik unter der Lupe: Energiewendel wartet auf die endgültige Wende

Aus klimapolitischer Sicht ist das Energieland Brandenburg zwiespältig zu bewerten. Auf der einen Seite ist Brandenburg einer der Vorreiter beim Ausbau Erneuerbarer Energien und flankiert diesen Zubau aktuell auch insbesondere mit Maßnahmen der Systemintegration und der Akzeptanzerhaltung, was für den weiteren Fortgang der Energiewende entscheidend ist. Auf der anderen Seite setzt die rot-rote Regierung weiter stark auf die im Land abgebaute Braunkohle und will hier wenn überhaupt nur sehr langfristige Ausstiegs-szenarien diskutieren. Nicht einmal der Bau neuer Kohlekraftwerke wird ausgeschlossen. Trotz des hohen Anteils Erneuerbarer Energien und der relativ geringen Bevölkerung ist Brandenburg so das Land mit den absolut vierthöchsten energiebedingten CO₂-Emissionen. Bei den Pro-Kopf-Emissionen ist Brandenburg sogar bundesweite Spitze.

Diese Zwiespältigkeit bei der Energiepolitik Brandenburgs ist schon länger vorhanden und weist eine hohe Kontinuität auf. Grundlage der Energiepolitik ist die schon 2012 und damit noch in der letzten Legislaturperiode verabschiedete **Energiestrategie 2030**, die auch als Richtschnur der aktuellen Regierung dient – was angesichts einer seit 2009 amtierenden rot-roten Regierungskoalition auch nicht verwundert. Wichtigste Ziele sind die **Senkung des Primärenergieverbrauchs um 20 Prozent (gegenüber 2007) sowie die Erhöhung des Anteils Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch auf 32 Prozent bis zum Jahr 2030** (2013: 20,1 %). Insgesamt soll durch diese Maßnahmen der Kohlendioxidstoß bis 2030 um 72 Prozent gegenüber 1990 verringert werden, was noch ein erhebliches Stück Arbeit bedeutet. Im Jahr 2013 war mit einer Minderung um rund 30 Prozent nicht einmal die Hälfte dieser Zielmarke geschafft.

Unter den einzelnen Erneuerbaren Energien soll die **Windenergie** den größten Beitrag leisten, hier ist für 2030 ein Beitrag von knapp 22,8 TWh ange-

setzt. Im Jahr 2014 lag die Windenergieerzeugung bei rund 8 TWh, auch hier ist daher noch eine deutliche Weiterentwicklung nötig. Allerdings hatte die Windbranche im Land jüngst mit Ablehnung aus kleinen Teilen der Bevölkerung zu kämpfen. Es wurde sogar ein Volksbegehren angestrebt, welches starke Einschränkungen gegenüber den bisherigen Windenergieregulungen gebracht hätte, allerdings im Sommer 2016 deutlich gescheitert ist. Nichtsdestotrotz ist die Akzeptanzerhaltung ein wichtiges Thema der Brandenburger Landesregierung. Durch eine Vereinbarung mit der Windbranche, die etwa verbesserte Information und Transparenz bei Windparkprojekten, die Vermeidung von Windparks in biologisch hochwertigen Wäldern sowie eine freiwilligen Einhaltung von Mindestabständen zur Wohnbebauung vorsieht, sollen skeptische Bürger wieder für die Energiewende gewonnen werden.

Auch wenn die Erneuerbaren schon große Anteile an der Energieversorgung erlangt haben und auch gemäß Energiestrategie weiter wachsen sollen, ist die **Braunkohle** weiterhin der wichtigste Energieträger des Landes – und soll es nach dem Willen der Landesregierung auch mittelfristig bleiben. Der Verkauf und Weiterbetrieb der Meiler von Vattenfall an die tschechische EPH-Gruppe wurde daher von Brandenburg stark unterstützt und begrüßt. Trotz der Anstrengungen hinsichtlich der Systemtransformation, insbesondere beim Netzausbau und der Entwicklung von Speichern, wird die Braunkohle als Brückentechnologie gesehen, die für eine stabile Versorgung notwendig sei. Statt einen geplanten Ausstieg aus der Braunkohle anzustreben setzt Brandenburg eher auf einen gesteuerten und damit begrenzten Ausbau der Erneuerbaren – der Zwiespalt zwischen Innovation und Tradition zeigt sich also auch bei der Frage nach der Struktur und den Stützen des künftigen Versorgungssystems.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Speicher für das Energieland

Das Energieland Brandenburg ist im Wandel, das Land und die dortige Versorgung werden zunehmend durch Erneuerbare Energien geprägt. Allerdings ist bei Solarstrom die Produktionsmenge von der Sonneneinstrahlung abhängig; Windenergieanlagen liefern bei Flaute keinen Strom. Um diese Fluktuationen auszugleichen und die Ziele der Umweltverträglichkeit und der Systemstabilität gleichermaßen zu erfüllen, braucht es mehr Flexibilität im Stromnetz, wie sie insbesondere durch Speicher bereitgestellt werden könnte. Um dabei voranzukommen hat das Land Brandenburg bereits 2014 eine Speicherinitiative aufgelegt, über die schon mehrere Speicherprojekte mit unterschiedlichsten Technologien gefördert wurden. Neuestes Vorreiterprojekt ist dabei der Batteriespeicher in Neuhardenberg. Die Anlage ist einer der größten Lithium-Ionen-Speicher in Europa,



Batteriespeicher Neuhardenberg von innen
Quelle: Upside Invest GmbH & Co. KG

welche auch für die Erbringung von Primärregelleistung präqualifiziert ist. So können die in mehreren Containern verbauten und modular zusammengeschalteten Akkus des Speichers nicht nur Sonnen- und Windenergie zwischenspeichern, sondern gleichzeitig auch für die Frequenzstabilität im Netz sorgen. Das Wirtschafts- und Energieministerium hat die Errichtung des Speichers

Training für Stromnetze

Das bisher in Cottbus beheimatete GridLab ist ein europaweit einzigartiger Simulator zur Visualisierung und Steuerung von unterschiedlichen Zuständen der Stromnetze. Angehende Netzingenieure können hier trainieren, um dann in Stresssituationen auf die gemachten Erfahrungen zurückgreifen zu können. Im September 2016 ist das GridLab nach Schönefeld umgezogen, um dort in größeren Räumlichkeiten noch mehr Möglichkeiten für die Erforschung und Übung der Stromnetzsteuerung zu haben.

<http://www.gridlab.de/>

mit 2,85 Millionen Euro aus seinem RENplus-Programm unterstützt.

Energieminister Albrecht Gerber kommentierte das Projekt und die Förderung bei der Eröffnung im Juli 2016 wie folgt: „Ich bin überzeugt, dass dieses Geld gut angelegt ist. Denn wir müssen beim Thema Speicher dringend vorankommen. Die Entwicklung von Speichern steht erst am Anfang.“

Die Anlage in Neuhardenberg war dabei bereits das vierte Projekt im Rahmen der Speicherinitiative, zuvor wurden bereits zwei weitere Batteriespeicher mit unterschiedlichen Technologien sowie ein Wärmespeicher mit Hilfe der Förderung realisiert. Zudem verfügt Brandenburg über weitere Projekte und Forschungsansätze bei Energiespeichern, etwa das Hybridkraftwerk in Prenzlau, die Power-to-Gas-Pilotanlage in Falkenhagen oder das Elektroauto-Projekt e-SolCar.

Auch in Zukunft will Brandenburg aktiv die Entwicklung von Energiespeichern vorantreiben und so die Systemtransformation hin zu Erneuerbaren Energien ermöglichen. Als Nachfolger der Speicherinitiative ist dazu eine aktuell in Vorbereitung befindliche „Speicherrichtlinie“ angekündigt, die mit einem Fördervolumen von 50 Millionen Euro die Speicherentwicklung im Land noch einmal deutlich voranbringen soll.

Bremen

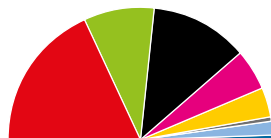


Politik

Regierungsparteien SPD und B'90/GRÜNE

Sitzverteilung in der Bremischen Bürgerschaft und Stimmenanteil nach der Bürgerschaftswahl 2015

- SPD 30 Sitze (32,8%)
- GRÜNE 14 Sitze (15,1%)
- CDU 20 Sitze (22,4%)
- DIE LINKE 8 Sitze (9,5%)
- FDP 6 Sitze (6,6%)
- AfD 1 Sitz (5,5%)
- ALFA 3 Sitze
- BIW 1 Sitz (3,2%)



Datum der letzten Wahl	10. Mai 2015
Nächste Wahl	Frühjahr 2019
Bürgermeister	Dr. Carsten Sieling
Für Erneuerbare Energien zuständiger Senat	Senat für Umwelt, Bau und Verkehr www.bauumwelt.bremen.de
Senator	Dr. Joachim Lohse (B'90/Grüne)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Bremen
Einwohner Ende 2015	671.489
Fläche (in km²)	419,4
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	28,10%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	1,90%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km²)	1601
BIP/Kopf 2015	47.044,70 €
Schulden/Kopf 2015	32.350,49 €

Das Bundesland Bremen ist etwas ganz Besonderes – nicht nur besteht es als einziges der Länder aus zwei geographisch nicht miteinander verbundenen Gebieten, sondern es ist auch einer von nur drei Stadtstaaten. Diese Stellung ist historisch und geographisch bedingt: Bremen wurde schon im 13. Jahrhundert Hansestadt und damit ein wichtiger Wirtschafts- und Handelsstützpunkt, was der Stadt auch eine gewisse politische Eigenständigkeit ermöglichte. Zudem dienten die Häfen Bremens nach dem Zweiten Weltkrieg den US-Truppen als Anlandepunkt in eigentlich britisch besetztem Gebiet, woraus sich dann unabhängige Verwaltungsstrukturen entwickelten, die 1949 in der Gründung des Bundeslandes Bremen als Teil der deutschen Bundesrepublik mündeten. Dank dieser Entwicklung wurde Bremen zum eigenständigen Stadtstaat, allerdings mit der geringsten Fläche und Einwohnerzahl unter den Bundesländern.

Auch wirtschaftlich hat die Hansestadt heutzutage zu kämpfen, das Bundesland ist relativ arm und litt in den vergangenen Jahren unter dem Strukturwandel der traditionell dort beheimateten Industrien wie Schiffsbau und Fischerei. Stattdessen wachsen neue Wirtschaftszweige wie die Stahlindustrie, der Automobilbau, die Nahrungsmittel- sowie die Luft- und Raumfahrtindustrie. Zudem ist der Handel seit jeher ein wichtiger Faktor in der Wirtschaft der Hansestadt. Auch die wirtschaftlichen Möglichkeiten der Energiewende will sich Bremen zunutze machen und setzt hier in der Tradition der eigenen Segelflotten auf die Windenergie. Sowohl Forschungszentren als auch Unternehmen der On- und Offshore-Windenergie sind bereits in Bremen vertreten; mit dem Bau eines neuen, allerdings sehr umstrittenen, Offshore-Terminals sollen weitere Akteure der Branche in den Stadtstaat gelockt werden.

Nicht nur wirtschaftlich, auch bei der eigenen Nutzung setzt Bremen stark auf die Windenergie und kann hier schon deutlich mehr Ausbau vorweisen als die anderen Stadtstaaten. Allerdings ist der gesamte Primärenergieverbrauch, vor allem bedingt durch die Stahlindustrie, stark von der Steinkohle geprägt und damit relativ klimaschädlich. Der Anteil Erneuerbarer Energien ist im Stadtstaaten-Vergleich zwar der höchste, in der Gesamtrelation jedoch noch unterdurchschnittlich.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2014)	14,20%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	177 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km² (2015)	4,5 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km² Landwirtschaftsfläche (2014)	0 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	40 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	2
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2014)	170 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	5510
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	20,6 t
Energieproduktivität (2014)	0,69 €/kWh

Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

Energie- und Klimaziele

Ziel Strom- und Wärmeverbrauch 2050

Anteil Erneuerbarer Energien	100 %
------------------------------	-------

Ziele Stromerzeugung 2020

Erneuerbare Energien insgesamt	568 Mio. kWh/a
Windenergie	491,7 Mio kWh/a
Photovoltaik	37,1 Mio. kWh/a
Wasserkraft	39 Mio. kWh/a

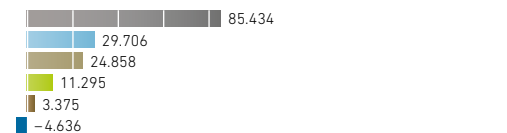
Ziel Klimaschutz 2020

Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 (ohne Stahlindustrie)	40 %
---	------

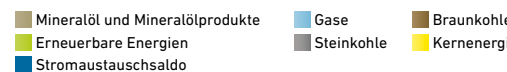
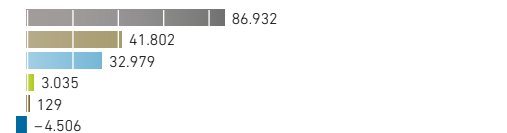
Quelle: Klimaschutz- und Energieprogramm 2020 (KEP 2020) vom Dezember 2009, Bremisches Klimaschutz- und Energiegesetz (BremKEG) vom 24. März 2015 sowie Entwurf zur ersten Fortschreibung des KEP 2020, Stand Herbst 2016

Primärenergieverbrauch (in TJ)

PEV gesamt 2014 (0,16 Mio. TJ)



PEV gesamt 2003 (0,24 Mio. TJ)



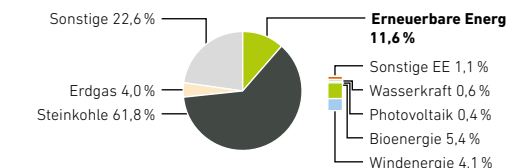
Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent



Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.
Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014

Bruttostromerzeugung 6.940 Mio. kWh
Stromerzeugung EE 805 Mio. kWh



Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

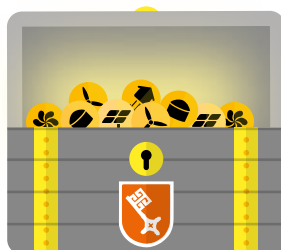
<http://www.umwelt.bremen.de/de/detail.php?gsid=bremen179.c.4321.de>

Windenergie Durchschnittliche Jahresvolllaststunden

Bremen ist das kleinste Bundesland – und auch wenn hier mehr Windleistung als etwa in den anderen beiden, größeren Stadtstaaten installiert ist, muss die vorhandene Fläche möglichst effizient genutzt werden. Das schafft die Hansestadt vorbildlich – mit durchschnittlich fast 2.000 Volllaststunden erreichen die dortigen Windenergieanlagen den deutschen Spitzenwert.



1537 € 2015



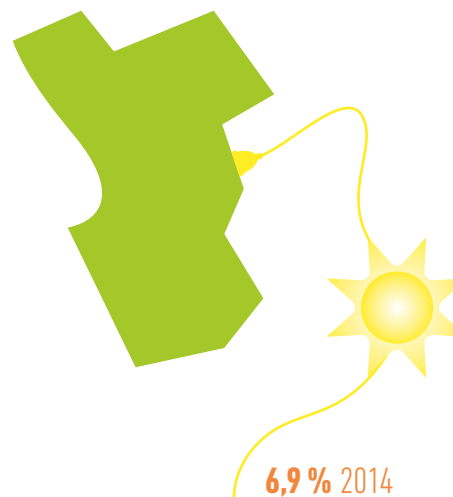
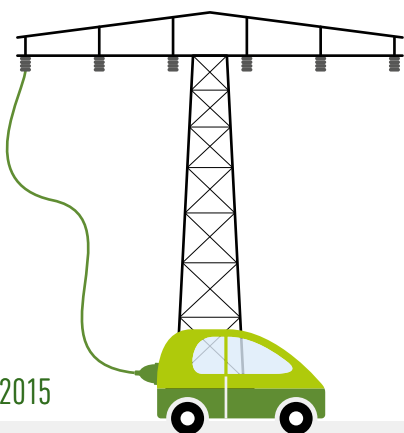
Wirtschaft Klimaschutzumsätze pro 1.000 € BIP

Wind, Sonne, Biomasse – man muss nicht in ferne Länder fahren, um diese Schätze zu finden. Das haben auch die Bremer verstanden, ein wichtiger Anteil der dortigen Wirtschaftsleistung wird inzwischen mit Klimaschutztechnologien erbracht. Mit 15,7 Euro pro 1.000 Euro Bruttoinlandsprodukt liegt Bremen oberhalb des deutschen Durchschnitts und deutlich vor den anderen beiden Stadtstaaten.

Nachhaltige Mobilität Neuzulassungen Hybrid-Pkw pro 1.000 Fahrzeuge

Die Grundlage der wirtschaftlichen und politischen Bedeutung Bremens wurde mit Segelschiffen gelegt – es gibt also viel Erfahrung mit nachhaltiger Mobilität. Das soll zukünftig auch vermehrt auf dem Land genutzt werden: 2015 hatten Hybridautos immerhin schon einen Anteil von 1,6 Prozent an allen Neuzulassungen, was der zweithöchste im Ländervergleich ist.

15,7 2015



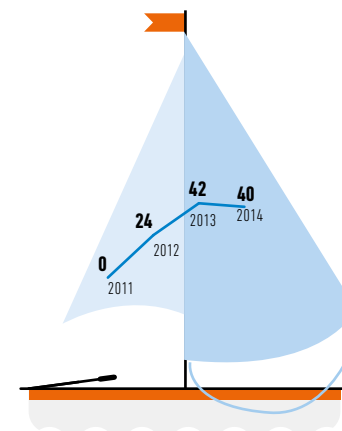
Solarenergie Anteil des Eigen- verbrauchs an der gesamten Solar- stromerzeugung

Als Hansestadt hat Bremen eine ganz besondere Kaufmannstradition. Gerade deshalb setzen die Bremer auch auf die inzwischen günstige Eigenversorgung durch Photovoltaik – fast 7 Prozent des erzeugten Solarstroms wurde hier direkt selbst verbraucht.



Wasserkraft Stromerzeugung

Wasser ist in Bremen ein ganz wichtiges Element, das flüssige Nass hat der Hafen-, Handels- und Hansestadt zu Bedeutung und Wohlstand verholfen. Daher wundert man sich eigentlich, dass die Wasserkraft lange kein Thema in Bremen war. Inzwischen hat sich aber auch das geändert, seit 2012 leistet das neu errichtete Weserkraftwerk einen wichtigen Beitrag zur Bremer Stromversorgung.



„Das größte Problem für den Standort ist die Energiepolitik der derzeitigen Bundesregierung“

Interview mit Dr. Joachim Lohse (B'90/Grüne),
Senator für Umwelt, Bau und Verkehr der Freien Hansestadt Bremen

Herr Senator Lohse, für den Bremer Senat zählt der Offshore-Terminal in Bremerhaven zu den zentralen Zukunftsprojekten. Doch bisher kommt das Projekt nicht voran. Es gibt Widerstand unter anderem von Umweltschützern. Das Verwaltungsgericht hat den Bau vorerst gestoppt. Wie beurteilen Sie die Chancen, dass der Terminal gebaut werden kann und welche Erwartungen verknüpfen Sie damit?

Der Offshore-Terminal ist wichtig für den Windkraftstandort Bremerhaven. Dort ist in den letzten Jahren mit großer Unterstützung des Bremer Senats ein florierendes Windenergie-Cluster entstanden. Damit Bremerhaven auch in Zukunft im Wettbewerb der Standorte bestehen kann, brauchen wir dort ein solches Terminal, um direkt und kostengünstig die Offshore-Anlagen aufs Meer verschiffen zu können. Leider gibt es dazu derzeit eine rechtliche Auseinandersetzung, die das Projekt verzögert. Wie lange das dauern wird, kann im Moment niemand sagen.

Vor zwei Jahren musste der Offshore-Fundamentehersteller Weserwind Insolvenz anmelden, der in Bremerhaven ansässig war. Sehen Sie auch ohne solch einen Terminal dort Zukunft für Firmen der Wind-

kraftbranche in Bremen und Bremerhaven?

Grundsätzlich ja. Der Standort ist gut aufgestellt, es werden nicht nur Offshore-Windenergieanlagen produziert, sondern auch für Onshore-Installationen. Das größte Problem für den Standort ist die Energiepolitik der derzeitigen Bundesregierung. Mit dem EEG 2.0 hat sie den Ausbau der Erneuerbaren Energien und auch konkret der Windenergie gedeckelt und bremst ihn damit aus. Das ist Gift für diese Branche, die Arbeitsplätze und natürlich auch für den Klimaschutz.

Welche Konsequenzen ziehen Sie daraus?

Wir werden das nach der Bundestagswahl im kommenden Jahr korrigieren müssen, wenn Deutschland seine international eingegangenen Verpflichtungen im Klimaschutz erfüllen soll.

Abgesehen vom Bund: Bremen hat 2015 ein Klimaschutzgesetz verabschiedet. Gibt es erste Auswirkungen und was erwarten Sie dadurch konkret mittel- bis langfristig?

Unser Klimaschutzgesetz ist ein Meilenstein, auf den wir auch ein wenig stolz sind. So viele Bundesländer haben dies ja bisher noch nicht geschafft. Exakte Auswirkungen des Gesetzes sind nach einem Jahr schwer

zu bemessen. Das Gesetz hat aber unser Klimaschutzziel von minus 40 Prozent bis 2020 (gegenüber 1990) festgeschrieben und gibt uns einen verbindlichen Rechts- und Handlungsrahmen, an den wir, aber auch künftige Regierungen gebunden sind. Auf dieser Grundlage werden wir als nächstes die Fortschreibung unseres Klima- und Energieprogramms anpacken.

Die Stahlindustrie ist ein wichtiger Wirtschaftsfaktor in Bremen. Sie klammern die Branche aber bei der Erreichung der Klimaschutzziele aus. Doch ohne Umstellung der Schwerindustrie auf emissionsärmere Verfahren wird die Energiewende kaum vollständig gelingen. Was wollen Sie tun, um Stahl aus Bremen CO₂-neutral zu machen?

Es ist richtig, dass die Stahlindustrie bzw. die gesamte Grundstoffindustrie eine zentrale Rolle spielen müssen, um die große Herausforderung einer weltweiten Dekarbonisierung unseres Wirtschafts- und Gesellschaftssystems bewältigen zu können. Wenn wir unsere jeweiligen Handlungsoptionen aber ehrlich betrachten, so hat ein Bundesland, noch dazu ein Stadtstaat wie Bremen, real praktisch keine Möglichkeiten, die Emissionen der Stahlwerke



Quelle: Michael Stephan

zu reduzieren. Die dafür nötigen Rahmenbedingungen werden in Berlin und Brüssel geschaffen, die Entscheidungen treffen die Konzernzentralen. Wir können appellieren, kommunizieren, kooperieren und die uns zur Verfügung stehenden politischen Kanäle zum Bund und nach Brüssel nutzen. Und das tun wir selbstverständlich auch.

Als Stadtstaat wiegen Emissionen aus Gebäude, Verkehr und Industrie im Vergleich zum Flächenstaat besonders. Wie fördern Sie konkret die Verkehrswende, z.B. in Sachen E-Mobilität?

Dieser Senat hat vieles bewegt, um den so genannten Umweltverbund zu fördern, also den ÖPNV, den Rad- und Fußverkehr. Wir bauen und verlängern Straßenbahnlinien, planen und schaffen Radpremiumrouten und Fahrradstraßen, verbessern die Bedingungen für den Radverkehr durch freundlichere Ampelschaltungen und Kreuzungsführungen, helfen den Fußgängern durch Querungshilfen und höhere Aufenthaltsqualität. In der letzten Legislaturperiode wurde im großen Konsens der Verkehrsentwick-

lungsplan 2025 erarbeitet und beschlossen. Er wurde von der EU-Kommission als besonders nachhaltig ausgezeichnet und bietet einen Fundus für viele weitere Maßnahmen, die wir in den kommenden Jahren umsetzen wollen.

Welche Maßnahmen zum Einsatz Erneuerbarer Wärme im Gebäudebestand plant das Land?

Im Gebäudebereich haben Städte und Stadtstaaten in der Tat eine besondere Verantwortung. Der kommen wir auch sehr erfolgreich nach. Seit vielen Jahren haben wir ein CO₂-Programm aufgelegt, das private Hauseigentümer bei der Durchführung ambitionierter, auch kleinerer Klimaschutzmaßnahmen unterstützt. Für öffentliche Gebäude im Neubau und der Sanierung gilt seit 2009 eine strenge Richtlinie für die energetischen Standards. Diese schreibt unter anderem für Neubauten grundsätzlich den Passivhausstandard vor. Zudem setzen wir Contracting-Projekte um und nutzen vorhandene Fördermittel des Bundes, zum Beispiel zur energetischen Quartiersanierung.

Aufgrund begrenzter Fläche müssen sich Städte überlegen, wie sie Erneuerbare Energien erzeugen können. Wo sind in

Bremen noch Potenziale für die Produktion von Wasser-, Wind-, Solar- und Bioenergie?

Tatsächlich sind die Potenziale für den Ausbau der Erneuerbaren Energien in einem Stadtstaat „natürlich“ begrenzt. Viele Standorte für die Nutzung der Windenergie sind bereits definiert und genutzt, dennoch wurden im neu aufgestellten Flächennutzungsplan noch weitere identifiziert, die jetzt nach und nach realisiert werden sollen. Auch Repowering wird in den nächsten Jahren verstärkt erfolgen. Photovoltaik wird durch die schlechteren Rahmenbedingungen im EEG in den nächsten Jahren nur noch moderat wachsen. Wir unterstützen ihre Anwendung so gut wie möglich durch eine Solardachbörse, die Bereitstellung öffentlicher Dächer und die Beratung. Bioenergie spielt in Bremen praktisch keine Rolle und beschränkt sich weitgehend auf die Mitverbrennung im Mittelkalorikkraftwerk. Und bei der Wasserkraft haben wir hier mit dem Weserkraftwerk ein tolles modernes Vorzeigeobjekt. Damit sind wir Vorbild, mehr können und wollen wir unserem schönen Fluss nicht zumuten.

Energiepolitik unter der Lupe: Bremen hält Kurs

Nicht nur in der Schifffahrt, sondern auch in der Energiepolitik sind klare Ziele und ein geradliniges Ansteuern derselben hilfreich. Insofern ist es zu begrüßen, dass Bremen seine Energiewende-Strategien und -Ziele mit dem 2015 verabschiedeten **Bremer Klimaschutz- und Energiegesetz** (BremKEG) juristisch festgeschrieben hat. Auch die kurz nach der Verabschiedung des Gesetzes neu gewählte rot-grüne Regierung bekennt sich in ihrem Koalitionsvertrag klar zu dieser Grundlage der Bremer Energie- und Klimaschutzpolitik.

Konkret verankert das Gesetz vor allem das kurzfristige Ziel, die energiebedingten Treibhausgasemissionen bis 2020 um mindestens 40 Prozent gegenüber 1990 zu senken. Dabei ist allerdings die Stahlindustrie als größter Treibhausgasemittent des Stadtstaates ausgenommen. Als langfristiges Ziel wird bis **2050 eine Senkung der Klimagase um 80–95 Prozent** angestrebt. Neben den festgeschriebenen Klimazielen etabliert das BremKEG weitere wichtige Punkte: Insbesondere wird die Vorlage eines alle vier Jahre fortzuschreibenden **Klimaschutz- und Energieprogrammes** verankert, welches die konkreten Maßnahmen zur Erreichung des Gesetzes beinhalten und aktuelle energiewirtschaftliche Entwicklungen zeigen soll. Die erste Fortschreibung des Programms wird voraussichtlich bis Ende dieses Jahres beschlossen. Spätestens bis Ende 2018 wird im Rahmen einer weiteren Fortschreibung der Zielpfad bis zum Jahr 2030 beschrieben.

Die Fortschreibung des bisherigen Klimaschutz- und Energieprogramms ist dabei auch höchste Zeit. Die bisherige Fassung von 2009 mit Zielhorizont 2020 ist in vielen Feldern schon von der Realität überholt worden. Beispielsweise ist 2014 schon fast das Dreifache der für 2020 angestrebten Solarstromerzeugung von 10 Millionen Kilowattstunden (Mio. kWh) generiert worden. Der aktuelle Entwurf zur Fortschreibung des Programms sieht allerdings eine deutliche Erhöhung

der 2020-Ziele für die Photovoltaik auf 37 Mio. kWh vor, so dass hier weiterer Ausbau notwendig wird. Die angestrebte Wasserkrafterzeugung wurde mit dem 2011 ans Netz gegangenen Wasserkraftwerk erreicht und auch bei der Windenergie ist mit dem 2015 erreichten Wert von 391 Mio. kWh das Minimalziel für 2020 bereits übertroffen – das im Entwurf zur KEP-Fortschreibung enthaltene Maximalziel von 492 Mio. kWh erfordert allerdings noch einige weitere Windenergieanlagen an neuen Standorten bzw. ein Repowering bestehender Standorte im Stadtstaat.

Neben der Abarbeitung der mit dem BremKEG in der letzten Legislaturperiode gesetzten Aufgaben will die aktuelle Regierung aber auch neue Akzente setzen. Wichtigstes energiepolitisches Projekt ist dabei schon länger das **Offshore-Terminal**. Bremerhaven soll damit zu einem Zentrum der europäischen Offshore-Wirtschaft werden. Der Bau des Terminals wird allerdings aus Naturschutzgründen wie auch aus Wirtschaftlichkeitsbedenken zum Teil sehr kritisch gesehen. Zudem kann aufgrund juristischer Streitigkeiten um den Planfeststellungsbeschluss – welcher erstinstanzlich als unrechtmäßig eingestuft wurde – vorerst nicht mit der Realisierung des Projektes begonnen werden.

Neben diesem Großprojekt werden im aktuellen Koalitionsvertrag aber auch weitere Punkte genannt. Bei der effizienten und erneuerbaren Wärmenutzung setzt Bremen insbesondere auf Quartiersansätze. Im Strombereich werden neue Modellprojekte sowohl für Solar- als auch für Biogasanlagen angekündigt. Zudem sollen genossenschaftliche Windenergieprojekte ermöglicht werden. Allerdings thematisiert der Koalitionsvertrag auch offen, dass die Bremer Stromerzeugung bislang noch stark von der Kohle dominiert wird. Nicht nur Kurs halten, sondern auch zusätzliche Segel setzen und die wohl manchmal raue See bezwingen ist daher zur Erreichung der Ziele angesagt.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Teststätte für Windenergieanlagen

Die Windenergiebranche ist ein hochdynamischer und innovativer Sektor, was man schon an der Entwicklung der Anlagenleistung in den letzten Jahren sehen kann. Die technisch immer anspruchsvolleren und allein von den Dimensionen immer größeren Anlagen erfordern aber auch neue Testmöglichkeiten. Nur durch passende Überprüfungsmöglichkeiten kann schon in der Entwicklungsphase der richtige Weg beschritten und die finale Serienfertigung auf Schwachstellen abgeklopft werden.



Offshore-Montage eines Rotorsterns
Quelle: DOTI / Matthias Liebeler

Das im Oktober 2015 in Bremerhaven eröffnete Dynamic Nacelle Testing Laboratory (DynaLab) des Fraunhofer IWES ist daher eine entscheidende Einrichtung für die Branche, da hier aktuelle und künftige Neuentwicklungen von Generatoren bzw. Maschinenhäusern völlig neuen Untersuchungsszenarien unterworfen werden können. Anlagen mit einem Output zwischen 2 und 8 MW können sowohl elektrisch als auch mechanisch auf Herz und Nieren untersucht werden, die sonst für Neuentwicklungen notwendigen langwierigen praktischen Tests können so im Labor nachgebildet werden. Auch Betriebsführung und Regelung der Anlagen lassen sich durch die Erkenntnisse aus dem Testzentrum verbessern.

Störungsfrei auf hoher See

Das Forschungsprojekt OWiSS (Offshore-Windenergie – Schutz und Sicherheit), das aktuell unter der Koordination des Institutes für Windenergie der Hochschule Bremerhaven läuft, hat es sich daher zur Aufgabe gemacht, mögliche Schadensrisiken von Offshore-Windparks zu identifizieren und zu minimieren. Sowohl fehlerhafte oder auch bewusst falsche Eingriffe in den Betrieb wie auch mögliche Unfälle oder Naturkatastrophen sollen dabei untersucht, in ihren Auswirkungen abgeschätzt und Gegen- bzw. Reaktionsmaßnahmen entwickelt werden. Der Ansatz ist dabei umfassend und interdisziplinär; neben technischen Aspekten sollen von Beginn an juristische und geisteswissenschaftliche Perspektiven integriert und berücksichtigt werden.

www.owiss.de

Insgesamt 35 Millionen Euro hat das neuartige Testzentrum gekostet, welches auch die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Windindustrie verbessern soll. Die Kosten wurden vorrangig über Förderungen gestemmt, sowohl das Bundeswirtschaftsministerium als auch das Land Bremen beteiligten sich. Ein wichtiger Punkt bei der Errichtung des Testcenters war die Logistik, da die immer größer werdenden Windenergieanlagen ja auch an- und abgeliefert werden müssen. Bremerhaven bietet hier optimale Bedingungen – nicht nur können die Anlagen hier per Schiff transportiert werden, darüber hinaus konnte die bisher größte getestete Anlage mit einer Leistung von 8 MW direkt von dem auf der gegenüberliegenden Straßenseite gelegenen Produktionsstandort angeliefert werden.

www.windenergie.iwes.fraunhofer.de/de/testzentren-und-messungen/gondelpruefung.html

Hamburg

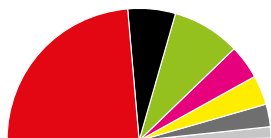


Politik

Regierungsparteien **SPD und Bündnis 90/GRÜNE**

Sitzverteilung in der Bürgerschaft und Stimmenanteil nach der Bürgerschaftswahl 2015

- **SPD** 58 Sitze (45,7 %)
- **GRÜNE/GAL** 14 Sitze (12,3 %)
- **CDU** 20 Sitze (15,9 %)
- **DIE LINKE** 10 Sitze (8,5 %)
- **FDP** 9 Sitze (7,4 %)
- **AfD** 7 Sitze (6,1 %)
- **Fraktionstos** 3 Sitze



Datum der letzten Wahl	15. Februar 2015
Nächste Wahl	Frühjahr 2020
Erster Bürgermeister	Olaf Scholz
Für Erneuerbare Energien zuständige Behörde	Behörde für Umwelt und Energie
Senator	Jens Kerstan (B'90/GRÜNE)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Hamburg
Einwohner Ende 2015	1.787.408
Fläche (in km ²)	755,3
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	24,50%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	6,80%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km ²)	2.366
BIP/Kopf 2015	61.133,20 €
Schulden/Kopf 2015	16.070,76 €

Die nach Einwohnern zweitgrößte Stadt Deutschlands bildet einen eigenen Stadtstaat, der rein flächenmäßig der zweitkleinste ist. Dank der zweithöchsten Einwohnerdichte im Ländervergleich tummeln sich auf der relativ begrenzten Fläche der Hansestadt jedoch mehr Bürger als in den Flächenländern Saarland und Mecklenburg-Vorpommern. Abgesehen von den jeweiligen Landeshauptstädten ist Hamburg sogar die größte Stadt Europas. Die Bedeutung Hamburgs entwickelte sich vor allem aus der Hansezeit, in der die Hafenstadt zum wichtigsten Handelsplatz zwischen Nord- und Ostsee wurde. Auf diese Traditionen ist Hamburg noch heute stolz. So verfügt Hamburg heute über den größten Seehafen Deutschlands, der auch gerne als „Tor zur Welt“ bezeichnet wird und Hamburg eine entscheidende Funktion als Umschlagplatz für die globalisierten Wirtschaftsströme sichert. Das Bruttoinlandsprodukt ist hier pro Kopf das mit Abstand höchste im Ländervergleich.

Auch wenn der Hafen eine exponierte Stellung in der Hamburger Wirtschaft einnimmt, hat diese durchaus noch mehr zu bieten. Unternehmen aus dem Luft- und Raumfahrtsektor, der Konsumgüterindustrie und der Medienbranche liefern ebenfalls wichtige Beiträge zur Hamburger Wirtschaftsleistung. Auch der IT-Sektor und die Kreativwirtschaft sind in der Metropole im Norden wichtige Branchen. Darüber hinaus hat sich Hamburg auch zur Hauptstadt der Windenergie in Deutschland ausgerufen. Mit der alle zwei Jahre stattfindenden Wind Energy hat sich Hamburg die Weltleitmesse der Branche gesichert, zudem haben viele große Windenergieunternehmen ihren Hauptsitz oder Zweigstellen in Hamburg.

Auch bei der eigenen Energieversorgung kann man die Nutzung der Windenergie in Hamburg beobachten, Windräder drehen sich etwa im Hafen oder auf dem Energieberg Georgswerder. Insgesamt ist der Energieverbrauch Hamburgs jedoch noch stark fossil geprägt, insbesondere durch Ölprodukte und in geringerem Maße Erdgas. Durch das 2015 in Betrieb gegangene Kohlekraftwerk Moorburg wird sich zudem der Kohleverbrauch und damit der Treibhausgasausstoß der Stadt erst einmal erhöhen – hier braucht es mehr Rückenwind für Veränderung.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2013)	2,80%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	59 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km ² (2015)	1,6 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km ² Landwirtschaftsfläche (2014)	5,4 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	0,4 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	2
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2013)	805 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	9010
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	6,3 t
Energieproduktivität (2013)	1,56 €/kWh

Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

Energie- und Klimaziele

Ziel Stromerzeugung

Windenergie **Ausbau der Leistung auf 120 MW**

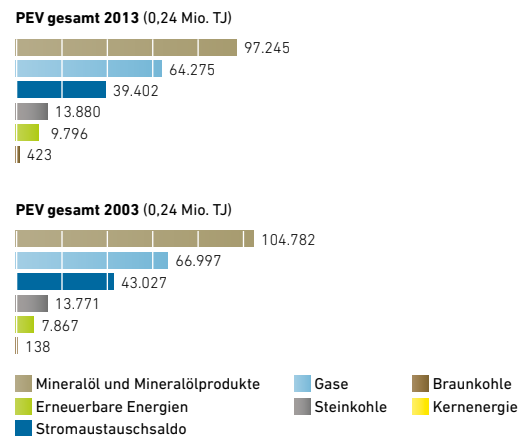
Ziele Klimaschutz

Reduktion der Treibhausgasemissionen **um 2 Mio. t gegenüber 2005 bis 2020**
um 50% gegenüber 1990 bis 2030
um mindestens 80% gegenüber 1990 bis 2050

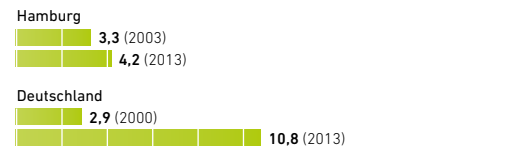
Reduktion der CO₂-Emissionen **auf 2t/a bis 2050 pro Kopf**

Quellen: Koalitionsvertrag der rot-grünen Regierung vom April 2015 sowie Hamburger Klimaplan vom Dezember 2015

Primärenergieverbrauch (in TJ)



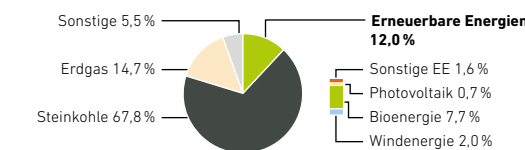
Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent



Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.
 Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014

Bruttostromerzeugung 4.107 Mio. kWh
 Stromerzeugung EE 494 Mio. kWh



Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

www.hamburg.de/energiewende

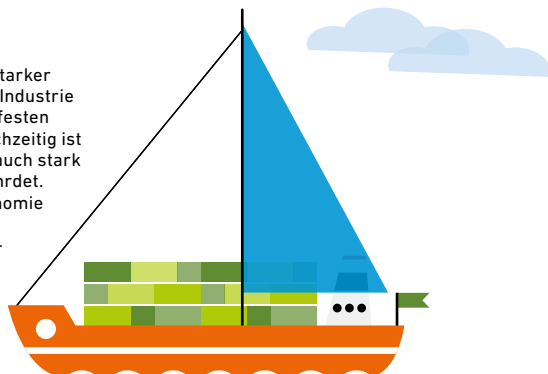
Forschung Anzahl der EE-Patente pro 1 Mio. Einwohner

Hamburgs Hafen ist ein Tor zur Welt. Hier fahren nicht nur Güter ein und aus, auch der Austausch von Ideen wird dadurch angeregt. Auch diese Internationalität trägt sicher dazu bei, dass in Hamburg relativ zur Einwohnerzahl so viele Patente im Bereich Erneuerbare Energien wie nirgendwo sonst erteilt wurden.



Klimaschutz CO₂-Intensität

Hamburg ist ein traditionell starker Wirtschaftsstandort, sowohl Industrie als auch Handel haben ihren festen Platz in der Hansestadt. Gleichzeitig ist Hamburg als Hafenstandort auch stark durch den Klimawandel gefährdet. Gut, dass die Hanseaten Ökonomie und Klimaschutz erfolgreich verbinden können und die geringste CO₂-Intensität bei der Generierung Ihrer Wirtschaftsleistung aufweisen.

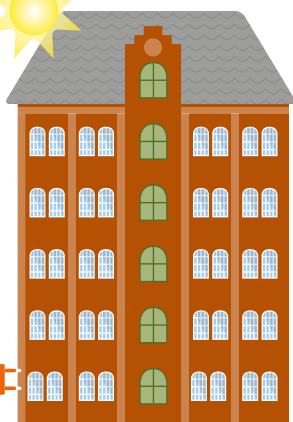


108 t CO₂ / Mio. € BIP
2013

Energiespeicher Anteil von kleinen PV-Anlagen mit Batteriespeichern

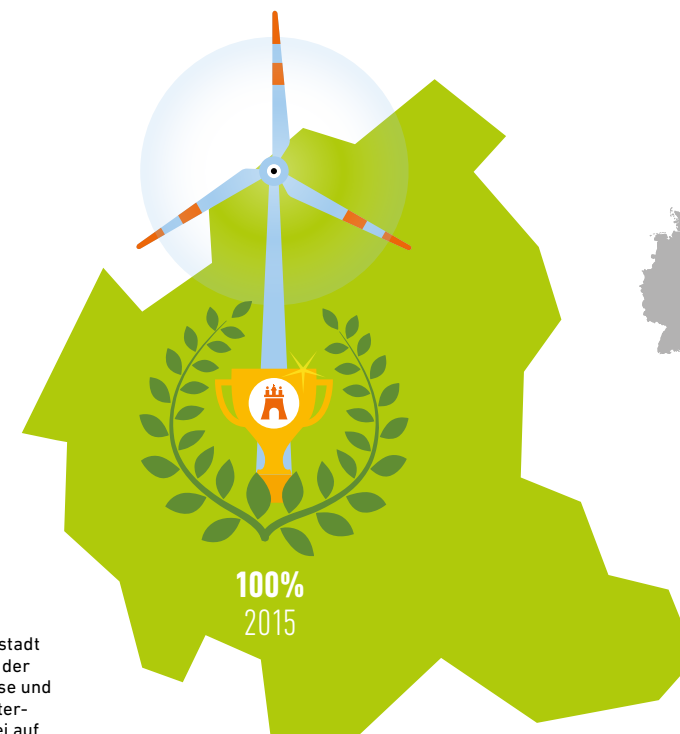
Aus der Tradition als Handelsstadt wissen die Hamburger um die Bedeutung von geeigneten Lagerflächen, nicht umsonst heißt gibt es hier die weltbekannte Speicherstadt. Auch bei der Nutzung der Solarenergie besinnen sich die Hamburger auf diese Tradition und weisen den deutschlandweit höchsten Anteil an kleinen PV-Anlagen mit Speichern auf.

58 % 2015



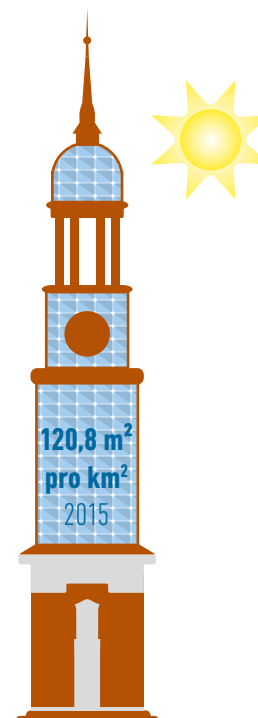
Windenergie Repowering-Anteil neuer Anlagen

Hamburg will sich als Windhauptstadt Deutschlands positionieren – mit der internationalen Windenergiemesse und als Standort vieler relevanter Unternehmen ist die Hansestadt hierbei auf gutem Weg. Wichtig ist dazu auch, dass Hamburg in der eigenen Nutzung der Windenergie Akzente setzt – und mit einem Windenergiezubaubau allein auf Basis des Zukunftsthemas Repowering agiert Hamburg als Trendsetter.



Solarthermie Kollektorfläche pro km²

Auch im hohen Norden kann die Sonne ordentlich scheinen – wie jeder Strandkorbnutzer wohl schon einmal am eigenen Leib erfahren konnte. Die Hamburger haben das längst erkannt und nutzen die solare Energie nicht nur für Sonnenbrände, sondern auch für Warmwasserbereitung und Heizungsunterstützung. Gemessen an der Landesfläche sind in der Hansestadt die meisten Solarthermiekollektoren installiert.



„Mit ganzer Kraft im Natur-, Arten- und Klimaschutz anpacken“

Interview mit Jens Kerstan (B'90/Grüne),
Senator für Umwelt und Energie der Freien und Hansestadt Hamburg



Herr Senator, erstmals gibt es in Hamburg eine eigene Behörde für Umwelt und Energie. Was bringt diese Spezialisierung?

Wir können jetzt mit ganzer Kraft die großen Aufgaben im Natur-, Arten- und Klimaschutz anpacken und uns noch besser als zuvor um den Ausbau der Erneuerbaren Energien kümmern. Dafür haben wir zusätzliche 30 Millionen Euro bei der Bürgerschaft beantragt und bekommen - für Spezialmaßnahmen in allen Bereichen; im Energiebereich z.B. für die Erstellung eines Wärmekatasters, für die Förderung des Holzbaus und der energetischen Quartierssanierung.

Hamburg will bis 2030 den CO₂-Ausstoß verglichen mit 1990 halbieren. Sind dabei Industrie und Hafen eingeschlossen und was sind die wichtigsten Maßnahmen, das Ziel zu erreichen?

Natürlich sind Industrie und Hafen dabei. Wichtigste Maßnahmen: „Unternehmen für Ressourcenschutz“, mit mehreren Unterprogrammen, z.B. KWK-Initiative, Heizungs-Netzwerk und SmartPORTenergy. Alle zielen auf schnelle, systematische Erschließung von Potenzialen beim Ressourcensparen in Unternehmen. Mit einer Kombination von Vor-Ort-Beratungen, einem Netzwerk zur Kommuni-

kation von Know-how und Erfahrungen und von finanziellen Anreizen werden freiwillige Investitionen in Ressourceneffizienz angestoßen, die über die gesetzlichen Vorgaben hinausgehen. Die Kooperation mit über zwanzig großen Partnern aus Wirtschaft, Wissenschaft und Technik sichert enge Kontakte. Das Förderprogramm ist seit Jahren stark nachgefragt und hat gute CO₂-Einspar-Werte. Bis Ende 2014 wurden – bezogen auf das Basisjahr 2012 – rund 36.000 t vermieden. Weiter die „Freiwillige Selbstverpflichtung von Industrieunternehmen 2013–2018 zur Umsetzung betrieblicher CO₂-Minderungen“. Damit sagen Unternehmen zu, bis 2018 zusammen mindestens 150.000 Tonnen CO₂ pro Jahr einzusparen. Bis Ende 2014 sind – wieder bezogen auf das Basisjahr 2012 – bereits rund 88.000 t CO₂ vermieden worden.

Welchen Spielraum sehen Sie für den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien?

Vorweg: Wir haben als Stadtstaat wenig Platz und wenig Einfluss auf den Ausbau der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien, da ja wesentliche Rahmenbedingungen durch den Bund gesetzt werden. Bei Windenergie an Land können wir durch vereinzelt zu-

bau von neuen Anlagen v.a. im Hafengebiet noch mehr tun, außerdem durch Repowering bestehender Standorte. Unser langfristiges Ziel ist eine installierte Windenergieleistung von 120 MW. Bei der Photovoltaik kommt ein weiterer Ausbau vor allem von Dachanlagen in Betracht, während für PV-Freiflächenanlagen kaum noch Raum vorhanden ist und der auch noch mit solarthermischen Anlagen in Konkurrenz steht. Bioenergie: Hier gibt es noch etwas mehr Spielraum, was sowohl Strom-, als auch Wärmeherzeugung angeht: noch bessere Nutzung des biogenen Anteils im Müll und anderer biogener Reststoffe und der Ausbau der thermischen Verwertung von holzigem Grünschnitt, Rest- und Altholz. Darüber hinaus leistet Hamburg auch als Wirtschafts- und Technologiestandort Beiträge zum Ausbau Erneuerbarer Energien. So bietet Hamburg Unternehmen und Forschungseinrichtungen gute Voraussetzungen, damit Technologien und Prozesse weiterentwickelt und angeboten werden, um die Nutzung erneuerbarer Energien deutschland- und weltweit voranzubringen. Zudem unterstützt Hamburg Unternehmen darin, ihre Strom- (und Wärme)nachfrage zu flexibilisieren und damit besser in Einklang mit dem Angebot er-

neuerbar erzeugten Stroms zu bringen. Für die Weiterentwicklung entsprechender Rahmenbedingungen setzt sich Hamburg auch auf Bundesebene ein.

Im Projekt New 4.0 wollen Hamburg und Schleswig-Holstein verstärkt Erneuerbare Energien integrieren. Worum geht es dabei?

Ziel ist, die Stromversorgung in Schleswig-Holstein und Hamburg mit einem möglichst hohen Anteil Erneuerbarer Energien (Wind) sicher zu stellen. Schleswig-Holstein in seiner Rolle als großer Produzent von Windenergie und Hamburg als großer Verbraucher eignen sich hervorragend, um die Synchronisierung von Erzeugung und Verbrauch durch flexible, intelligente Vernetzung von Erzeugern und Verbrauchern und die Flexibilisierung des Verbrauches in einem Modellprojekt zu demonstrieren.

Es soll gezeigt werden, dass die Gesamtregion bereits 2025 zu 70 Prozent sicher und zuverlässig mit regenerativer Energie versorgt werden könnte und bis 2035 zu 100 Prozent. Es soll erprobt werden, wie die wachsende Windstromerzeugung in

Schleswig-Holstein nach Hamburg exportiert werden kann und wie dies zur Reduzierung von Ausfallarbeit bei Windenergieanlagen beitragen kann. Es soll untersucht werden, wie Lastmanagement und Speicher zum Ausgleich und zur Glättung von Lastspitzen beitragen, die Übertragungsnetze entlasten und vielleicht auch die Reservierung durch konventionelle Kraftwerke reduziert werden könnte. Durch die Einbindung von lokalen Akteuren, Multiplikatoren sowie Bürgerinnen und Bürgern soll eine hohe Akzeptanz des Projektes und der Energiewende entstehen. Gleichzeitig soll klar werden, ob und wie man das Projekt auf andere Regionen in Deutschland und Europa übertragen kann. Projektbeginn: voraussichtlich Oktober 2016, erste Ergebnisse voraussichtlich 2017/2018.

Bisher liefert das Kohlekraftwerk Wedel von Vattenfall einen erheblichen Teil der Wärme. Wie wird der künftig gewonnen und wie ist der Stand der Dinge beim möglichen Erwerb des Fernwärmenetzes?

Fernwärme: Wir diskutieren den Ersatz für Wedel, das nach über 50 Jahren am Netz das Ende seiner betriebsüblichen Lebensdauer erreicht hat. Es gibt ein Gutachten für eine Nach-

folgelösung, das durch einen breit angelegten Partizipationsprozess mit den Stakeholdern begleitet wurde. Gegenwärtig entwickeln Vattenfall und die Umweltbehörde jeweils eigene Szenarien. Unsere Szenarien werden dem Energienetzbeirat zur Diskussion vorgetragen. Ziel ist, möglichst viel preiswerte erneuerbare Wärme für die Verbraucher bereitzustellen. Das Gesamtkonzept soll zentrale und dezentrale Anteile berücksichtigen. Die Stadt wird sich Anfang 2017 positionieren. Anschließend beginnen bilaterale Verhandlungen zwischen der Stadt und den Mitgesell-schaftern der Vattenfall Wärme Hamburg, also der Vattenfall-Gruppe. Die Stadt wird 2018 nach einer Neubewertung des Unternehmens die endgültige Entscheidung treffen.

Energiepolitik unter der Lupe: Der Hamburger Dreiklang für die Energiewende

Hamburg ist ein führender Standort der Windenergiebranche, sowohl deutsche als auch internationale Firmen aus diesem Sektor sind hier tätig und machen Hamburg zur Windhauptstadt. Die Energiewende soll aber nicht nur von hier aus verkauft, sondern auch in der Stadt vorangetrieben werden. Die Hamburger Energiepolitik wird dabei vorrangig durch verschiedene Klimaziele begründet. Sie wurden im Sommer 2013 im **Masterplan Klimaschutz** erstmals formuliert und im **Hamburger Klimaplan** (Dezember 2015) bestätigt. Bis 2050 soll demnach eine Reduzierung der Treibhausgase um mindestens 80 Prozent erreicht werden, für 2030 ist eine Halbierung der Emissionen angestrebt. Ein solches prozentuales Ziel ist für das Jahr 2020 nicht vorgesehen, bis dahin soll Hamburg einen Beitrag zu den nationalen Klimaschutzanstrengungen leisten und die Emissionen um mindestens 2 Millionen Tonnen gegenüber 2012 senken.

Zur Einhaltung dieser Ziele setzt Hamburg auf drei Säulen: die Steigerung der Effizienz, moderne Energienetze und den Ausbau Erneuerbarer Energien. Bei der **Effizienz** setzt Hamburg auf Beratungsangebote sowohl für Privatpersonen als auch für Unternehmen. Einer der Schwerpunkte der Hamburger Energiewende-Aktivitäten ist dabei die Gebäudesanierung, bei welcher Hamburg mit den landeseigenen Gebäuden vorangehen und so eine Vorreiterrolle einnehmen will.

Beim Thema **Energienetze** haben die Hamburger Bürger einen sehr direkten Einfluss auf die Energiepolitik ausgeübt: Mittels Volksentscheid verpflichteten sie den Senat zum vollständigen Rückkauf der Strom-, Gas- und Fernwärmenetze. Auch wenn der Senat selbst zunächst nur eine Beteiligung angestrebt hat, kommt diesem der größere Gestaltungsspielraum durch die vollständige Rekommunalisierung auf dem Weg zur Energiewende ganz gelegen. Das Stromnetz wurde dabei schon 2014 durch ein städtisches Unternehmen übernommen, seitdem stehen hier Themen wie Smart

Grid und Elektromobilität ganz oben auf der Agenda. Der Rückkauf des Gas- und Fernwärmenetzes ist in den Jahren 2018 bzw. 2019 möglich und soll dann erfolgen.

Beim Thema **Ausbau Erneuerbarer Energien** wird Hamburg vor allem bei der Windenergie konkret. Laut Koalitionsvertrag soll die installierte Leistung der Windenergie auf 120 MW anwachsen und sich damit gegenüber heute ungefähr verdoppeln. Für diese Marke ist allerdings kein genaues Zieljahr angegeben. Auch im Wärmebereich will Hamburg stark auf Erneuerbare Energien setzen. Wichtige Schritte dafür sind die energetische Quartierssanierung, die Umstellung der bestehenden Energieerzeugungsanlagen, insbesondere im Fernwärmenetz Vattenfall, auf Erneuerbare Energie und der Aufbau neuer Wärmenetze basierend auf erneuerbarer Wärmeerzeugung. Auch ein Förderprogramm für Erneuerbare Wärme soll bei der Zielerreichung helfen.

Ein wichtiges energiepolitisches Thema in Hamburg ist die Diskussion um den **Weiterbetrieb des Kohlekraftwerks Wedel**, welches bislang für die Fernwärmeversorgung einiger Stadtteile entscheidend war. Eigentlich sollte schon 2015 die Entscheidung über Weiterbetrieb oder alternative Erzeugungslösungen getroffen werden, nun ist diese auf Ende 2016 vertagt. Auch das Thema **Elektromobilität** bewegt im wahrsten Sinne des Wortes die Stadt und ihre Bürger. Hamburg ist hierbei einer der Vorreiter in Deutschland. Die bisherigen (Forschungs-)Projekte waren dabei so erfolgreich, dass der größte deutsche Autohersteller Hamburg nun als Modellstadt für intelligenten Verkehr ausgewählt hat und hier in Kooperation mit dem Senat eine Vielzahl zukunftsfähiger Mobilitätsansätze ausprobieren will.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Unternehmen aktiv für die Energiewende

Die Wirtschaft ist ein entscheidender Faktor beim Energieverbrauch jedes Landes, und daher natürlich auch eine wichtige Stellschraube bei den Bemühungen um eine effiziente und klimafreundliche Energieversorgung. In Hamburg wurde die Rolle und das Potenzial von Unternehmen erkannt und ein eigenes Förderprogramm für diese Ziele und Zielgruppe aufgelegt.

Für das neue Programm „Energiewende in Unternehmen“ stellt die Behörde für Umwelt und Energie seit März 2016 und bis Ende 2020 insgesamt bis zu 24 Millionen Euro aus EU-Fördermitteln bereit. Die Förderung wird im Rahmen eines In-



Behörde für Umwelt und Energie der Freien und Hansestadt Hamburg

vestitionskostenzuschusses gezahlt, die Unternehmen müssen sich also selbst engagieren, werden dann aber dabei unterstützt. Förderfähig sind dabei eine Flexibilisierung des eigenen Energieverbrauchs oder die Erhöhung der Eigenenergieerzeugung (beispielhaft genannt werden etwa Wärmepumpen, Power-to-X-Lösungen oder unterschiedliche Energiespeicher), die Stabilisierung der Stromnetze oder die Einspeisung von überschüssiger Wärme in Wärmenetze. Voraussetzung für eine Förderung ist die Reduzierung des Treibhausgasausstoßes im Unternehmen nach Realisierung der Maßnahmen.

Die Projektdurchführung bleibt dabei flexibel: wenn das Unternehmen sich nicht selbst darum sorgt, kann ein dienstleistendes Unternehmen der

Klimasparen zahlt sich aus

Wie beim Sparbuch gilt auch bei den Treibhausgasen: je früher und je mehr gespart wird, desto besser. Um entsprechende Bemühungen bereits unter Studierenden anzuregen und zu erleichtern, hat die Behörde für Umwelt und Energie Deutschlands erstes Klimaschutzratgeber für diese Zielgruppe entwickelt. Der Ratgeber umfasst eine Vielzahl an Tipps für ressourcenschonendes Verhalten im Alltag. Darüber hinaus sind in dem Ratgeber auch Gutscheine und Adressen klimafreundlicher Läden, Restaurants und Ausflugsziele enthalten, womit das oft ohnehin schon klimafreundliche Studentenleben noch treibhausgasärmer gestaltet werden kann.

<https://ahoiklimasparbuch.tumblr.com/>

Energiebranche stattdessen gefördert werden um das Projekt umzusetzen. Neuinvestitionen, die gezielt für Erneuerbare Energien ausgegeben werden, haben Priorität bei der Förderung.

Ergänzend fördert die Hamburgische Investitions- und Förderbank auch die Entwicklung von Energiemanagementsystemen, die mit Zertifizierungssystemen einher gehen. Der Fokus liegt hier auf der primären Einsparung des Energieverbrauchs. Hier gibt bei vielen Unternehmen noch an verschiedensten Stellen Verbesserungsbedarf, der über entsprechende Beratungen realisiert werden soll.

Mit Hilfe der Stadt werden Hamburger Unternehmen so auf einen nachhaltigen Weg gebracht, der CO₂-arm und innovativ ist und der sich auch ökonomisch auszahlt.

www.hamburg.de/energieflexibel/6161528/flexibel-und-effizient/

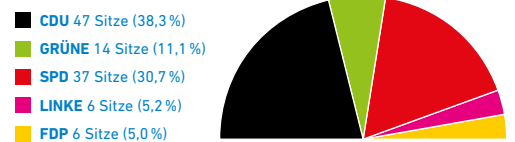
Hessen



Politik

Regierungsparteien **CDU und B'90/GRÜNE**

Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Landtagswahl 2013



Datum der letzten Wahl	22. September 2013
Nächste Wahl	Herbst 2018
Ministerpräsident	Volker Bouffier
Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium	Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung www.wirtschaft.hessen.de
Minister	Tarek Al-Wazir (B'90/Grüne)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Wiesbaden
Einwohner Ende 2015	6.176.172
Fläche (in km ²)	21.114,9
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	42,00%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	40,10%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km ²)	293
BIP/Kopf 2015	42.654,30 €
Schulden/Kopf 2015	6.900,71 €

Nicht nur der größte Fussballverein Hessens nimmt für sich in Anspruch „im Herzen von Europa“ zu liegen, das Bundesland wird insgesamt geprägt durch seine zentrale Lage in Deutschland und der EU. Hessen versammelt neben den prägenden Mittelgebirgen auch viele Tieflandschaften, es vereint hochverdichtete Ballungsräume wie das Rhein-Main-Gebiet und eher dünn besiedelte Räume in Mittel- und Nordhessen. Die zentrale Lage und die Vielfalt des Landes machen sich auch wirtschaftlich positiv bemerkbar, Hessen weist gemessen an der Einwohnerzahl ein relativ hohes Bruttoinlandsprodukt auf, die Arbeitslosenquote ist niedrig.

Wirtschaftliches Zentrum und größte Stadt des Landes ist Frankfurt, das vor allem als Finanzplatz und Flughafenstandort bekannt ist. Darüber hinaus sind auch die Pharma- und Chemiebranche und der Automobilsektor für die Stadt wie für das gesamte Rhein-Main-Gebiet wichtige Wirtschaftszweige. Hauptstadt des Landes ist Wiesbaden. Die nur zweitgrößte Stadt in Hessen liegt direkt an der Landesgrenze zu Rheinland-Pfalz, wo vor allem die Dienstleistungswirtschaft stark ist. Drittgrößte Stadt und Zentrum von Nordhessen ist Kassel. Prägende Branchen sind hier der Automobil- und Eisenbahnbau, aber auch die Erneuerbare-Energien-Branche. Mit Unternehmen und Forschungsinstituten von Weltrang, aber auch vielen kleinen Zulieferern hat sich in der Region ein wichtiges Cluster des Energiewende-Sektors herausgebildet, das insbesondere in dem vergleichsweise strukturschwachen nördlichen Landesteil neue wirtschaftliche Perspektiven ermöglicht.

Die Energiewende im Land hat seit den Beschlüssen des Energiegipfels von 2011 und dann auch mit der Regierungsübernahme durch die aktuelle schwarz-grüne Regierung deutlich an Fahrt aufgenommen, auch wenn der Anteil Erneuerbarer Energien an Strom- bzw. Primärenergieverbrauch momentan immer noch unterdurchschnittlich ist. Durch die hohen Transitverkehre sind Mineralölprodukte die mit Abstand wichtigsten Energieträger. Neben dem Engagement insbesondere bei der Umstellung der Stromerzeugung müsste Hessen daher verstärkt in Richtung Verkehrswende aktiv werden, um die Energiewendebilanz weiter aufzubessern.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2014)	14,40%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	1354 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km ² (2015)	2,8 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km ² Landwirtschaftsfläche (2014)	7,7 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	296 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	206
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2014)	1420 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	20160
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	8,1 t
Energieproduktivität (2014)	1,11 €/kWh

Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

Energie- und Klimaziele

Ziele Strom- und Wärmeverbrauch 2050

Anteil Erneuerbarer Energien **100 %**

Potenziale der Erneuerbaren Energieträger 2050 gemäß Energiegipfel

Windkraft	28 Mrd. kWh
Biomasse	13,4 Mrd. kWh
Solarenergie	6 Mrd. kWh
Wasserkraft	0,5 Mrd. kWh
Geothermie	0,3 – 0,4 Mrd. kWh

Ziel Stromverbrauch 2019

Anteil Erneuerbarer Energien **25 %**

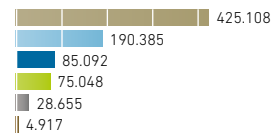
Ziel Klimaschutz

Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990	30% bis 2020 40% bis 2025 Klimaneutralität bis 2050
---	---

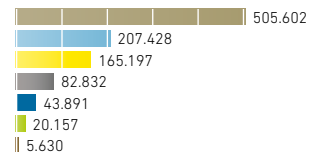
Quelle: „Hessischer Energiegipfel – Umsetzungskonzept der Hessischen Landesregierung“ vom Januar 2012 sowie „Verlässlich gestalten – Perspektiven öffnen. Koalitionsvertrag zwischen CDU Hessen und Bündnis 90/Die Grünen Hessen“ vom Dezember 2013

Primärenergieverbrauch (in TJ)

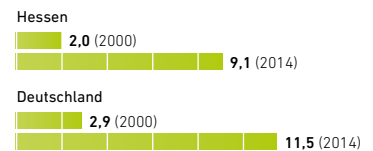
PEV gesamt 2014 (0,82 Mio. TJ)



PEV gesamt 2000 (1,03 Mio. TJ)



Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent

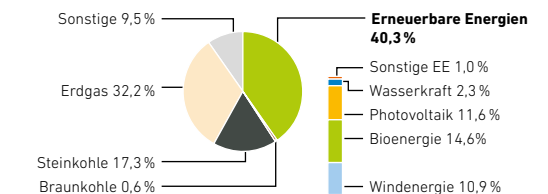


Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.
Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014

Bruttostromerzeugung 13.103 Mio. kWh

Stromerzeugung EE 5.286 Mio. kWh



Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

www.energieland.hessen.de



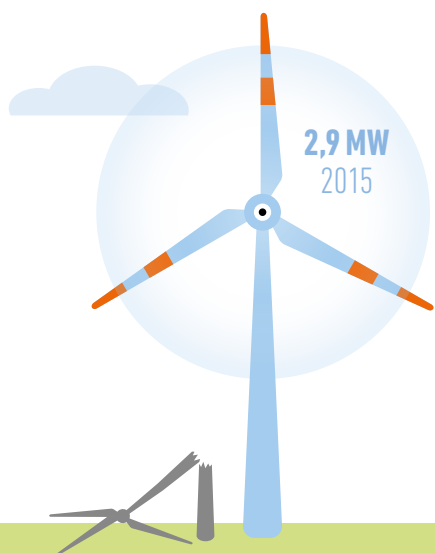
Elektromobilität Neuzulassungen Elektro-Pkw pro 1.000 Fahrzeuge

A3, A4, A5, A6, A7 etc... Hessen ist aufgrund seiner zentralen Lage durchzogen von Autobahnen und weist auch entsprechenden Verkehr auf. Pkws mit Elektroantrieb könnten hier ein wichtiger Baustein für mehr Klimaschutz sein. Das haben auch die Hessen erkannt, der entsprechende Neuzulassungsanteil war deutlich höher als in allen anderen Bundesländern.

Holzenergie Pellet-Leistung pro km² Wohnfläche

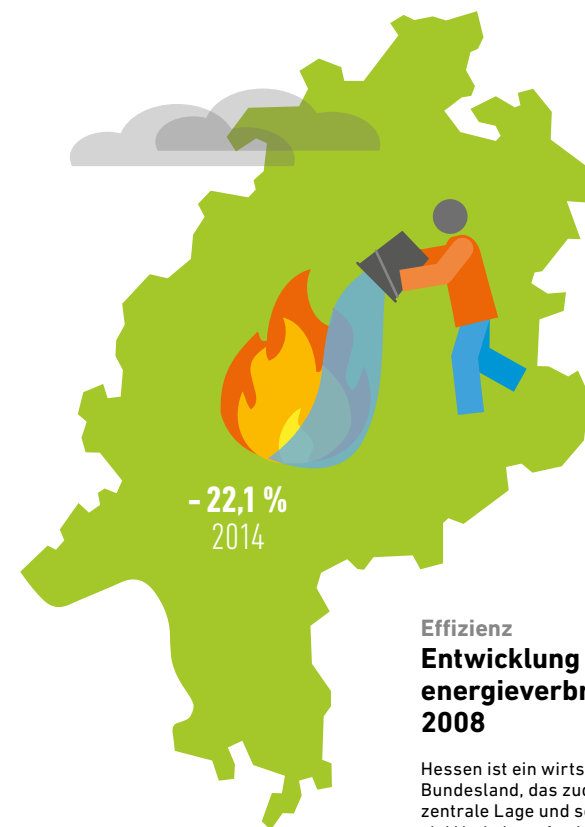
Hessen hat nicht nur wegen des gemeinsamen Anfangsbuchstabens eine besondere Beziehung zu Holz. Das walddominante Bundesland nutzt diesen nachwachsenden Rohstoff in vielerlei Hinsicht und hat nicht umsonst den größten Staatsforst unter den deutschen Bundesländern. Auch als Energieträger wird Holz immer beliebter: Gemessen an der Wohnfläche setzen die Hessen überdurchschnittlich stark auf klimaschonende Pelletheizungen.

13 kW
2014



Windenergie Durchschnittliche Leistung der neuen Anlagen nach Repowering

Hessen hat sich auf dem Energiegipfel im Jahr 2011 ambitionierte Ziele gesetzt - der Aufstieg zu den Zielen dieses Gipfels ist dabei kein einfacher Weg. Entscheidender Bestandteil auf diesem Weg ist die Windenergie, bei der es immerhin schon gut vorangeht: Die durchschnittliche Leistung der im Zuge des Repowerings neu aufgestellten Anlagen ist mit 2,9 MW in Deutschland mit der höchste.

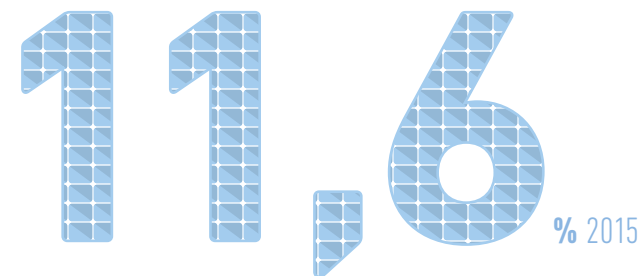


Effizienz Entwicklung des Primärenergieverbrauchs seit 2008

Hessen ist ein wirtschaftlich starkes Bundesland, das zudem durch seine zentrale Lage und seine Infrastruktur viel Verkehr aufweist. Das würde eigentlich einen hohen Energieverbrauch bedingen, trotzdem hat Hessen es geschafft, seinen Primärenergieverbrauch seit 2008 unter allen Ländern am stärksten zu senken.

Solarstrom Anteil an der Bruttostromerzeugung

Die Hessen nutzen die Kraft der Sonne gern - sei es in der Sonnenliege am Edersee, beim Äpplertrinken in den Sachsenhäuser Schankwirtschaften oder auch zur Stromerzeugung. Fast 12 Prozent trägt die Photovoltaik zur hessischen Stromerzeugung bei, das gehört zu den höchsten Werten bundesweit.





„Wir befinden uns bei der Windenergie auf einer Aufholjagd“

Interview mit Tarek Al-Wazir (B'90/Grüne),
Minister für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Landesentwicklung des Landes Hessen

Herr Minister, Hessen hat den Anteil Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch von 2013 bis 2015 von 12,5 auf 16,4 Prozent ausgebaut. Bis Ende der Legislaturperiode sollen es sogar 25 Prozent werden. Ist dieser Wert noch zu schaffen?

Wir befinden uns auf einer Aufholjagd und haben uns beispielsweise beim Windkraftausbau bundesweit in die obere Tabellenhälfte vorgekämpft. Wenn es uns gelingt, diese Dynamik aufrecht zu erhalten, dann können wir unser sicherlich sportliches Ziel erreichen. Allerdings kann uns die geplante EEG-Novelle einen Strich durch die Rechnung machen. Sollte Hessen in weiten Teilen zum Netzausbauggebiet erklärt werden, wäre das nicht nur in der Sache unsinnig, weil der in Hessen produzierte Windstrom quasi vollständig hier verbraucht wird. Es würde auch den weiteren Ausbau der Windenergie in Hessen bedrohen. Deshalb setzen wir darauf, dass die Bundesnetzagentur am Ende eine an der Sache orientierte Festlegung der Netzausbaugebiete in Deutschland vorschlägt.

Abgesehen von der Frage der Netzengpässe; wie sind die Perspektiven für den weiteren Ausbau der Windkraft in Hessen nach der Umstellung

auf Ausschreibungen der EEG-Novelle 2017?

Ich halte es grundsätzlich für richtig, den Ausbau über Ausschreibungen zu steuern. Allerdings ist der jetzt festgelegte Deckel aus meiner Sicht zu niedrig. Vor allem Standorte in Mittelgebirgen werden gegenüber den extrem windstarken Küstenstandorten benachteiligt. Diese Fixierung auf die billigsten Produktionspreise ist zu kurz gedacht. Denn wenn sich der Ausbau dadurch noch stärker auf den Norden konzentriert, führt dies unweigerlich zu zusätzlichem Netzbedarf – und damit auch zu weiteren Kosten für die Verbraucher.

Der Widerstand gegen Stromtrassen wie die SuedLink ist in den betroffenen Regionen greifbar. Wie soll der Netzausbau im Land gestaltet werden?

Hessen hat als wirtschaftsstarkes Bundesland ein lebhaftes Interesse am Ausbau der Stromnetze und unterstützt daher den Bau neuer Gleich- und Drehstromleitungen – insbesondere in Nord-Süd-Richtung. Ich halte den Netzausbau für die logische Konsequenz der Energiewende. Wenn aus einigen Hundert zentralen Kraftwerken Millionen dezentraler Erzeuger werden, die auch noch volatil einspeisen, dann brauchen wir eine andere Vernetzung als

früher. Gleichzeitig müssen wir für Akzeptanz werben. Deshalb haben wir uns sehr früh dafür eingesetzt, dass SuedLink als Erdkabel geplant werden kann. Ich bin zuversichtlich, dass dies zur Akzeptanz des Projekts beiträgt.

Welche Erfahrungen haben Sie mit dem Bürgerdialog? Trägt der dazu bei, Widerstände tatsächlich zu lösen und Projekte zu verwirklichen?

Unbedingt: Transparenz, sachliche Information und offene Diskussion sind die besten Mittel, um Kontroversen zu befrieden und Befürchtungen auszuräumen. Dafür haben wir das Landesprogramm Bürgerforum Energieland Hessen eingerichtet. Es ist ein Angebot an die Kommunen, in denen es Auseinandersetzungen um Windkraft- oder Netzausbauprojekte gibt. Das Forum fördert den Dialog zwischen Befürwortern und Gegnern und die gemeinsame Suche nach verträglichen Lösungen, es unterzieht Reizthemen wie etwa Infraschall einem Faktencheck. Bisher haben wir 55 Dialogveranstaltungen in 35 hessischen Kommunen durchgeführt, und die Erfahrungen sind ausgesprochen gut.

Für die Energiewende sind Speicherlösungen und die Schaffung von Verknüpfungen

der Sektoren Strom, Wärme und Mobilität wichtig. Wie trägt Hessen zu dieser Kopplung bei?

Dies ist ein Thema unserer Energie-Agenda 2015. Noch nie hat es in Hessen ein derart umfassendes Programm zur Energieeinsparung und Effizienz gegeben. Allein für innovative Projekte zu intelligenten Netzen und Speichern stellen wir in drei Jahren knapp fünf Millionen Euro zur Verfügung. Der Fokus liegt insbesondere auf der Entwicklung intelligenter Quartiere, in denen die Strom- und Wärmeversorgung sowie Mobilitätskonzepte ganzheitlich geplant werden. Darüber hinaus wird das Land Hessen zusammen mit Baden-Württemberg und Bayern Testgebiet für intelligente Stromnetze der Zukunft – gemeinsam mit rund 60 Partnern aus Industrie und Energiewirtschaft. Und wir lassen derzeit untersuchen, wie sich eine zunehmende Durchdringung unseres Stromnetzes mit Speichern auf die Verteilnetze in Hessen auswirken wird.

Im Hessischen Energiezukunftsgesetz legen Sie einen hohen Wert auf die Gebäudesanierung und Energieeffizienz.

Wie stark soll der Einsatz erneuerbarer Wärmequellen dabei ausfallen?

Erneuerbare Wärmequellen wie Wärmepumpen und solarthermische Anlagen sind besonders effizient, wenn die Gebäude bereits energetisch modernisiert und Erneuerbare Energien sollten daher bei der Gebäudemodernisierung immer zusammen betrachtet werden. Unser Fokus liegt derzeit darauf, die Gebäudebesitzer zunächst einmal zur Modernisierung zu motivieren, denn leider passiert auf diesem Gebiet noch zu wenig.

Der Hessische Klimaschutzplan hat ambitionierte Ziele wie die Klimaneutralität 2050. Wie lauten die wichtigsten Ziele und welches sind die Kernaktivitäten, mit denen das Land diese erreichen will?

Klimaneutralität meint, dass wir die Treibhausmissionen bis 2050 um mindestens 90 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 reduzieren wollen. Schon 2025 wollen wir bei 40 Prozent sein. Konkrete Maßnahmen dazu wird der „Integrierte Klimaschutzplan Hessen 2025“ auflisten, den wir Ende dieses Jahres beschließen werden. Das Land nimmt seine Vorbildfunktion wahr, bis zum Jahr 2030 soll die Landesverwaltung CO₂-neutral sein. Das erreichen

wir mit Energieeffizienz-Standards bei neuen Dienstgebäuden und im Bestand, mit CO₂-Standards in der Beschaffung und mit der Kompensation der verbleibenden Emissionen. Darüber hinaus unterstützen wir die hessischen Kommunen bei der Senkung der CO₂-Emissionen. Die Charta „100 Kommunen für den Klimaschutz“ haben inzwischen schon mehr als 130 Städte, Gemeinden und Landkreise unterzeichnet. Sie verpflichten sich, eigene Aktionspläne zu erstellen und umzusetzen.

Energiepolitik unter der Lupe: Agendasetting für die Energiewende

Die Langfristperspektive der hessischen Energiewende ist klar: **bis 2050 soll der Strom- und Wärmebedarf des Landes vollständig erneuerbar** gedeckt werden. Dieses Ziel wurde unter breiter gesellschaftlicher Beteiligung und unter Mitwirkung aller parlamentarischen Parteien bereits beim **Hessischen Energiegipfel im Jahr 2011** unter Führung der damaligen schwarz-gelben Landesregierung festgelegt. Die aktuelle schwarz-grüne Regierung fühlt sich diesem Ziel weiter verpflichtet, hat die Realisierung dieses Weges aber durch ergänzende Marken, die im Laufe der Legislaturperiode erreicht werden sollen, beschleunigt. Direkt mit dem Koalitionsvertrag von Anfang 2014 wurde als Zwischenziel eine **Verdoppelung des Anteils Erneuerbarer Energien am Stromverbrauch auf 25 % bis 2019** beschlossen. Dazu soll insbesondere die Windenergie beitragen.

Mittlerweile wurde die hessische Energiepolitik weiter inhaltlich unterfüttert. Mit der Mitte 2015 veröffentlichten **Energie-Agenda** wurden 12 konkrete Punkte zusammengetragen, die den dortigen Energiewende-Weg näher definieren sollen und die klare Schwerpunkte beim Ausbau der Erneuerbaren Energien und der Energieeffizienz setzen. Zum Ausbau Erneuerbarer Energien werden dabei vielfältige Ansätze gewählt: So soll die Solarenergie mittels Mieterstrommodellen nicht nur stärker ausgebaut werden, sondern so zukünftig auch Menschen ohne Eigenheim zur Verfügung stehen. Flankiert wird diese Förderung etwa durch ein Solar-Kataster, das im Sommer 2016 freigeschaltet wurde und den Besitzern sowohl von Eigenheimen als auch von Mietshäusern eine schnelle Orientierung hinsichtlich der Solaranlagen-Eignung des Gebäudes ermöglicht. Beim Thema Windenergie unterstützt das **Landesprogramm „Bürgerforum Energieland Hessen“** Kommunen bei Konflikten zwischen den Bürgern um Energiewende-Projekte. Ziel ist ein Dialog zwischen Befürwortern und Gegnern und die Suche

nach konkreten Lösungen. Bislang haben mehr als 35 Kommunen das seit April 2014 laufende Programm in Anspruch genommen, einige davon sogar mehrere Veranstaltungsformate, von der reinen Informationsveranstaltung über den moderierten Austausch zwischen den Interessengruppen bis hin zur Mediation. Ergänzend werden im Rahmen des Programms übergreifende Themen wie z. B. die Auswirkungen von Infraschall, die Wirtschaftlichkeit von Windenergieanlagen, die Auswirkungen auf den Tourismus etc. in Form von Faktenchecks intensiv betrachtet und die Ergebnisse publiziert. Informationsangebote wurden aber ebenfalls für Projektierer und Investoren geschaffen, damit neue Windparks, sofern sie den Regularien entsprechen, möglichst rasch verwirklicht werden können.

Neue Lösungen und Perspektiven soll auch der im Sommer 2015 gegründete Verein **„House of Energy e. V.“** aufzeigen. Der Verein vernetzt die Unternehmen der hessischen Energiewirtschaft, Stadtwerke und wissenschaftliche Einrichtungen, um innovative Projekte im Bereich der Energietechnologien anzustoßen und neue Synergien zu mobilisieren. Da die ambitionierten Ziele nicht von alleine erreicht werden, wurde auch ein umfassendes **Energie-Monitoring** etabliert, welches einen detaillierten Blick auf die Entwicklung der Energiewende in Hessen ermöglicht. Unter anderem wird die Entwicklung der Windenergie als perspektivischer Hauptträger der regenerativen Energieerzeugung in Hessen dargestellt. Das Monitoring zeigt in den letzten Jahren durchaus einen erfolgreichen Ausbau der Windenergie.

Hessen verfolgt seinen Weg zu den Zielen des Energiegipfels ehrgeizig und hat diese Langfristperspektive auch auf der Kurzstrecke erfolgreich mit Leben gefüllt. Dieses Engagement ist vorbildlich, zum Erreichen der hochgesteckten Ziele aber auch weiterhin nötig.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Mietshausdächer für mehr Solarenergie

Bisher ist die direkte Nutzung der Sonnenenergie im Privathaushalt größtenteils Eigenheimbesitzern vorbehalten. Mieterstrommodelle sind aber im Kommen und können so nicht nur die ökonomischen Vorteile der Energiewende weiteren Gruppen zugänglich machen, sondern auch einen großen Beitrag zur dezentralen Energiewende insgesamt leisten. Bei Mieterstrommodellen wird dabei die auf dem Dach durch Photovoltaikanlagen oder im Keller durch Mikro-Blockheizkraftwerke produzierte elektrische Energie direkt von den Bewohnern des Hauses genutzt, statt ins Netz eingespeist zu werden.



Visualisierung eines Mieterstrom-Hauses
Quelle: prosumenergy GbR

Da Mieterstrommodelle noch eine relativ neue Entwicklung sind, gibt es bislang kaum standardisierte Mess- und Abrechnungsverfahren. Diese Komponenten treiben daher die Kosten für entsprechende Angebote aktuell noch stark in die Höhe, so dass die Mieter bei entsprechenden Modellen oft noch gar nicht sinnvoll von den eigentlich günstigen Stromgestehungskosten profitieren können.

Um hier einen schnelleren Fortschritt zu ermöglichen, hat Hessen im Juli 2016 ein Förderprogramm für Mieterstrommodelle aufgelegt, welches insbesondere die Installation bzw. Umrüstung passender bzw. intelligenter Zähler- und

Online-Bürgerbeteiligung für Hessens Klimaschutz

Hessen hat sich zum Ziel gesetzt, bis 2050 klimaneutral zu sein, und hat dazu verschiedene Vorschläge entwickelt, wie das Ziel erreicht werden kann. Insgesamt 160 Maßnahmen wurden für die Vorbereitung des Klimaschutzplans in Hessen über das Internet mit den Bürgern diskutiert werden. Die Teilnehmer des Dialogs wurden aufgefordert, online zu den vorgeschlagenen Klimaschutzmaßnahmen Stellung zu nehmen. Die Vorschläge konnten angesehen, kommentiert und bewertet werden. Das Feedback aus der Öffentlichkeit half so mit, den Maßnahmenkatalog zu verbessern und so den Klimaschutzplans insgesamt abzurufen.

www.hessen-nachhaltig.de/de/klimaschutzplan-hessen.html

Abrechnungssysteme ermöglicht. Insgesamt werden in dem Pilotprojekt bis zu 1000 Wohnungen in Gebäuden mit 6 bis 100 Wohneinheiten auf eine hauseigene Stromversorgung umgestellt. Für das Förderprogramm stehen insgesamt rund 1,5 Millionen Euro zur Verfügung. Die Förderung ist als Investitionskostenzuschuss bis zu einem Anteil von 50 Prozent organisiert. Mieter in entsprechenden Modellwohnungen können so direkt von den günstigeren Stromerzeugungskosten profitieren, ohne die hohen Anfangsinvestitionen für die neuen Abrechnungssysteme komplett mitfinanzieren zu müssen.

Das Programm richtet sich besonders an Wohnungsunternehmen, Stadtwerke, Energiegenossenschaften und spezialisierte Energiedienstleister. Die Erkenntnisse aus den Tests sowie daraus hervorgehende Weiterentwicklungen und Standardisierungen können wiederum für eine größere Verbreitung entsprechender Pilotvorhaben sorgen.

www.energieland.hessen.de/dynasite.cfm?dsamid=508946

Mecklenburg-Vorpommern

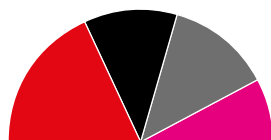


Politik

Regierungsparteien **SPD und CDU**

Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Landtagswahl 2016

- **SPD** 26 Sitze (30,6%)
- **CDU** 16 Sitze (19,0%)
- **AFD** 18 Sitze (20,8%)
- **DIE LINKE** 11 Sitze (13,2%)



Datum der letzten Wahl **04. September 2016**

Nächste Wahl **Herbst 2021**

Ministerpräsident **Erwin Sellering**

Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium **Ministerium für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung**
www.regierung-mv.de/cms2/Regierungsportal_prod/Regierungsportal/de/vm

Minister **Christian Pegel (SPD)**

Landesinfo

Landeshauptstadt	Schwerin
Einwohner Ende 2015	1.612.362
Fläche (in km ²)	23.213,7
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	62,30%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	21,90%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km ²)	69
BIP/Kopf 2015	24.727,70 €
Schulden/Kopf 2015	5.898,18 €

Mecklenburg-Vorpommern ist ein landschaftlich sehr reizvolles Bundesland, insbesondere Wasserliebhaber kommen an der langen Ostseeküste, den zahlreichen Seen oder auch den vielen Flüssen und Kanälen auf ihre Kosten. Die für den Tourismus attraktiven weiten, naturnahen Landschaften resultieren auch aus der geringsten Bevölkerungsdichte im Ländervergleich. Das Land ist geprägt durch den Zugang zum Meer. Nicht nur liegt hier mit Rostock die größte Stadt, sondern auch weitere Zentren wie Stralsund, Greifswald oder Wismar sind mit Meerblick im Norden des Landes errichtet worden. Die Hauptstadt des Landes ist das im westlichen Landesinneren gelegene Schwerin, das als zweitgrößte Stadt des Landes knapp unter 100.000 Einwohner aufweist.

Auch die Wirtschaft des Landes hat eine stark maritime Prägung. Schiffbau, Fischerei und Handel sind trotz einiger Krisen in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten bis heute wichtige Branchen. Darüber hinaus tragen Landwirtschaft und Tourismus, aber auch Maschinenbau und Lebensmittelindustrie größere Beiträge zum Bruttoinlandsprodukt des Landes bei. Dank der Energiewende ist auch die Energiewirtschaft eine wichtige Stütze der ökonomischen Entwicklung Mecklenburg-Vorpommerns geworden. Nicht nur konnte das Land durch den entschiedenen Ausbau Erneuerbarer Energien zum Stromexporteur werden, auch beim Aufbau von Arbeitsplätzen im Land waren insbesondere die Sektoren Wind- und Bioenergie wichtige Treiber.

Durch die vergleichsweise schwache Wirtschaft und geringe Bevölkerungszahlen hat Mecklenburg-Vorpommern einen relativ geringen Energieverbrauch, gleichzeitig verfügt das Land über große Erneuerbaren-Kapazitäten. Dies sorgt dafür, dass Mecklenburg-Vorpommern als erstes Bundesland seinen Stromverbrauch bilanziell komplett aus regenerativen Quellen decken, zudem ist der Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch der höchste in Deutschland. Der Nordosten nimmt daher eine Vorreiterstellung bei der Energiewende auf Länderebene ein – auch wenn auf dem Weg zu einer vollkommen klimaschonenden Energieversorgung noch weiter viel zu tun ist.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2014)	112%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	2845 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km ² (2015)	4,4 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km ² Landwirtschaftsfläche (2012)	11,7 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	5 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	56
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2014)	704 Mio kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	14980
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	6,5 t
Energieproduktivität (2014)	0,69 €/kWh

Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

Energie- und Klimaziele

Ziele Stromerzeugung 2025

Gesamte Stromerzeugung	6,5 % der bundesdeutschen Stromerzeugung (analog zum Flächenanteil)
Windenergie onshore	12 Mrd. kWh
Windenergie offshore	8,25 Mrd. kWh
Photovoltaik	1,6 Mrd. kWh
Bioenergie	2,45 Mrd. kWh

Ziel Wärme 2020

Anteil Erneuerbarer Energien **14 %**

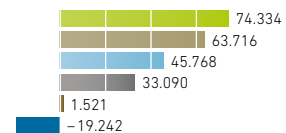
Ziel Klimaschutz 2020

Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 **min. 40%**

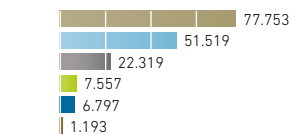
Quelle: „Energiepolitische Konzeption für Mecklenburg-Vorpommern“ vom Februar 2015

Primärenergieverbrauch (in TJ)

PEV gesamt 2014 (0,2 Mio. TJ)

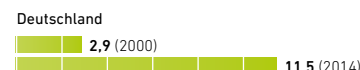


PEV gesamt 2000 (1,07 Mio. TJ)



- Mineralöl und Mineralölprodukte
- Erneuerbare Energien
- Braunkohle
- Gase
- Steinkohle
- Kernenergie
- Stromausgleich

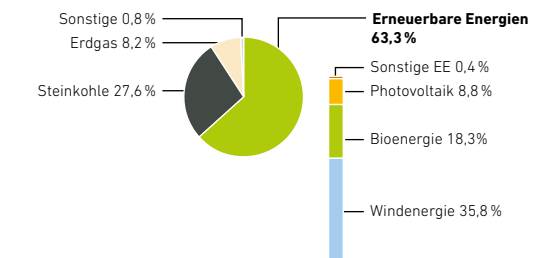
Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent



Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.
Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014

Bruttostromerzeugung 12.298 Mio. kWh
Stromerzeugung EE 7.788 Mio. kWh



Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

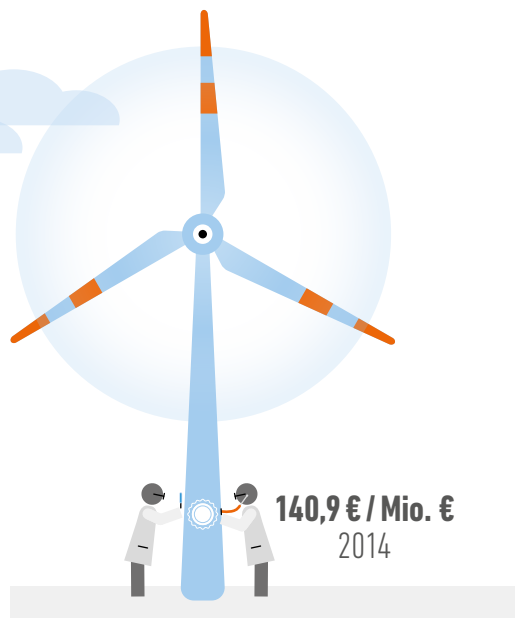
Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

<http://www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Energie/>

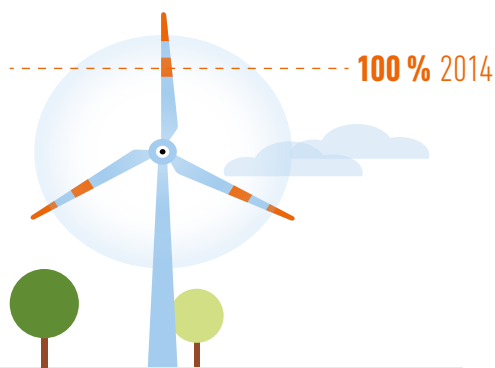
Forschungsförderung Ausgaben für Erneuerbare Energien gemessen am BIP

Mecklenburg-Vorpommern ist in Deutschland relativ weit oben – das gilt nicht nur geographisch, sondern auch bei der Unterstützung von Forschungen zur Energiewende. Gemessen am Bruttoinlandsprodukt wird hier so viel Geld in die Entwicklung von Erneuerbaren-Energien-Technologien allgemein wie auch speziell für Lösungen der Systemintegration investiert wie nirgendwo sonst.



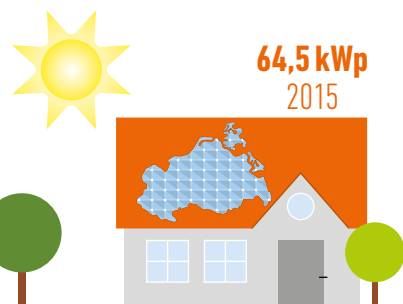
Photovoltaik Neu installierte Leistung pro 1.000 Einwohner

Nicht nur die zunehmenden Touristenzahlen lassen ahnen, dass Mecklenburg-Vorpommern trotz der nördlichen Lage über ordentlich Sonne verfügt, auch die wachsende Zahl an Photovoltaikanlagen bestätigt dies. Im Verhältnis zur Einwohnerzahl wurde 2015 im Nordosten die zweitmeiste PV-Leistung installiert, fast dreimal so viel wie in Bayern.



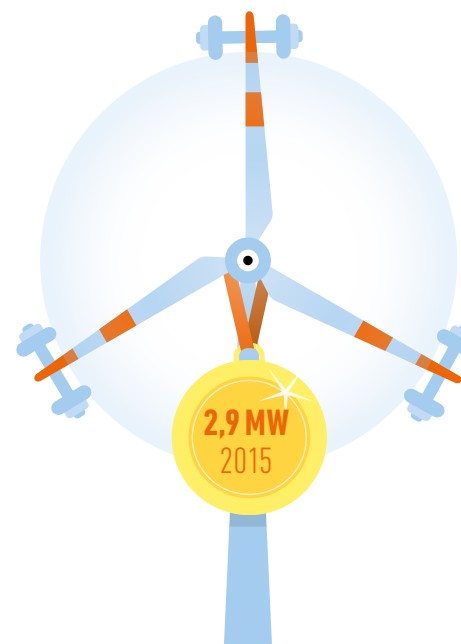
Erneuerbare Energien Anteil am Stromverbrauch

Mecklenburg-Vorpommern musste noch vor gut zehn Jahren Strom importieren – das ist heute kaum mehr zu glauben. Dank der Energiewende konnte das Land im Nordosten viele eigene Erneuerbare-Energien-Anlagen aufbauen und erzeugt inzwischen mehr Ökostrom, als im Land verbraucht werden kann.



Arbeitsplätze Beschäftigung durch EE-Betrieb und Wartung pro 1.000 Arbeitnehmer

Die Nutzung Erneuerbarer Energien ist in Mecklenburg-Vorpommern schon sehr weit fortgeschritten. Das wirkt sich nicht nur in klimaschonender Strom- und Wärmeerzeugung aus, sondern lohnt auch ökonomisch. Allein 4,5 Jobs pro 1.000 Arbeitnehmer und damit die deutschlandweit meisten werden durch Betrieb und Wartung der im Land installierten Anlagen geschaffen.



Windenergie Durchschnittliche Leistung neuer Anlagen

Mecklenburg-Vorpommern kann sich zwar schon selbst bilanziell mit Strom aus regenerativen Quellen versorgen, damit in Zukunft aber auch andere Länder verstärkt von den großen EE-Potenzialen im Nordosten profitieren können, soll insbesondere die Windenergie weiter ausgebaut werden. Das hat 2015 schon gut geklappt: Die neu aufgestellten Anlagen hatten eine durchschnittliche Leistung von 2,9 MW und gehörten damit zu den stärksten in Deutschland.



„Erneuerbare Energien sind eine große Chance für das Land und ein Versprechen für die Zukunft“

Interview mit Christian Pegel (SPD),
Minister für Energie, Infrastruktur und Digitalisierung
des Landes Mecklenburg-Vorpommern

Herr Minister Pegel, welches sind die energiepolitischen Schwerpunkte der kommenden Legislaturperiode?

Mecklenburg-Vorpommern ist in den vergangenen Jahren zum Land der Erneuerbaren Energien geworden. Sie sind eine große Chance für das Land und ein Versprechen für die Zukunft. Bereits heute kann rechnerisch der gesamte Strombedarf in unserem Land durch Erneuerbare Energien gedeckt werden. Neue Windparks befinden sich im Bau, andere wurden bereits genehmigt. Das schafft dauerhaft Arbeitsplätze bei uns. Diesen Weg wollen wir weiter fortsetzen. Das Land Mecklenburg-Vorpommern hat sich mit der Energiepolitischen Konzeption eine Richtung und ein Ziel für die Umsetzung der Energiewende gegeben. So sollen bis zum Jahr 2025 6,5 Prozent des deutschlandweiten Bruttostromverbrauchs in Mecklenburg-Vorpommern produziert werden; das entspricht einer Stromproduktion von 28,3 Terawattstunden (TWh). Im Jahr 2015 konnten bereits 14 TWh aus Erneuerbaren Energien erzeugt werden.

Aber die Perspektiven für die Windkraft sind mit dem EEG 2017 eher anspruchsvoller geworden. Wie sehen die weiteren Ausbaupläne an Land aus?

Die Novellierung des EEG wird den Wettbewerb unter den Projektierern erhöhen, die Begrenzung des Zubaus über den Ausbaukorridor trägt dazu ihren Teil bei. Wie in der gesamten Bundesrepublik werden sich auch Vorhaben in Mecklenburg-Vorpommern diesem (vor allem) Preisdruck stellen müssen. Aufgrund der guten Windverhältnisse sehen wir die Ziele der Landesregierung aber als weiterhin erreichbar an. Entscheidend für die Umsetzung ist neben der Vergütung auch die Flächenverfügbarkeit, die in jedem Land separat über die jeweiligen Raumentwicklungsprogramme gesteuert wird. In Mecklenburg-Vorpommern sind wir auf einem guten Weg, dass die in der Fortschreibung befindlichen Pläne der vier Planungsverbände in näherer Zukunft sukzessive Rechtsgültigkeit erhalten und neue Flächen zum weiteren Windenergieausbau zur Verfügung stehen.

Wie soll der Ausbau der Offshore-Windenergie inklusive notwendiger Stromleitung in der Ostsee gestaltet werden?

Am 9. Juni 2016 ist das Landesraumentwicklungsprogramm in Kraft getreten. Die Landesregierung hat sich mit der Ausweisung von marinen Vorrang- bzw. Vorbehaltsflächen

für Windenergieanlagen für den weiteren Ausbau der Offshore-Windenergie im Küstenmeer ausgesprochen. Mit der Ausweisung eines Vorranggebietes zu Testzwecken soll die Wertschöpfung und Wirtschaftsentwicklung im Offshorebereich im Land gestärkt werden.

Aktuell befindet sich der Offshore-Windpark Wikinger nordöstlich der Insel Rügen mit 350 MW im Bau. Im kommenden Jahr wird der Offshorewindpark Arkona-Becken Südost in direkter Nachbarschaft folgen. In Anlehnung an die gesetzlichen Festlegungen des EEG 2017 geht Mecklenburg-Vorpommern von einem Offshorezubaub von circa 1300 MW in den nächsten Jahren aus. Die erforderlichen Stromleitungen werden seitens des Bundesamtes für Seeschifffahrt und Hydrographie im Bundesfachplan Offshore geplant, der sich derzeit in der Fortschreibung befindet. Über eine Stellungnahme wurden seitens des Landes die notwendigen Stromtrassen eingebracht.

Derzeit wird der Ausbau der Offshore-Anbindungsleitungen noch durch den Offshore-Netzentwicklungsplan (O-NEP) geplant. Bei der Konsultation haben wir uns aktiv eingebracht und darauf verwiesen eine Anbindungsleitung zeitlich vorzuziehen, um sicherzustellen, dass auch für alle Offshore-

Projekte, die bei den Ausschreibungen 2017 und 2018 einen Zuschlag bekommen könnten, eine Netzanbindung zur Verfügung steht.

Das Prozedere des O-NEP ist jedoch ein Auslaufmodell. Zukünftig wird der Netzanschluss zusammen mit den Flächen durch das Bundesamt für Seeschifffahrt und Hydrographie im sog. Flächenentwicklungsplan vorgeplant. Dies soll auch dazu beitragen, den Bau und Netzanschluss von Offshore-Projekten künftig besser zu synchronisieren.

Immer wieder muss die Windkraft aberegelt werden. Welche Perspektiven sehen Sie für den „Überschussstrom“?

Nach Angaben der Bundesnetzagentur mussten im vergangenen Jahr rund 2,7 % der Bruttostromerzeugung aus Erneuerbaren Energien in Mecklenburg-Vorpommern aberegelt werden. In geringem Maße ist die Abregelung günstiger als ein teurer Netzausbau. Es ist volkswirtschaftlich nicht sinnvoll, die Netze zum Transport der „letzten Kilowattstunde“ auszulegen. Daher wird man es auch künftig in Kauf nehmen müssen, dass Erneuerbare Energien-Strom

geringfügig aberegelt wird. Im Strommarktgesetz hat der Gesetzgeber geregelt, dass Netzbetreiber ihre Netze für eine um bis zu drei Prozent verringerte Jahresenergie auslegen dürfen.

Dieser sogenannte „Überschussstrom“ bietet aber auch eine Chance für die Umsetzung der Energiewende in anderen Sektoren. So kann er etwa zur Wärmeversorgung über Power-to-Heat oder für E-Mobilität genutzt werden. Dies schafft zusätzliche Wertschöpfung. Hier sind wir gerade dabei, die rechtlichen Rahmenbedingungen zu schaffen. Ein erster Schritt ist mit dem neuen EEG 2017 gelungen. Künftig soll in Regionen, die besonders von Netzengpässen betroffen sind, Überschussstrom über Power-to-Heat in Wärme umgewandelt und genutzt werden können. Wenn es gelingt Überschussstrom, Sektorenkopplung und Speicher sinnvoll miteinander zu verzahnen, dann muss der Ausbau der Erneuerbaren Energien nicht auf die Netze warten.

Stichwort Sektorenkopplung. Wie wollen Sie Speicherlösungen in Ihrem Land konkret fördern?

Speicher sind umso wichtiger, je höher der Anteil an Erneuerbaren Energien im System ist. In Mecklenburg-Vorpommern

lag im Jahr 2015 der Anteil der Erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung bereits bei circa 70 Prozent. Dieser Anteil hat in den vergangenen Jahren stetig zugenommen und wir erwarten, dass sich diese Entwicklung fortsetzt. Das bedeutet, dass Speichern bei uns im Land bereits heute eine große und zukünftig wachsende Bedeutung zukommt. Daher unterstützen wir intensiv die weitere Entwicklung und den Ausbau von Speichern im Land. Eine Hürde stellen bislang die Rahmenbedingungen dar. Daher setzt sich das Land auf Bundesebene beispielsweise dafür ein, dass Speicher zukünftig nicht mehr als Letztverbraucher gelten sollen, um sie von den entsprechenden Abgaben zu befreien. Verschiedene Speicher- und Energieumwandlungsformen könnten außerdem in Form von zuschaltbaren Lasten zum Einsatz kommen.

Energiepolitik unter der Lupe: Weiterer Rückenwind für die Energiewende

Hoch im Nordosten wurde eine wichtige Energiewende-Marke geknackt: Mecklenburg-Vorpommern war das erste Bundesland, das sich bilanziell komplett selbst mit regenerativem Strom versorgen konnte. Mecklenburg-Vorpommern ist damit ein deutliches Vorreiterland in Sachen Energiewende, und dieser Kurs soll auch explizit unter der im September 2016 neu gewählten Regierung, die sich erneut aus einer rot-schwarzen Koalition zusammensetzt, fortgeführt werden.

Der Koalitionsvertrag bestätigt dabei die **Energiepolitische Konzeption für Mecklenburg-Vorpommern vom Februar 2015** als Richtschnur. Dieses mit großer öffentlicher Beteiligung entwickelte Grundlagendokument setzt das Ziel, das Mecklenburg-Vorpommern bis zum Jahr 2025 entsprechend seinem Flächenanteil insgesamt 6,5 Prozent zur gesamtdeutschen Stromerzeugung beisteuern soll. Dieser Zuwachs der Erzeugungskapazitäten in dem ehemaligen Stromimportland soll überwiegend auf Basis Erneuerbarer Energien geschehen, wobei auch neue Gaskraftwerke am Standort Lubmin hier einen Beitrag leisten sollen. Wie heute schon, soll dabei auch in Zukunft die **Windenergie** den größten Anteil der Stromerzeugung im Land haben; insgesamt strebt die Landesregierung 12 Milliarden kWh aus Windenergie an Land sowie 8,25 Milliarden Kilowattstunden Offshore-Strom bis zum Jahr 2025 an. Die Energiepolitische Konzeption sieht hier bereits die Ausweisung neuer Windeignungsgebiete sowie den teilweisen Anschluss von Windparks direkt an die Hochspannungsebene vor; der neue Koalitionsvertrag ergänzt diese Maßnahmen mit der angestrebten Erarbeitung eines übergeordneten Windenergieerlasses zur Erhöhung der Transparenz und Vereinheitlichung von Genehmigungsprozessen. Auch soll in den kommenden Jahren ein Windenergiecluster aufgebaut werden, welches insbesondere bei der Realisierung der industrie- und wirtschaftspolitischen Potenziale in Mecklenburg-Vorpommern unterstützen soll.

Neben dem Windstrom sollen auch die **Solar- und die Bioenergie** relevante Beiträge zu den energiepolitischen Zielen des Landes im Nordosten liefern, die Konzeption sieht hier eine Stromerzeugung von 1,6 bzw. 2,45 Milliarden kWh bis 2025 vor. Zur Unterstützung des Ausbaus der Photovoltaik und auch der Solarthermie ist im Koalitionsvertrag ein Leitfadensowie ein Flächenkataster angekündigt. Im schwierigen Marktsegment der Bioenergie soll der bisher erfolgte Aufbau von (Bio)Energiedörfern zum Ausbau von Energiekommunen weiter entwickelt werden.

Neben dem Ausbau der einzelnen Technologien setzt die neue Landesregierung verstärkt auf das Thema **Sektorenkopplung**. Durch Forschungsprojekte, die insbesondere die Nutzung bislang abgeregelten Stroms ermöglichen, soll diese vorgebracht werden. Auch der im Koalitionsvertrag angestrebte weitere Ausbau von Nahwärmenetzen sowie der Aufbau einer Ladeinfrastruktur für Elektromobilität und Wasserstoff insbesondere in touristischen Regionen können eine ganzheitliche Energiewende und die Nutzung erneuerbaren Stroms im Wärme- und Verkehrssektor unterstützen.

Ein weiteres Thema, das sowohl in der Konzeption als auch im Koalitionsvertrag prominent genannt wird, ist die **Akzeptanz** des Energiewende-Prozesses, insbesondere beim weiteren Ausbau der Windenergie. Neben dem bereits realisierten Beteiligungsgesetz (vgl. rechts) sieht der Koalitionsvertrag die Verpflichtung zu einer bedarfsgerechten Befeuerung bei neuen Windenergieanlagen vor. Beantragte Abweichungen von den Raumordnungsprogrammen sollen bei neuen Windenergieprojekten im Regelfall nurmehr mit Zustimmung der betroffenen Kommunen ermöglicht werden. Auch die Arbeit der Landesenergie- und Klimaschutzagentur soll in der kommenden Legislaturperiode gesichert werden.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Juristisches Neuland zur Akzeptanzerhaltung

Windenergie ist insbesondere in den ländlichen und strukturschwachen Räumen eine große wirtschaftliche Chance. Durch den fortschreitenden Ausbau der Windenergie werden die Anlagen jedoch auch in dünn besiedelten Räumen immer häufiger in Sichtweite von Wohnbebauungen aufgestellt. Trotz klarer Abstandsvorgaben durch das Bundes-Immissionsschutzgesetz fühlen sich teilweise Bürger durch das sichtbare Eindringen



Windenergie soll in Mecklenburg-Vorpommern mit Beteiligung der Bürger weiter ausgebaut werden.
Quelle: AEE

der Energieversorgung in den eigenen Lebensbereich gestört, die eigentlich hohe Akzeptanz der Windenergie kann darunter leiden. Um dem entgegen zu wirken, hat Mecklenburg-Vorpommern juristisches Neuland betreten und im Mai 2016 das Bürger- und Gemeindenbeteiligungsgesetz veröffentlicht.

Mit dem neuen Gesetz sollen zukünftig die Nachbarn, die in einem Abstand von fünf Kilometern rund um eine zu errichtende Windkraftanlage leben, sowie die Standort- und Nachbargemeinden ein Angebot zur Beteiligung erhalten. Jeder Investor, dessen Anlage einer Genehmigung nach dem Bundesimmissionsschutzgesetz unterliegt, ist zu einem Angebot zur Beteiligung an insgesamt mindestens 20 Prozent seines Projektes verpflichtet. Ein Anteil darf dabei höchstens 500 Euro kosten,

eMobilität kostenlos testen

Mit dem Projekt „eFlotte – elektromobil unterwegs“ startet Mecklenburg Vorpommern ein landesweites Projekt zur Förderung von Elektromobilität. Mittelständische Unternehmen sowie Einrichtungen der öffentlichen Verwaltung in Mecklenburg-Vorpommern konnten zwei Wochen lang kostenlos Elektrofahrzeuge im Berufsalltag testen. Der Energieminister Christian Pegel erklärt, dass zum Thema Energiewende Umstellungen der Wärmeversorgung und Mobilität genauso wichtig sind wie bei der Stromversorgung. Elektromobilität müsse ins Blickfeld der Bevölkerung gerückt werden.

um eine möglichst niederschwellige Zugänglichkeit zu garantieren. Die berechtigten Gemeinden können Ihren Anspruch dabei auch an ein kommunales Unternehmen oder einen Zweckverband abtreten. Insgesamt soll so Bürgern, die nahe an einem Windpark wohnen und damit die potenziellen Beeinträchtigungen erleben, die Möglichkeit zur Beteiligung an den entstehenden Gewinnen gegeben werden. Neben diesem Ausgleich wird sich auch eine höhere Identifikation mit den Windenergieprojekten vor Ort erhofft.

Neben der im Gesetz als Grundlösung vorgesehenen Beteiligung an der Projektgesellschaft bietet das Gesetz aber auch Alternativmöglichkeiten zur Erfüllung der Beteiligungspflicht, welche allerdings von den Bürgern bzw. Gemeinden aktiv bejaht werden müssen. So können statt den Beteiligungen auch Ausgleichsabgaben an die Gemeinden im Umkreis angeboten werden. Dies müssen die betroffenen Kommunen jedoch bewilligen. Auch an das Projekt gekoppelte Sparprodukte oder vergünstigte lokale Energietarife wären eine Möglichkeit zur Erfüllung und bieten so eine Vielzahl an Möglichkeiten, wie Bürger und Kommunen von den vor Ort installierten Windenergieprojekten zukünftig direkt profitieren können.

<http://www.regierung-mv.de/Landesregierung/em/Energie/Wind/B/C3%BCrger-und-Gemeindebeteiligungsgesetz>

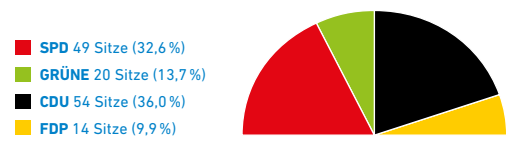
Niedersachsen



Politik

Regierungsparteien **SPD und B'90/GRÜNE**

Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Landtagswahl 2013



Datum der letzten Wahl	20. Januar 2013
Nächste Wahl	Januar 2018
Ministerpräsident	Stephan Weil
Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium	Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz; www.umwelt.niedersachsen.de
Minister	Stefan Wenzel (B'90/Grüne)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Hannover
Einwohner Ende 2015	7.926.599
Fläche (in km²)	47.614,8
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	38,90%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	22,10%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km²)	166
BIP/Kopf 2015	32.615,50 €
Schulden/Kopf 2015	7.672,90 €

Das zweitgrößte Bundesland Deutschlands ist das im Nordwesten gelegene Niedersachsen. Gleich neun andere Bundesländer teilen sich kleinere oder größere Grenzabschnitte mit Niedersachsen, wobei der Stadtstaat Bremen als Enklave im Landesgebiet liegt. Trotz der großen, gut zugänglichen Flächen bedeuten die rund 8 Millionen Einwohner Niedersachsens nur Rang 4 im Ländervergleich, die Bevölkerungsdichte ist insgesamt unterdurchschnittlich und die geringste der westdeutschen Länder. Größte Konzentrationsgebiete sind die zentral gelegene Landeshauptstadt Hannover mit rund einer halben Millionen und die umliegende Region mit weiteren 600.000 Einwohnern sowie die östlich davon naheliegenden Städte Braunschweig und Wolfsburg, die Metropolregion Bremen-Oldenburg und die Randgebiete Hamburgs im Norden, Osnabrück im Westen sowie Göttingen an der Grenze zu Hessen im Süden.

Dank der großen, fruchtbaren Flächen ist Niedersachsen eines der wichtigsten Agrarländer Deutschlands. Die wirtschaftlich bedeutendste Branche ist der Automobilbau, das Land ist direkt an einem zentralen Unternehmen dieses Wirtschaftszweiges beteiligt. Darüber hinaus sind auch der Rohstoffabbau, die Stahlindustrie und die maritime Wirtschaft als prägende Sektoren zu nennen. Sowohl an Land als auch an der Küste bzw. auf hoher See sind neue wirtschaftliche Impulse durch die Energiewende entstanden. Insbesondere Windenergiefirmen haben sich zu wichtigen Akteuren der niedersächsischen Unternehmenslandschaft gemauert, die Nutzung von Biogasanlagen hat den vielen Landwirten neue wirtschaftliche Perspektiven gegeben und durch die Offshore-Windenergie gab es insbesondere in den Hafenstädten neue Impulse.

Die Anteile regenerativer Energien an Stromerzeugung und Primärenergieverbrauch sind überdurchschnittlich, 2012 wurde in Niedersachsen erstmals mehr Strom aus Erneuerbaren Energie als aus Kohle gewonnen. Allerdings wird der Energieverbrauch in Niedersachsen weiterhin noch stark durch Erdgas und Mineralölprodukte und damit fossile Energieträger geprägt, auch die Kernenergie liefert noch einen großen Beitrag. Der eingeschlagene Weg muss daher entschieden weitergegangen werden.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2015)	62%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	8586 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km² (2015)	2,1 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km² Landwirtschaftsfläche (2014)	47,8 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	237 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	174
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2013)	811 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	55200
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	8,4 t
Energieproduktivität (2013)	0,65 €/kWh

Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

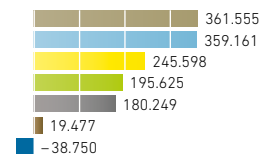
Energie- und Klimaziele

Endenergieverbrauch 2050	
Anteil Erneuerbarer Energien	nahezu 100%
Ziel Stromerzeugung 2050	
Installierte Leistung Windenergie	20 GW
Ziel Effizienz 2020	
Verringerung Endenergieverbrauch	20 %
Ziele Klimaschutz	
Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990	40% bis 2020 80–95% bis 2050

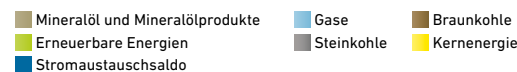
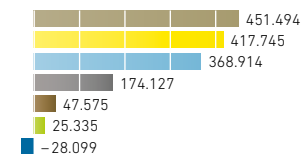
Quelle: „Erneuerung und Zusammenhalt. Nachhaltige Politik für Niedersachsen. Koalitionsvertrag 2013-2018“ vom Februar 2013, Windenergieerlass Niedersachsen vom Februar 2016 sowie „Leitbild einer nachhaltigen Energie- und Klimaschutzpolitik“ vom August 2016

Primärenergieverbrauch (in TJ)

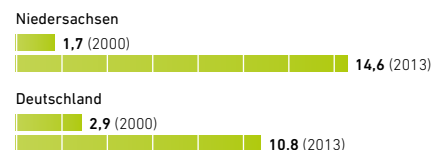
PEV gesamt 2013 (1,34 Mio. TJ)



2000 (1,46 Mio. TJ)



Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent

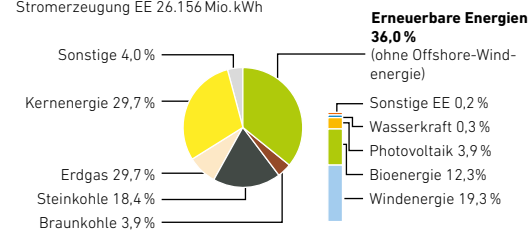


Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.

Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014

Bruttostromerzeugung 72.640 Mio. kWh
Stromerzeugung EE 26.156 Mio. kWh



Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

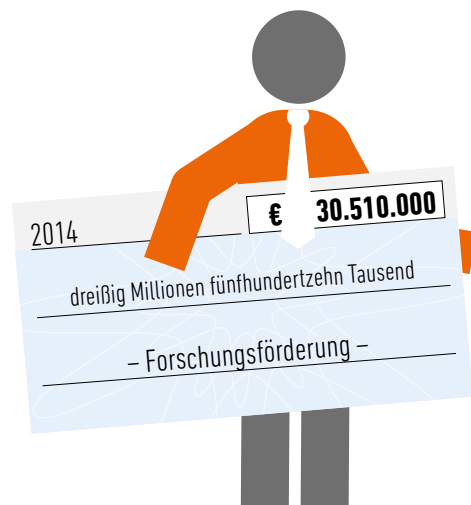
Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

www.umwelt.niedersachsen.de/energie/

Forschungsförderung Ausgaben für Erneuerbare Energien

Niedersachsen hat schon früh auf die Energiewende gesetzt und ist dabei auch immer wieder auf neue Herausforderung gestoßen. Nicht zuletzt deshalb fördert das Land im Nordwesten die Forschung zu Erneuerbaren Energien wie kein anderes – und ebnet so den Weg für andere Akteure wie auch für die ansässigen Unternehmen.



Erneuerbare Energien Stromerzeugung

Niedersachsen ist das zweitgrößte Bundesland und hat dementsprechend auch viel Platz für die Energiewende – und dieser Raum wird auch genutzt: Mit über 26 Milliarden Kilowattstunden wurde hier knapp ein Sechstel des gesamten deutschen Ökostroms 2014 erzeugt.



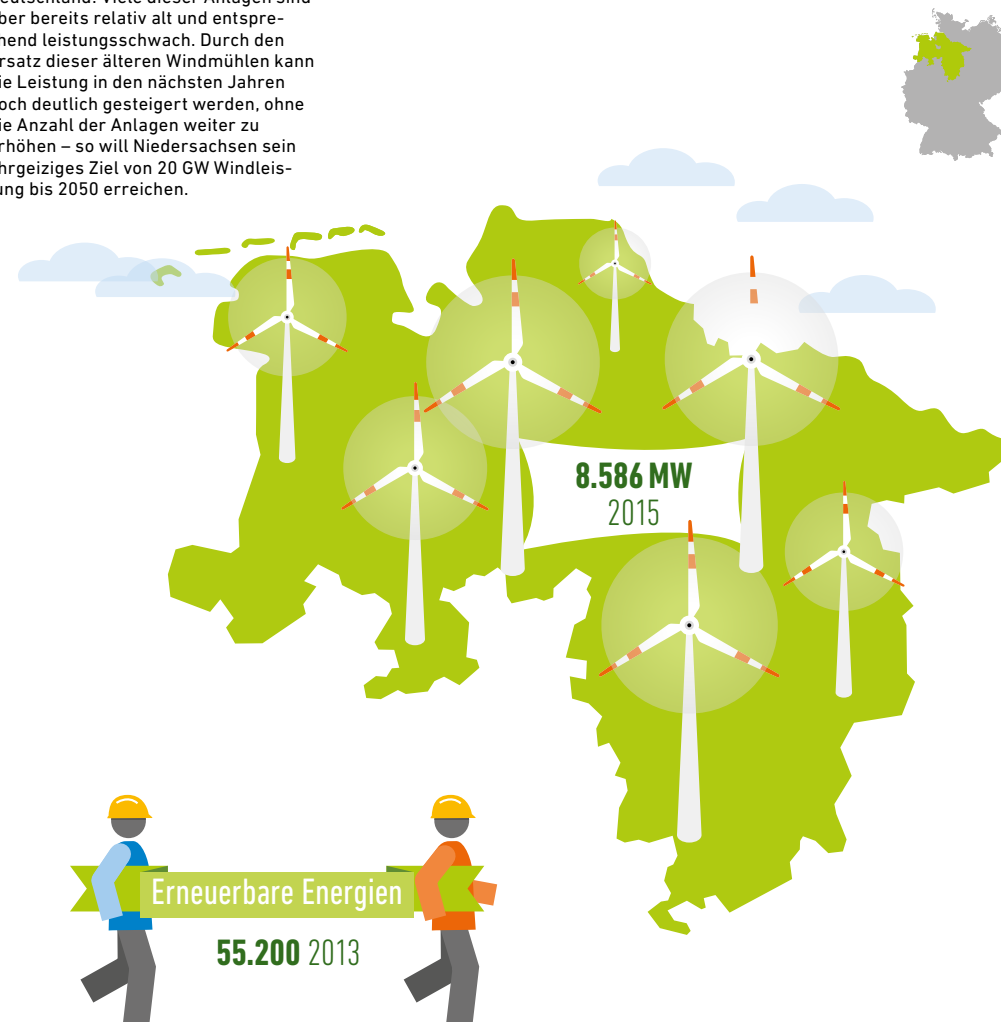
Nachhaltige Mobilität Bioethanoltankstellen

Verkehr ist in Niedersachsen ein wichtiges Thema – nicht nur sind im Land durch die große Fläche und die vielen Ober- und Mittelzentren viele Pendler unterwegs, der Nordwesten ist auch gleichermaßen Transitland wie selbst Urlaubsziel. Umso wichtiger, dass hier auch nachhaltige Alternativen zu den üblichen fossilen Kraftstoffen angeboten werden. Mit 65 Bioethanoltankstellen steht Niedersachsen klar an der Spitze, auch wenn die Anzahl hier wie überall in den letzten Jahren etwas zurückgegangen ist.



Windenergie Installierte Leistung

Bald 6.000 Windenergieanlagen mit einer Leistung von über 8.500 MW stehen in Niedersachsen – Topwerte in Deutschland! Viele dieser Anlagen sind aber bereits relativ alt und entsprechend leistungsschwach. Durch den Ersatz dieser älteren Windmühlen kann die Leistung in den nächsten Jahren noch deutlich gesteigert werden, ohne die Anzahl der Anlagen weiter zu erhöhen – so will Niedersachsen sein ehrgeiziges Ziel von 20 GW Windleistung bis 2050 erreichen.



Arbeitsplätze Beschäftigung durch Erneuerbare Energien

Die niedersächsische Wirtschaft verfügt über viele erfolgreiche Branchen wie etwa die Auto- oder die Stahlindustrie. In den letzten Jahren ist auch der Energiewende-Sektor als ein wichtiger Wirtschaftszweig dazugekommen. 2013 wurden allein im Bereich Erneuerbare Energien über 55.000 Menschen beschäftigt, mehr als in fast jedem anderen Land.



„Mit unserem Klimagesetz wollen wir mehr Verbindlichkeit, aber auch mehr Transparenz und Berechenbarkeit schaffen“

Interview mit Stefan Wenzel (B'90/Grüne),
Minister für Umwelt, Energie und Klimaschutz des Landes Niedersachsen

Herr Wenzel, die Landesregierung hat 2014 einen Runden Tisch Energiewende etabliert. Was hat das Gremium bisher an Ergebnissen erarbeitet?

Die Energiewende braucht möglichst viel Akzeptanz. Mit dem Runden Tisch haben wir einen weiteren Grundstein dafür gelegt. Beteiligt sind nicht nur Energieexperten, sondern eine Vielzahl gesellschaftlicher Institutionen und Organisationen. Zusammen konnte eine breite Übereinstimmung in der Energie- und Klimapolitik in Niedersachsen erzielt werden. Dies spiegelt sich vor allem in dem Leitbild, das vom Runden Tisch entwickelt wurde, aber auch in den Energieszenarien, den Beiträgen zum Klimagesetz und den kreativen Ideen zu einem Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramm wider.

Sie wollen die Klimaschutzziele gesetzlich verankern. Was bringt der Gesetzesrang?

Mit dem geplanten Klimagesetz wollen wir die Ziele zur Treibhausgasminderung für das Land gesetzlich festlegen und so mehr Verbindlichkeit, aber auch mehr Transparenz und Berechenbarkeit für die Beteiligten schaffen. Um als Land mit gutem Beispiel voranzugehen, sind auch Minderungsziele für die Landesverwaltung vorgesehen. Ich gehe davon aus, dass

wir den Gesetzentwurf diesen Herbst in die Verbändebeteiligung geben können.

Niedersachsen ist nicht nur einer der größten Erzeuger von Windstrom sondern auch ein wichtiges Transitland, um regenerativen Strom nach Süden zu transportieren. Wie kommen Sie damit voran, den Netzausbau im Einklang mit den Interessen der Bevölkerung zu realisieren?

Um die Akzeptanz zu erhöhen, setzen wir auf den verstärkten Einsatz von Erdkabeln – überall dort, wo der Bundesgesetzgeber uns dies ermöglicht –, zum Beispiel bei den großen die Ländergrenzen überschreitenden Gleichstromleitungen. Dabei erwarten wir als Land von den Netzbetreibern, dass die durch die gesetzlichen Verbesserungen der Teilerdkabelung neu geschaffenen Chancen aktiv genutzt werden. Erste Erfahrungen zeigen, dass Erdverkabelungen einen deutlichen Beitrag zu mehr Akzeptanz für den Stromnetzausbau leisten können.

Dennoch sind Freileitungen die Ausnahme. Was tun Sie, um die Verlegung unter der Erde zu beschleunigen?

In der Tat erfolgt der Ausbau im vermaschten Drehstromnetz nach wie vor in Freileitungs-

technik. Lediglich für wenige Pilotprojekte ist die Teilerdkabelung unter bestimmten Bedingungen, wie beispielsweise Siedlungsannäherungen von Freileitungen unterhalb von 200/400 m zulässig. In Niedersachsen waren dies bisher die Projekte Ganderkesee nach St. Hülfe, Wahle nach Mecklar und Dörpen nach Niederrhein. Niedersachsen hatte sich im Zuge der Änderungen zum Netzausbaurecht dafür eingesetzt, die Teilerdkabelungsoption auf alle Netzausbauprojekte auszuweiten. Im Ergebnis konnte bundesweit eine Ausweitung der Pilotprojekte zur Teilerdkabelung auf weitere Netzausbauprojekte erreicht werden.

Das EEG 2017 sieht vor, dass in Netzausbaugebieten die Windkraft stark gedeckelt wird. Das betrifft Niedersachsen in besonderer Weise. Wie stark wird das den Ausbau Erneuerbarer Energien bremsen?

Bislang wurde das Netzausbaugebiet noch nicht festgelegt. Grundsätzlich ist die Einführung nicht notwendig. Positiv ist jedoch, dass ein System der zuschaltbaren Lasten eingeführt wird. Dabei muss Sorge getragen werden, dass die Zielmarke von 2 Gigawatt zuschaltbarer Lasten im Netzausbaugebiet zeitnah erreicht wird. Zudem müssen die Potenziale von

Speichern und einer stärkeren Sektorenkopplung nutzbar gemacht werden. Ganz oben auf der Aufgabenliste des Bundes muss stehen, dass die in seiner Zuständigkeit liegenden großen Gleichstromleitungen zügig vorangetrieben werden. Das Konstrukt Netzausbaugebiet sollte schnellstmöglich wieder aufgehoben werden. Unser Landesziel, die niedersächsische Energieversorgung bis 2050 auf nahezu 100 Prozent Erneuerbare Energien umzustellen, ist jedoch langfristiger Natur und bleibt davon unbenommen.

Welche zusätzlichen Flächen können Sie für den weiteren Ausbau der Windkraft zur Verfügung stellen und wie trägt Repowering dazu bei?

In Niedersachsen erfolgt die Flächenausweisung für die Windenergie durch die kommunalen Planungsträger. Mit dem Niedersächsischen Windenergieerlass gibt das Land Orientierung, wie jede Planungsregion zum Landesziel – mindestens 20 GW installierter Windenergieleistung an Land bis 2050 – beitragen kann. Repowering kann den zusätzlichen Flächenbedarf für den weiteren Ausbau der Wind-

energie begrenzen. Hemmnisse sind aber, dass zum einen die finanziellen Anreize zum Repowering mit der EEG-Novelle 2014 ersatzlos weggefallen sind. Zum anderen ist längst nicht auf allen Flächen, auf denen jetzt Anlagen stehen, ein Repowering möglich, weil Altstandorte für neue, meist höhere Anlagen – beispielsweise aufgrund von Siedlungsnähe oder veränderter Planungskulisse, nicht in Frage kommen.

Für Niedersachsen als Anrainer der Nordsee spielt der Ausbau der Windenergie auf See (Offshore) eine wichtige Rolle. Wie bewerten Sie den im EEG 2017 beschlossenen verlangsamten Ausbau?

Die kurzfristige Änderung des Fahrplans sehe ich ausgesprochen kritisch. Die neuen Regelungen drohen, den Ausbau unnötig zu verteuern und verzögern die erfolgreiche Weiterentwicklung der Offshore-Windenergie. Dies ist umso bedauerlicher, als dass die Änderungen aus meiner Sicht gar nicht erforderlich wären. Es bestehen erhebliche Potentiale zum Abtransport der Offshore-Stromproduktion und zur Flexibilisierung der Stromversorgung.

Klimaschutz braucht neben Strom aus Erneuerbaren Quellen auch vermehrt Erneuer-

bare Energien im Wärme- und Verkehrssektor. Wie wollen Sie den Ausbau dort voranbringen?

Für eine Durchdringung des Wärme- und Verkehrssektors mit Erneuerbaren Energien brauchen wir die Sektorkopplung. Strom wird damit zum zentralen Energieträger. Im Bereich Power-to-X und Elektromobilität ist derzeit viel in Bewegung, der technologische Fortschritt ist bemerkenswert. Um diese Potentiale realisieren zu können, müssen wir uns nun aber auch um die tarifären und regulatorischen Hemmnisse kümmern. Niedersachsen wird sich in diesen Prozess konstruktiv einbringen, damit die Sektorkopplung endlich an Fahrt aufnehmen kann.

Energiepolitik unter der Lupe: Die Wende am Runden Tisch

Schon im Koalitionsvertrag der aktuellen rot-grünen Landesregierung Niedersachsens wurde die Vollversorgung Niedersachsens aus Erneuerbaren Energien als langfristige Perspektive genannt. Die Machbarkeit und die genaue Umsetzung dieser Perspektive sollte in Niedersachsen unter breiter gesellschaftlicher Beteiligung diskutiert werden. Dazu wurde im Mai 2015 der **Runde Tisch Energiewende** ins Leben gerufen, welcher aus mehr als 50 Mitgliedern relevanter gesellschaftlicher und politischer Gruppen besteht und welcher die Ausarbeitung der niedersächsischen Energiewende-Strategie begleiten und diskutieren sollte. Für diesen Runden Tisch wurde ein detailliertes Gutachten zu Möglichkeiten der zukünftigen Energieversorgung Niedersachsens erstellt. Dieses Gutachten zeigte nicht nur die Machbarkeit, sondern auch die Wirtschaftlichkeit einer vollständig regenerativen Energieversorgung. Auf Basis des Gutachtens wurde vom Runden Tisch ein **Leitbild** für die künftige niedersächsische Energieversorgung erarbeitet. Es wurde im August 2016 vom Kabinett verabschiedet und bildet das Fundament für die konkrete Ausgestaltung der niedersächsischen Energiepolitik. Dieses Leitbild betont einerseits das klassische energiepolitische Zieldreieck aus Wirtschaftlichkeit, Versorgungssicherheit und Umweltverträglichkeit, macht aber gleichzeitig auch klar, wie diese Parameter erreicht werden sollen: Bis 2050 will Niedersachsen demnach die eigene Energieversorgung fast vollständig auf Erneuerbare Energien umstellen und gleichzeitig weiterhin Energie in benachbarte Regionen exportieren. Die Treibhausgasemissionen sollen gegenüber 1990 um mindestens 80–95 Prozent reduziert werden.

Diese Intentionen des niedersächsischen Leitbildes Energie sollen künftig als **Landesklimagesetz** juristisch verankert werden. Während das Klimagesetz vor allem die wichtigsten Eckpunkte fest schreibt, soll der konkrete Weg zu diesen Zielen über ein **Integriertes Energie- und Klimaschutz-**

programm mit Leben gefüllt werden. Beide Instrumente befinden sich aktuell in der Erarbeitung, wobei der Runde Tisch Energiewende an der konkreten Ausgestaltung beteiligt ist.

Während die Landesregierung bei vielen Aspekten der Energiewende also noch in der Vorbereitung konkreter Maßnahmen ist, wurden insbesondere im Bereich der Windenergie schon sehr konkrete Pflöcke eingeschlagen. Vor allem der Anfang 2016 verabschiedete Windenergieerlass ist hier zu nennen. Dieser beschreibt Ziele zum weiteren Ausbau der Windenergie in Niedersachsen und regelt dabei detailliert die Ausweisung neuer Vorrangflächen für die Windenergie. Insgesamt sollen bis zum Jahr 2050 mindestens 20 GW an Onshore-Windleistung in dem nordwestlichen Bundesland installiert werden. Dazu sollen 1,4 Prozent der Landesfläche als Vorrangfläche ausgewiesen werden. Der **Windenergieerlass**, der innerhalb von zwei Jahren unter breiter Beteiligung von verschiedensten Verbänden erarbeitet wurde, macht deutlich, dass kaum komplett konfliktfreie Flächen für die Windenergie in Niedersachsen zur Verfügung stehen. Mit dem Erlass ist jedoch die Grundlage für eine transparente und rechtssichere Windkraftplanung durch Landkreise und Kommunen geschaffen worden, die Konflikte mit Mensch und Umwelt minimiert.

Auch bei der Offshore-Windenergie will Niedersachsen zu den Vorreitern gehören und baut dazu den Schwerlasthafen Cuxhaven zu einem **Offshore-Industrie-Zentrum** aus. Schon heute ist Niedersachsen ein wichtiger Standort für Bau der Offshore-Parks, dies soll sich in Zukunft weiter verstärken. Ende 2015 lag der in Niedersachsen angelandete Offshore-Windstrom bereits bei etwa 10% des Bruttostromverbrauchs in Niedersachsen.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Transdisziplinäre Forschung für Energiespeicher und mehr

Der Themenbereich Energie ist ein zentraler Aspekt der niedersächsischen Forschungslandschaft. Um die diesbezüglichen Aktivitäten zu fokussieren und Kompetenzen zu bündeln, wurde 2007 in Goslar durch die Landesregierung das Energie-Forschungszentrum Niedersachsen (EFZN) als Kulminationspunkt für alle wissenschaftlichen Aktivitäten der zusammengeschlossenen Kooperationspartner im Energiebereich gegründet. Das EFZN verknüpft einerseits Disziplinen – von technischen über wirtschaftliche und juristische bis hin zu politisch-gesellschaftlichen Fragestellungen – als auch Universitäten. Die fünf Vertragspartner des Zentrums sind konkret die Carl von Ossietzky Universität Oldenburg im Nordwesten des Landes, die Leibniz Universität der Landeshauptstadt sowie die im Südwesten Niedersachsens gelegenen Einrichtungen TU Braunschweig, TU Clausthal und Georg-August-Universität Göttingen.



Am EFZN wird unter anderem zu dem Thema „Redox-Flow Batterien unter praxisnahen Bedingungen“ geforscht.
Quelle: EFZN

Das EFZN soll anwendungsorientierte Grundlagenforschung leisten, also sowohl das Begehen neuer Wege ermöglichen als auch die Überführung weitergediegener Forschungserkenntnisse in die Wirtschaft und damit in marktreife Produkte befördern. Durch diese Verknüpfung von Wissenschaft und Wirtschaft sowie von verschiedenen

Zentrum für die Offshore-Windenergie

Niedersachsen hat die längste deutsche Küste zur Nordsee, wo die meiste deutsche Offshore-Windenergie installiert ist und angelandet wird. Kein Wunder, dass hier – konkret in Cuxhaven – auch einer der wichtigsten Umschlagplätze der Offshore-Industrie ist. Durch die Neuansiedlung eines großen Produktionsstandortes sowie den weiteren Ausbau des Hafens wird hier aktiv an der Beibehaltung der Stellung als führender Offshore-Basishafen gearbeitet

www.offshore-basis.de

Disziplinen sollen hochkomplexe Forschungsprojekte ermöglicht werden, die durch einzelne Universitäten oder Institute nicht geleistet werden könnten. Zudem verbessern solche umfangreichen und wirtschaftsnahen Untersuchungen die Möglichkeiten zur Einwerbung von Drittmitteln.

Inhaltlich beschäftigt sich das EFZN mit dem ganzen Spektrum des Energieversorgungssystems – von den Energierohstoffen über die Wandlung und Verteilung bis hin zu Entsorgung und Recycling von Energieträgern wie -anlagen. Auch Energieinformatik, -recht und -wirtschaft sind eigene Forschungsbereiche, in denen die Kooperationspartner gemeinsam an neuen Erkenntnissen arbeiten. Ein aktueller Schwerpunkt liegt dabei auf dem Thema Energiespeicher, für welches das EFZN einen Kompetenz- und Potenzialbericht der niedersächsischen Forschungslandschaft erarbeitet hat.

Die Energiewende ist ein Projekt, das nur im Zusammenspiel verschiedener Disziplinen und Akteure gelingt – das EFZN lebt diese transdisziplinäre Kooperation beispielhaft vor und bietet so eine ideale Grundlage für die Erarbeitung von Innovationen für dieses Großprojekt.

www.efzn.de

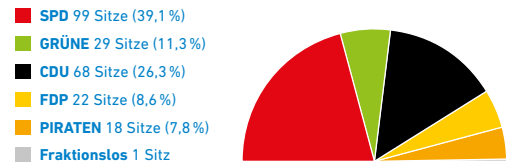
Nordrhein-Westfalen



Politik

Regierungsparteien **SPD und B'90/GRÜNE**

Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Landtagswahl 2012



Datum der letzten Wahl	13. Mai 2012
Nächste Wahl	14. Mai 2017
Ministerpräsidentin	Hannelore Kraft
Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium	Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz www.umwelt.nrw.de
Minister	Johannes Remmel (B'90/Grüne)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Düsseldorf
Einwohner Ende 2015	17.865.516
Fläche (in km²)	34.110,4
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	48,50%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	25,90%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km²)	524
BIP/Kopf 2015	36.136,10 €
Schulden/Kopf 2015	10.352,68 €

Wenn man bei der Beschreibung Nordrhein-Westfalens Superlative vermeiden will, kann man zunächst auf die Gebietsfläche des Landes hinweisen, die „nur“ die viertgrößte aller Bundesländer ist. Auf dieser Fläche tummeln sich allerdings fast 18 Millionen Einwohner, was Nordrhein-Westfalen zum klar einwohnerstärksten Bundesland macht. Die Einwohnerdichte des Landes im Westen Deutschlands erreicht noch keine Stadtstaat-Dimensionen, übertrifft aber die aller anderen Flächenländer deutlich. Diese aus den Bevölkerungszahlen ablesbare starke Verdichtung der Siedlungsstrukturen trifft dabei allerdings nur einen Teil des Landes: insbesondere das an der Ruhr gelegene und danach benannte Gebiet, die weiter rheinaufwärts gelegene Landeshauptstadt Düsseldorf und die noch südlichere Metropolregion um Köln als viertgrößter Stadt Deutschlands versammeln den Großteil der Einwohner. Die abseits von Rhein und Ruhr gelegenen Landesteile sind dagegen teilweise sogar sehr ländlich geprägt und weisen geringe Siedlungsdichten auf.

Die Wirtschaftsleistung Nordrhein-Westfalens ist inzwischen deutlich diversifizierter ist als in früheren Jahren, auch Fahrzeugbau, Elektrotechnik und Dienstleistungen zählen als wichtige Sektoren. Nichtsdestotrotz wird das Land weiterhin stark durch die Kohle- und Stahlbranche geprägt – die allerdings auch einen tiefen Strukturwandel durchlitten haben. Veränderungen bei tradierten Geschäftsmodellen sind auch in der Energiewirtschaft aktuell ein großes Thema. Gewinner der Transformation der Energiebranche sind bislang eher kleine und dezentrale Akteure – sowohl im Stromhandel als auch bei Erzeugung und Vertrieb von Ökoenergien haben sich viele neue Firmen aus NRW etabliert. Darüber hinaus bietet die Energiewende auch für die in NRW ansässigen Stahlkocher und Maschinenbauer neue wirtschaftliche Perspektiven.

Der in der Wirtschaft schon stark vorangeschrittene Umwandlungsprozess findet sich in der Energieversorgung nicht so ganz wieder. Zwar gibt es durchaus einen ambitionierten Ausbau Erneuerbarer Energien und NRW hat mit dem ersten deutschen Klimaschutzgesetz auch klare Perspektiven geschaffen, noch ist die Energieversorgung aber weiter sehr stark von der Braunkohle und anderen fossilen Energieträgern geprägt.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2013)	10,60%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	4096 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km² (2015)	4,1 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km² Landwirtschaftsfläche (2014)	16,6 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	488 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	744
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2013)	1740 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	50330
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	15,2 t
Energieproduktivität (2013)	0,52 €/kWh

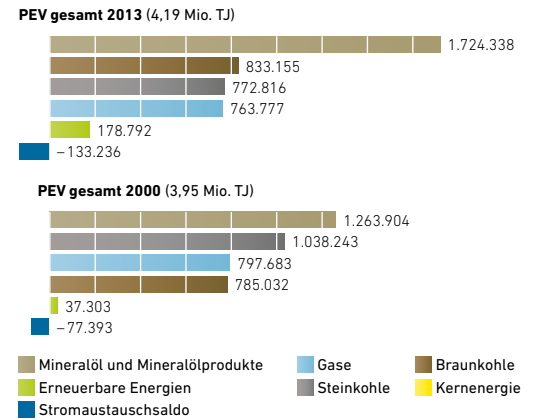
Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

Energie- und Klimaziele

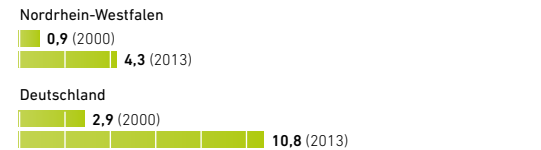
Ziele Stromverbrauch	
Anteil Erneuerbarer Energien 2025	30 %
Anteil Windenergie 2020	15 %
Ziel Effizienz	
Anteil Kraft-Wärme-Kopplung an der Stromerzeugung 2020	25 %
Ziele Klimaschutz	
Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990	min. 25 % bis 2020 min. 80 % bis 2050

Quelle: „Koalitionsvertrag 2012-2017 Nordrhein-Westfalen“ vom Juni 2012 sowie „Gesetz zur Förderung des Klimaschutzes“ vom Januar 2013

Primärenergieverbrauch (in TJ)

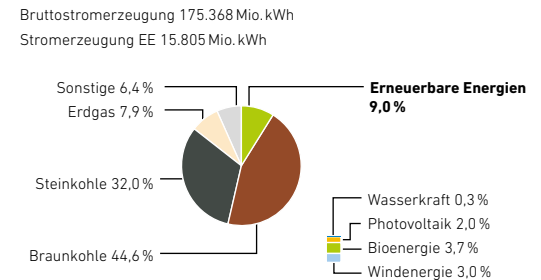


Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent



Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.
Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014

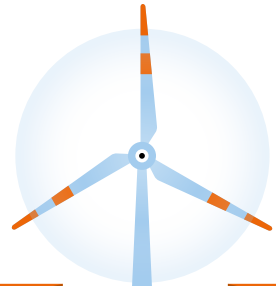


Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

www.umwelt.nrw.de/klima-energie/energie/zukunftsenergien



Neueröffnung

26,1 %
2015

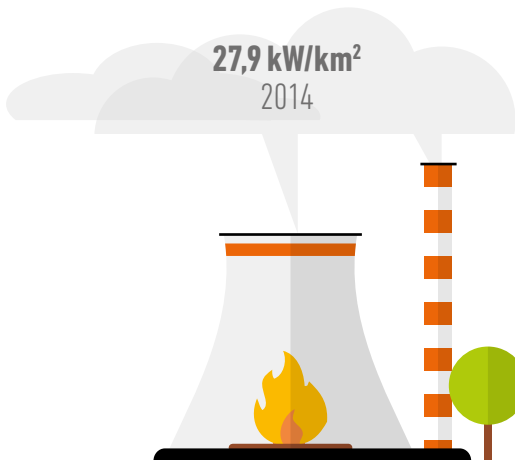
Windenergie Repowering-Anteil der installierten Leistung

Mit der Energiewende soll alte, schmutzige Energieerzeugung durch innovative und klimaschonende Technologien abgelöst werden. NRW denkt aber schon weiter und ersetzt auch alte Windräder durch neue, leistungsstärkere Anlagen. Eine Repowering-Quote von über einem Viertel an der gesamten neu installierten Leistung ist eine der höchsten im Bundesgebiet.

Photovoltaik Durchschnittliche Leistung der Anlagen

NRW hat durch die große Einwohnerzahl natürlich auch viele Dachflächen – und damit viel Potenzial für die Nutzung von Photovoltaik. Die durchschnittliche Größe der dortigen PV-Anlagen ist vergleichsweise klein und in den letzten Jahren sogar gesunken – das zeigt, dass die vorhandenen Möglichkeiten zunehmend genutzt werden.

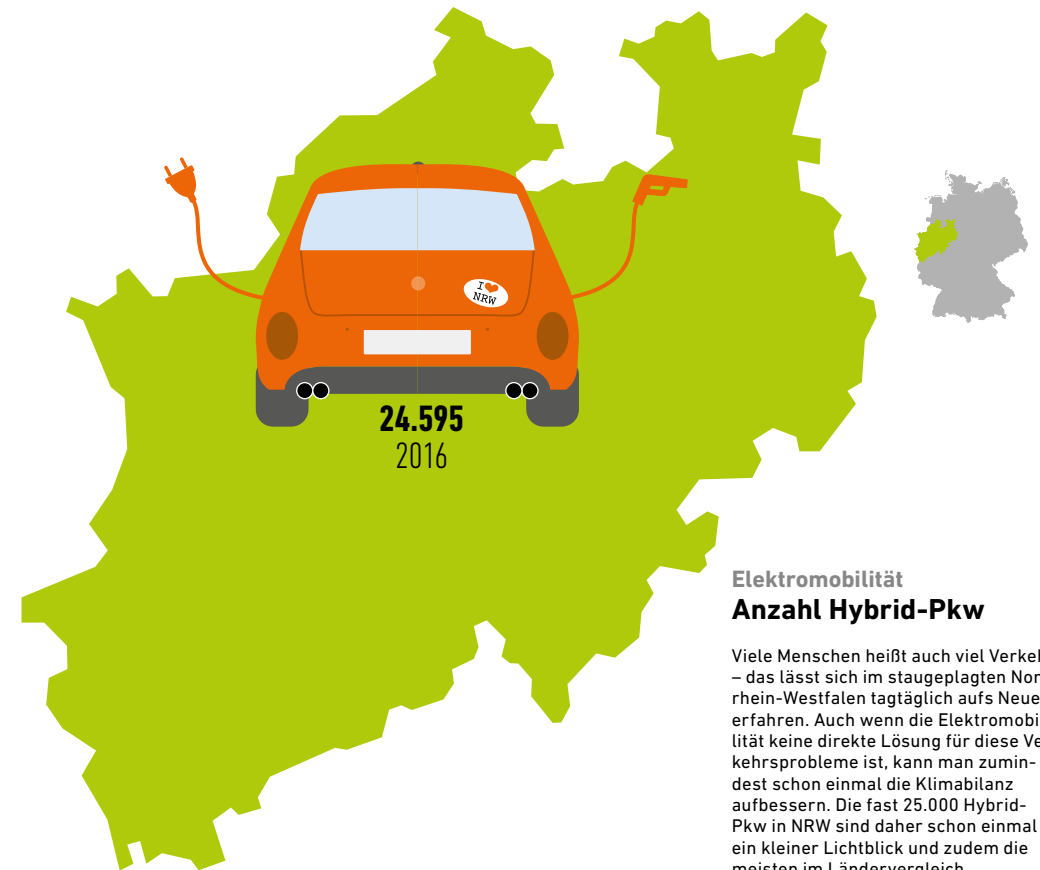
18,7 kW 2014



27,9 kW/km²
2014

Bioenergie Leistung relativ zur Wald- und Landwirtschaftsfläche

Nordrhein-Westfalen wird von vielen Auswärtigen mit dem Ruhrgebiet gleichgesetzt. Dabei bietet das größte Land Deutschlands auch viele Wälder und ländliche Gebiete – und damit auch viel Potenzial zur Nutzung von Bioenergie. Das wird auch durch die Statistik bekräftigt: Gemessen an den relevanten Flächen ist in NRW eine hohe Kraftwerksleistung zur Nutzung von Biomasse installiert.

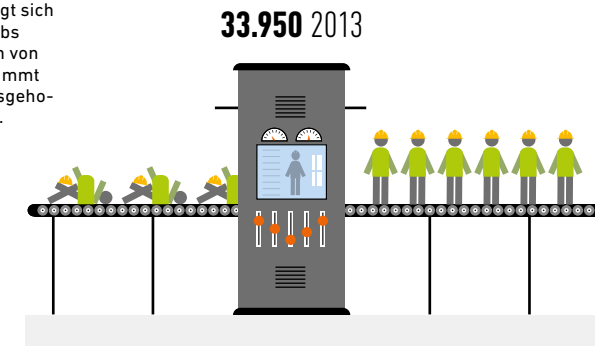


Elektromobilität Anzahl Hybrid-Pkw

Viele Menschen heißt auch viel Verkehr – das lässt sich im staugeplagten Nordrhein-Westfalen tagtäglich aufs Neue erfahren. Auch wenn die Elektromobilität keine direkte Lösung für diese Verkehrsprobleme ist, kann man zumindest schon einmal die Klimabilanz aufbessern. Die fast 25.000 Hybrid-Pkw in NRW sind daher schon einmal ein kleiner Lichtblick und zudem die meisten im Ländervergleich.

Arbeitsplätze Beschäftigung durch Produktion und Installation von EE-Anlagen

Nordrhein-Westfalen ist seit der Industrialisierung die Herzkammer der Schwerindustrie Deutschlands. Obwohl der Energiewende-Sektor ein relativ junger Wirtschaftsbereich ist, zeigt sich dies auch hier: Mit fast 34.000 Jobs durch Produktion und Installation von Erneuerbare-Energie-Anlagen nimmt Nordrhein-Westfalen eine herausgehobene Stellung in Deutschland ein.



33.950 2013



„Klar ist, der Kohleausstieg hat schon begonnen“

Interview mit Johannes Remmel (B'90/Grüne),
Minister für Klimaschutz, Umwelt und Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz
des Landes Nordrhein-Westfalen

Herr Remmel, für Nordrhein-Westfalen (NRW) haben Braun- und Steinkohle immer noch eine hohe Bedeutung. Wie sieht Ihr Ausstiegsszenario für die Kohle aus?

Ziel der Leitentscheidung zum Braunkohletagebau Garzweiler ist es, den circa 1.400 Menschen in den Ortschaften Holzweiler, Hauerhof und Dackweiler eine Umsiedlung zu ersparen. Faktisch geht es um eine Verkleinerung der Abbaufäche des Braunkohletagebaus Garzweiler II, die energiewirtschaftlich und energiepolitisch begründet ist. Darüber hinaus brauchen wir die Verständigung auf einen nationalen Ausstiegspfad bei der Verstromung der Braun- und Steinkohle, da die Kohle keine Perspektive mehr hat. Ob das 15 oder 20 Jahre sein werden, wird man sehen. Klar ist, der Kohleausstieg hat schon begonnen. Die Frage ist nur, findet er geordnet oder im Chaos statt.

Zur Kompensation wollen Sie Erneuerbaren Energien als Teil Ihres Klimaschutzplans stärken. Wie kommt NRW bei seinen Zielen zur Senkung der Treibhausgasemissionen voran?

Bereits im Juni 2011 hat die Regierung beschlossen, die Gesamtsumme der Treibhausgasemissionen in NRW bis 2020 um mindestens 25 Prozent gegenüber dem Niveau von 1990

zu reduzieren, bis 2050 um mindestens 80 Prozent. In 2015 sanken die Treibhausgasemissionen auf 284,5 Millionen Tonnen CO₂-Äquivalente und damit um 22,4 Prozent gegenüber 1990. Das im Klimaschutzgesetz festgelegte Ziel für das Jahr 2020 kann aller Voraussicht nach erreicht werden. Zur Verringerung der Treibhausgasemissionen kommt dem Ausbau Erneuerbarer Energien besondere Bedeutung zu. Aktuell tragen sie zwölf Prozent zum Bruttostromverbrauch Nordrhein-Westfalens bei. Insgesamt entlasten die regenerativen Energien in den Bereichen Strom, Wärme, Treibstoffe (inkl. Grubengasnutzung) die CO₂-Bilanz um mehr als 20 Millionen Tonnen.

Welche Pläne haben Sie konkret zum Ausbau der Erneuerbaren Energien?

Wir haben das Ziel im Jahr 2025 mehr als 30 Prozent des Bruttostromverbrauchs aus Erneuerbaren Energien zu gewinnen. Zu den Maßnahmen zählen unter anderem effektive und zielgerichtete Planungs- und Genehmigungsanforderungen sowie Informations- und Beratungsangebote. Außerdem unterstützen wir die Entwicklung neuer Geschäftsmodelle, die technologische Weiterentwicklung, die Förderung von umsetzungsorientierten Forschungs- und

Demonstrationsprojekten sowie die Markteinführung von neuen Technologien. Zusätzlich zu den bestehenden Fördergegenständen sollen die Themen Speicher sowie Mieterstrommodelle aufgenommen werden.

Sehen Sie den Strukturwandel in Richtung Erneuerbare Energien für Nordrhein-Westfalen durch das EEG 2017 gefährdet?

Für die Erreichung der Ziele in Nordrhein-Westfalen sind ambitionierte Ziele der Bundesregierung im EEG erforderlich. Durch das EEG 2014 wurden Photovoltaik und Bioenergie ausgebremst. Auch in Nordrhein-Westfalen ist der Ausbau der Photovoltaik und der Bioenergie zurückgegangen. Wir befürchten, dass die Länder ihre Ausbauziele weder beim Ausbau der Erneuerbaren Energien noch beim Klimaschutz erreichen können.

Geothermie hat in Ihrem Land ein hohes Potenzial. Wie wollen Sie das nutzen?

In der Potenzialstudie Geothermie NRW wurde untersucht, welche Wärmemenge durch die Oberflächennahe Geothermie unter den derzeitigen technischen Rahmenbedingungen den Gebäuden zur Verfügung gestellt werden kann. Nach unseren Berechnungen sind es 57%. Aktuell werden jedoch we-

niger als 1 % des Wärmebedarfs der Gebäude über die Oberflächennahe Geothermie gedeckt. Mit der Neuausrichtung des Marktanzreizprogramms (MAP) auf Bundesebene ist die Zahl der geförderten Geothermieanlagen im vergangenen Jahr sprunghaft angestiegen. Dies bemerken wir auch in Nordrhein-Westfalen und überlegen, diesen sinnvollen Ansatz auch über unser Förderprogramm *progres.nrw* Markteinführung weiter zu unterstützen.

Wie kann der hohe Wärmebedarf der Industrie künftig regenerativ erzeugt werden?

Am Industriestandort NRW zeigt sich wie im Brennglas, dass sich die Energiewende zur Zeit viel zu sehr auf den Strom konzentriert. Wenn sie gelingen soll, müssen wir aber auch die Sektoren Wärme und Mobilität auf Erneuerbare umstellen. Hinzu muss die Entwicklung entsprechend großer Flexibilitätsoptionen von „Power-to-X“ bis zu unterirdischen Pumpspeicherkraftwerken oder Hochtemperaturwärmepumpen kommen. Die Landesregierung tut dazu, was sie kann, die Bundesregierung müsste

jedoch die Gesetzgebung und die Förderung konsequent auf die Kopplung der drei Sektoren ausrichten.

Wie kommt der geplante Ausbau von Nahwärmenetzen voran?

Viele Kommunen erwägen den Ausbau oder die Verdichtung ihrer Wärmenetze. In Düsseldorf und Köln stellen neue Gas- und Dampfturbinen-Kraftwerke Strom und Fernwärme für ihre Region zur Verfügung. In Dortmund wird das Wärmenetz von Dampf auf Wasser umgestellt. Zwischen Homberg und Rheinhausen soll eine Verbindungsleitung zwei angrenzende Wärmenetze miteinander verbinden. Als sogenanntes „Westnetz“ soll die Fernwärmeschiene Rhein Ruhr bereits vorhandene Fernwärmenetze in Duisburg und Oberhausen miteinander verbinden und somit das größte Fernwärmeverbundnetz in Europa ermöglichen.

Welche Pläne haben Sie zum Ausbau der klimafreundlichen Mobilität?

Im bevölkerungsreichsten Bundesland sind in manchen unserer Städte die mit dem Verkehr – besonders dem Straßenverkehr – verbundenen Emissionen (CO₂, NOx, Lärm und Feinstaub) besonders hoch. Aus diesem

Grund ist die schnellstmögliche Einführung von emissionsfreien Antrieben notwendig. Die Elektromobilität (sowohl batterieelektrisch als auch brennstoffzellenbasiert) spielt dabei eine wichtige Rolle, denn sie ist in der Lage, regenerativ erzeugte Energien für den Mobilitätsbereich zu nutzen. Auch könnte die Vorgehensweise in Kalifornien für uns Vorbild sein. Dort gelten für Kfz-Hersteller verbindliche Elektrofahrzeug-Quoten. Die Hersteller sind verpflichtet, jährlich steigend einen bestimmten Anteil Elektrofahrzeuge auf den Markt zu bringen. Wenn sie die Quote verfehlen, müssen sie Strafe zahlen. In der Modellregion Elektromobilität Rhein-Ruhr konnten seit 2010 über 40 Projekte für klimafreundliche Mobilität im Alltag gestartet werden. Die Landesregierung fördert den Bau und temporären Betrieb von Wasserstofftankstellen. Ich erwarte, dass die Brennstoffzellenbusflotten in den nächsten Jahren signifikant wachsen werden.

Energiepolitik unter der Lupe: Neue Energien statt alter Meiler

Nordrhein-Westfalen ist sowohl das einwohnerstärkste als auch eines der industriestärksten Bundesländer und weist dementsprechend einen hohen Energieverbrauch auf. Gleichzeitig ist NRW sogar der größte Stromexporteur unter den Ländern und damit eine der wichtigsten Stellschrauben für die deutsche Energiewende. Bislang ist die Energieversorgung Nordrhein-Westfalens noch stark von der Kohle geprägt und damit sehr klimaschädlich. Auch im Westen Deutschlands hat die Energiewende jedoch begonnen, die aktuelle rot-grüne Regierung arbeitet aktiv an einer Transformation des bisherigen Kohlelandes.

Die Ernsthaftigkeit der nordrhein-westfälischen Bemühungen wird daran sichtbar, dass hier trotz der bisherigen Energiestruktur **das erste Klimaschutzgesetz aller deutschen Bundesländer** verabschiedet wurde. Die im Januar 2013 verabschiedete Regelung schreibt eine **Reduzierung der Treibhausgasemissionen um mindestens 80 Prozent bis 2050** gegenüber 1990 fest. Zwischenziel ist die Senkung der Klimagase um 25 Prozent bis 2020. Diese Klimaschutzbemühungen können allerdings nur realisiert werden, wenn die Nutzung der dortigen Braunkohle stark zurückgefahren wird. Die Landesregierung hat hier mit der **Leitentscheidung zum Tagebau Garzweiler** vom Juli 2016 einen ersten kleinen, aber wichtigen Schritt getan: Zwar wird weiterhin aus Sicht der Landesregierung die mittelfristige Notwendigkeit der Braunkohle betont. Gleichzeitig wird aber mit der Verkleinerung des Tagebaus anerkannt, dass frühere Planungen zur Braunkohlenutzung beschnitten werden müssen und es keine endlose Perspektive für diesen Energieträger gibt. Flankiert wird diese Entwicklung von bundespolitischen Entscheidungen: So sollen durch die Weiterentwicklung des deutschen Strommarktes bis Oktober 2019 einige besonders alte Braunkohlekraftwerke, darunter fünf Blöcke aus NRW, aus dem Strommarkt ausscheiden.

Wie genau die Klimaschutzziele erreicht und damit auch der Ersatz der Braunkohle organisiert werden soll, zeigt der **Klimaschutzplan.NRW**, der als Folge und auf Basis des Klimaschutzgesetzes erarbeitet wurde. Das mehr als 300 Seiten starke Dokument wurde unter intensiver Beteiligung von Bürgern, Unternehmen und Verbänden erarbeitet und vereint allein für den Bereich Klimaschutz 154 Maßnahmen, die kurzfristig zur Zielerreichung bis 2020 wirken sollen, sowie 54 langfristige Strategien bis 2050. Hinzu kommen eine Reihe von Klimaanpassungsmaßnahmen.

Neben Effizienzthemen, klimafreundlicher Landwirtschaft oder dem nachhaltigem Verkehr sind natürlich auch die Erneuerbaren Energien ein wichtiger Aspekt des Klimaschutzplans. **Bis zum Jahr 2025 will NRW einen Erneuerbaren-Anteil von 30 Prozent an der Stromerzeugung erreichen.** Schwerpunkt beim weiteren Wachstum Erneuerbarer Energien sind die Wind- und die Solarenergie. Bei der Bioenergie wird nur noch begrenztes Ausbaupotenzial gesehen. Insbesondere die Windenergie steht im Fokus, hier wird ein eigenes Zwischenziel von 15 Prozent an der Stromversorgung bis zum Jahr 2020 ausgegeben.

Dass sich die Energieversorgung in NRW wandelt, kann auch an einem anderen Pilotprojekt verdeutlicht werden: So gibt es Überlegungen, die Schächte ehemaliger Steinkohlebergwerke als unterirdische Pumpspeicherkraftwerke zu nutzen, in denen fluktuierender Wind- und Solarstrom zwischengespeichert werden kann. Im August 2016 wurde die konkrete Untersuchung einer Zeche für solche Zwecke bekanntgegeben. Die Nutzung aufgegebener Kohlezechen für die Energiewende ist beispielhaft und symbolisiert hervorragend den zwar langsamen, aber dennoch stetigen Wandel des Energielandes NRW.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Energie aus der Erde für NRW und die Welt

Mit Energie aus der Erde und Bohrungen kennt NRW sich aus. Das Land bietet ideale Voraussetzungen für die Nutzung der Geothermie, und auch die entsprechende Industrie ist in NRW schon vorhanden. Um sowohl die Nutzung dieser klimaschonenden Energieform voranzubringen als auch neue technische Entwicklungen anzustoßen, wurde bereits 2003 eine Verbundforschungseinrichtung von Wirtschaft und Wissenschaft zu diesem Thema gegründet. Diese Einrichtung hat sich – auch mit Unterstützung der Landesregierung – inzwischen zum Internationalen Geothermiezentrum weiterentwickelt. Mehr als 15 Universitäten werden hier verknüpft, darunter auch einige internationale Forschungseinrichtungen von Chile bis nach Neuseeland. Die Geschäftsstelle des Netzwerks und damit auch Mittelpunkt des Zentrums ist die Hochschule Bochum.



Bauliche F&E-Infrastruktur des Internationalen Geothermiezentrums
Quelle: GZB / Rehau AG + Co

Der GeothermieCampus der Hochschule bietet ideale Voraussetzung für die weitere Forschung an Erdwärme-Technologien. Neben den ohnehin schon bestehenden Laboren wird dort aktuell auch mit Landesmitteln das GeoTechnicum erbaut, welches sowohl eine Halle für Großversuche als auch über ein eigenes Testfeld für Praxiserprobungen verfügen wird. Zudem können bestehende Bohrungen, die auch die Wärmeversorgung

Speicher für die Sonne über NRW

Seit Oktober fördert das Land auch Solarstromspeicher. Unter dem Dach des bereits erfolgreich etablierten Förderprogramms [progres.nrw](http://www.progres.nrw.de) können nun auch stationäre Batteriespeicher, die in neue oder bestehende Photovoltaikanlagen von mindestens 30 kW Leistung integriert werden, gefördert werden. Das Programm übernimmt dabei 50 Prozent der Investitionskosten – Voraussetzung ist allerdings, dass die maximale Leistungsabgabe der Anlage durch den Speicher um die Hälfte gesenkt wird.

http://www.bezreg-arnsberg.nrw.de/themen/ff/foerderpro_progres_nrw/index.php

des Zentrums übernehmen, ebenfalls für Tests und Praxiserprobungen neuer Techniken verwendet werden.

Neben verschiedenen Forschungsprojekten wird sich am Geothermiezentrum aber auch intensiv um die Lehre sowie Weiterbildungsmöglichkeiten bemüht, um die Nachwuchsversorgung der ständig wachsenden Branche zu sichern. Zudem ist am Zentrum auch seit 2011 der Internationale Geothermieverband (IGA) beheimatet. Diese guten Grundvoraussetzungen sollen genutzt werden, um den Standort Bochum zu einer internationalen Plattform für Wissens- und Technologietransfer auszubauen. So können einerseits internationale Impulse die anwendungsorientierte Grundlagenforschung am Geothermiezentrum weiter befördern und gleichzeitig neue Absatzmärkte und Anwendungsfelder für die in Bochum entwickelten Lösungen erschlossen werden. Auch das Netzwerk Geothermie.NRW ist hier in Bochum angesiedelt, so dass das Zentrum nicht nur Konzentrationsschwerpunkt der internationalen, sondern auch der nordrhein-westfälischen Geothermieszene ist.

www.geothermie-zentrum.de

Rheinland-Pfalz



Politik

Regierungsparteien **SPD, FDP und B'90/GRÜNE**

Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Landtagswahl 2016



Datum der letzten Wahl	13. März 2016
Nächste Wahl	Frühjahr 2021
Ministerpräsident	Malu Dreyer
Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium	Ministerium für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten Rheinland-Pfalz www.mueef.rlp.de
Ministerin	Ulrike Höfken (B'90/GRÜNE)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Mainz
Einwohner Ende 2015	4.052.803
Fläche (in km²)	19.854,4
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	41,60%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	42,10%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km²)	204
BIP/Kopf 2015	32.557,70 €
Schulden/Kopf 2015	8.134,37 €

Rheinland-Pfalz ist ein mittelgroßes Bundesland, die Einwohnerdichte jedoch unterdurchschnittlich. Rund 4 Millionen Bürger verteilen sich auf das Land im Südwesten Deutschlands, die damit deutlich weniger dicht als in den umgebenden Bundesländern Hessen, Baden-Württemberg, Saarland oder Nordrhein-Westfalen leben. Große Zentren befinden sich vor allem im Rheintal, welches auch teilweise die Ostgrenze des Landes darstellt. Vor allem ist hier natürlich Mainz als Landeshauptstadt und größte Stadt des Landes zu nennen, daneben gehören auch Ludwigshafen im Süden und Koblenz im Norden zu den größeren Agglomerationen am Rhein. Weitere wichtige Zentren sind Kaiserslautern im Südwesten sowie das ganz im Westen an der luxemburgischen Grenze gelegene Trier.

Trotz der forst- und landwirtschaftlichen Prägung des Landes, welche sich beispielsweise auch in der deutschlandweit berühmten Wein- und Sekterstellung niederschlägt, verfügt Rheinland-Pfalz über einen starken industriellen Kern. Vor allem die in den eher südlichen Landesteilen niedergelassenen Chemie- und Pharmaunternehmen tragen einen wichtigen Teil zur Wirtschaftsleistung bei, aber auch der stärker im Westen zu findende Fahrzeug- und Maschinenbau sowie die Lebensmittelindustrie sind relevante Branchen. Neben der Industrie ist auch der Tourismus ein wichtiger Umsatzbringer für das an Mosel und Rhein gelegene Bundesland. Energiewirtschaftlich nimmt das Land eine gewisse Sonderrolle ein: Durch die Industriebetriebe gibt es zwar durchaus einen hohen Energieverbrauch, aber gleichzeitig kaum große Versorger – aufgrund des hohen Wärmebedarfs insbesondere der chemischen Industrie setzen viele Unternehmen auf eigene Blockheizkraftwerke, die gleichzeitig Strom und Wärme erzeugen.

Durch die hohe KWK-Nutzung wird der rheinland-pfälzische Energieverbrauch überdurchschnittlich stark von Erdgas bestimmt, daneben sind unter den konventionellen Energieträgern nur noch Mineralölprodukte zu nennen. Der Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch ist ungefähr auf dem gesamtdeutschen Stand, aber in den letzten Jahren klar gewachsen.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2014)	25,60%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	2902 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km² (2015)	4,0 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km² Landwirtschaftsfläche (2013)	7,0 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	1066 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	209
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2013)	973 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	12610
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	6,7 t
Energieproduktivität (2014)	0,76 €/kWh

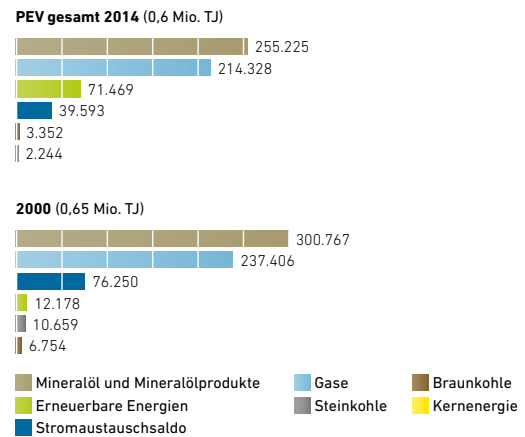
Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

Energie- und Klimaziele

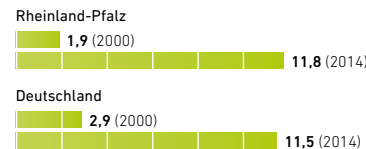
Ziele Stromverbrauch 2030	
Anteil Erneuerbarer Energien	100 %
Anteil Windenergie	ca. 67 %
Anteil Photovoltaik	ca. 25 %
Anteil Wasserkraft	ca. 5 %
Ziele Klimaschutz	
Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990	min. 40 % bis 2020 90–100 % bis 2050

Quelle: „Road-Map zur Energiewende in Rheinland-Pfalz“ vom August 2012 sowie „Landesgesetz zur Förderung des Klimaschutzes“ vom Juli 2014

Primärenergieverbrauch (in TJ)

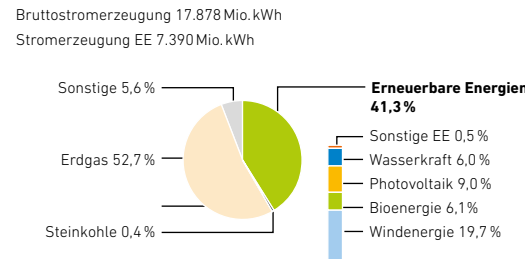


Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent



Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.
Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014



Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

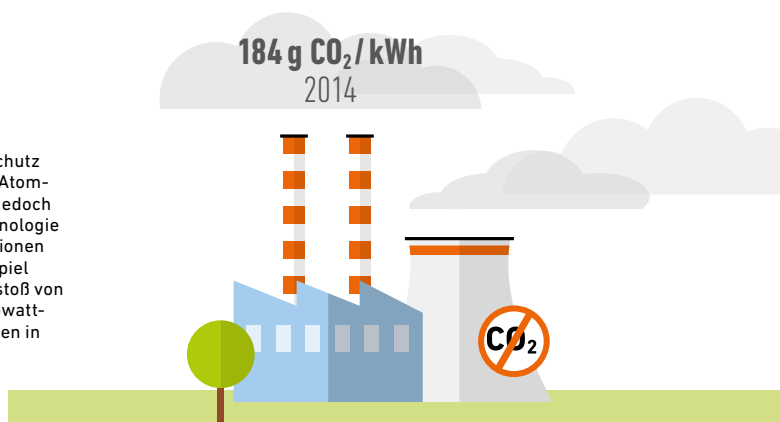
Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

www.mueef.rlp.de/de/themen/energie-und-strahlenschutz/

Klimaschutz Spezifische CO₂- Emissionen der Stromerzeugung

International wird der Klimaschutz häufig noch als Argument für Atomenergie angeführt. Dass man jedoch Strom auch ohne Nukleartechnologie mit wenig Treibhausgasemissionen erzeugen kann, zeigt das Beispiel Rheinland-Pfalz: ein CO₂-Ausstoß von unter 200 g pro erzeugter Kilowattstunde gehört zu den geringsten in Deutschland.



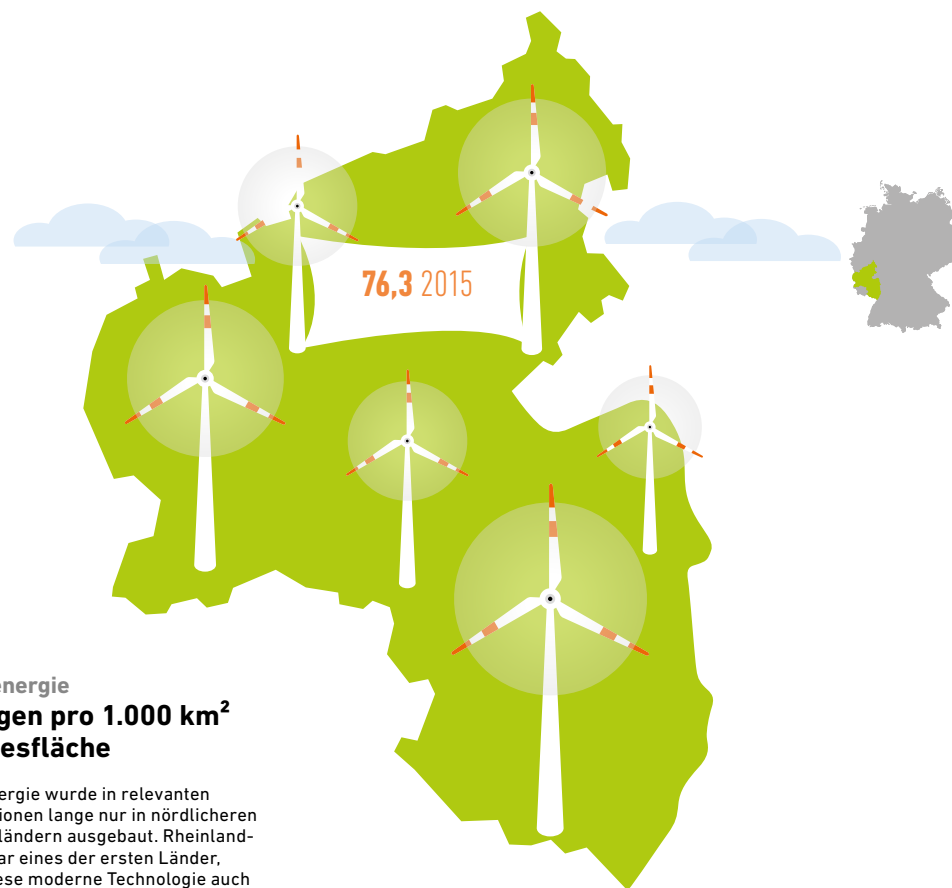
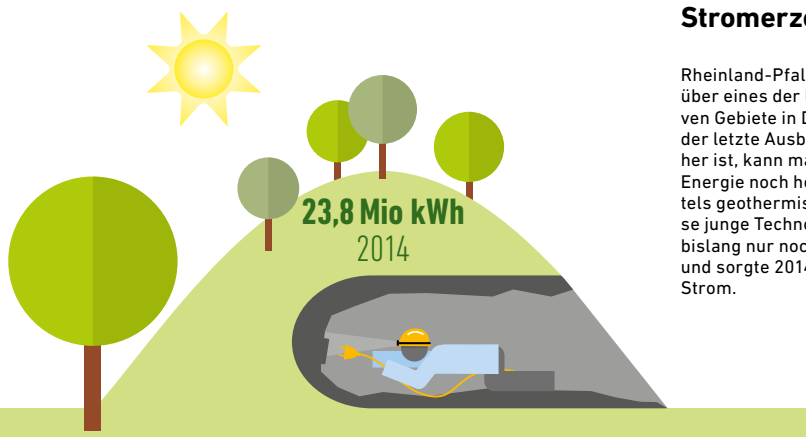
Holzenergie Wärmeerzeugung von Pelletöfen

Vom Bellheimer über den Kondel- bis zum Westerwald: Insgesamt 24 Waldgebiete ziehen sich durch Rheinland-Pfalz, das damit eines der forstreichsten Länder in Deutschland ist. Das sind damit auch hervorragende Ausgangsbedingungen für die Nutzung von Holzpellets, die nicht nur eine klimaschonende, sondern auch eine regionale Wärmequelle darstellen.



Geothermie Stromerzeugung

Rheinland-Pfalz verfügt mit der Eifel über eines der letzten vulkanisch aktiven Gebiete in Deutschland. Auch wenn der letzte Ausbruch rund 11.000 Jahre her ist, kann man die unterirdische Energie noch heute nutzen – etwa mittels geothermischen Kraftwerken. Diese junge Technologie kommt außer hier bislang nur noch in Bayern zum Einsatz und sorgte 2014 für knapp 24 Mio. kWh Strom.

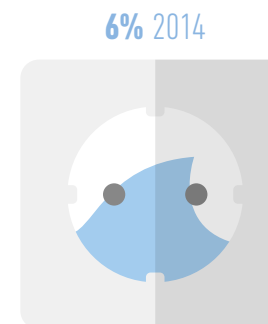


Windenergie Anlagen pro 1.000 km² Landesfläche

Windenergie wurde in relevanten Dimensionen lange nur in nördlicheren Bundesländern ausgebaut. Rheinland-Pfalz war eines der ersten Länder, dass diese moderne Technologie auch in größerem Maßstab in den südlicheren Mittelgebirgen Deutschlands angewandt hat. Mit Erfolg: Gemessen an der Landesfläche stehen hier mehr Windenergieanlagen als in allen anderen Ländern der Südhälfte Deutschlands – allerdings ist die Windenergie-Dichte weiterhin deutlich geringer als etwa in Niedersachsen, Brandenburg oder auch NRW.

Wasserkraft Anteil an der Brutto- stromerzeugung

Wer schon einmal die Loreley auf dem Rhein passiert hat, kann erahnen, welche Kräfte das Wasser in sich trägt. Diese Energie wissen die Rheinland-Pfälzer zu nutzen: Mit einem Wasserkraft-Anteil von 6% an der gesamten Bruttostromerzeugung ist das Land ziemlich weit vorne dabei.





„Die lokale Speicherung von Ökostrom spielt ebenso wie eine optimale Integration der Erneuerbaren Energien in den Wärmebereich eine wichtige Rolle“

Interview mit Ulrike Höfken (B'90/Grüne),
Ministerin für Umwelt, Energie, Ernährung und Forsten des Landes Rheinland-Pfalz

Frau Höfken, das grenznahe Kernkraftwerk Cattenom in Frankreich dürfte Ihnen als Grünenpolitikerin ein Dorn im Auge sein. Welche Pläne hat das Land, um einen Weiterbetrieb des störanfälligen Kraftwerkes zu unterbinden?

Wir lassen derzeit ein Gutachten erstellen, das die Möglichkeit eines juristischen Vorgehens gegen Cattenom prüft. Dabei geht es etwa um die Frage, ob das Land überhaupt klageberechtigt ist und gegen wen geklagt werden müsste. Dass Cattenom stillgelegt werden soll, ist unsere feste Auffassung. Klar ist aber auch, dass es in diesem Fall Alternativen geben muss. Wir adressieren das mit Vorhaben für Erneuerbare Energien in der Großregion, die neben Rheinland-Pfalz und anderen Gebieten auch Lothringen umfasst. Dazu gehört zum Beispiel das mit EFRE-Mitteln geförderte Projekt „GreENEFF“, das den Aufbau und die Betreuung eines großregionalen Netzwerks im Bereich Öko-Quartiere und sozialer Wohnungsbau mit hohen Energieeffizienz-Standards zum Inhalt hat. Wir wollen aber vor allem auch hier in Rheinland-Pfalz die Potenziale der Erneuerbaren Energien als Alternative aufzeigen.

Das versuchen Sie mit Ihrem Ziel, den Anteil der Erneuer-

baren Energien am Stromverbrauch bis 2030 auf 100 Prozent zu steigern. 2015 waren Sie bei 30 Prozent. Können Sie das noch schaffen?

Wir bleiben bei dem Ziel, müssen den Zeitrahmen aber möglicherweise verlängern. Grund sind die vom Bund beschlossenen veränderten Rahmenbedingungen beim EEG. Das neue EEG erschwert die Energiewende durch die Deckelung des Ausbaus der EE und die fehlende Planungssicherheit für die Anlagenbetreiber. Wir können erst im Laufe der nächsten Jahre einschätzen, wie sich die Eingriffe konkret auf die Entwicklung der Erneuerbaren Energien auswirken werden.

Erstmals regiert in Rheinland-Pfalz eine Ampelkoalition aus FDP, Grünen und SPD. Wie wirkt sich das auf die Energiewende bei Ihnen aus?

Wir haben uns im Koalitionsvertrag darauf geeinigt, dass die Energiewende weitergeht und die Klimaschutzziele bekräftigt, die wir in der letzten Legislaturperiode im Klimaschutzgesetz und -konzept festgelegt haben: den CO₂-Ausstoß bis 2030 um 40 Prozent und bis 2050 um mindestens 90 Prozent gegenüber 1990 zu senken. Kernpunkte sind Energieeinsparung und Effizienz. Außerdem haben wir erstmals das Ziel formu-

liert, die Landesverwaltung bis 2050 klimaneutral zu machen.

Das klingt gut. Aber mit Rücksicht auf den neuen Koalitionspartner gab es auch Änderungen bei der Windkraft. Welche?

Künftig werden im Landesentwicklungsprogramm neue Abstandsregelungen gelten, und zwar statt wie bisher 800 Meter, künftig 1000 Meter Abstand von Windenergieanlagen bis 200 Meter Gesamthöhe zu Wohn-, Misch- und Dorfgebieten. Für noch höhere Anlagen soll der Abstand 1.100 Meter betragen. Das wird sicher Einfluss auf einige Anlagen haben, die sich schon im Genehmigungsprozess befinden.

Wird es künftig noch neue Windkraftanlagen in Rheinland-Pfalz geben?

Sicher. Der Zubau wird sich zwar reduzieren. Doch es gibt immer noch gute, windhöfliche Standorte. Wir setzen außerdem einen Schwerpunkt auf Repowering. Das haben wir im Koalitionsvertrag festgehalten.

Das schließt den Wald mit ein?

Aktuell sind 352 Windkraftanlagen im Wald installiert, eine Reihe befindet sich im Genehmigungsverfahren. Wir würden nur wenige windhöfliche Standorte finden, wenn wir den Wald

ausklammern würden, denn Rheinland-Pfalz ist mit einem Anteil von 42 Prozent an der Landesfläche eines der waldreichsten Bundesländer. Die Nutzung erfolgt natürlich unter Wahrung des Naturschutzes und der forstwirtschaftlichen Bedürfnisse. Wir forschen weiter über windkraftsensible Tierarten, haben dafür ein Vogelschutzgutachten erstellt. Derzeit erarbeiten wir eine Leitstudie Fledermäuse.

Die PV soll 2030 ein Viertel des Stroms liefern. Wo soll der Ausbau stattfinden und wie werden Sie ihn fördern?

Wir setzen sehr stark auf die Beratung durch die Energieagentur, um etwa die Eigenstromerzeugung auch bei PV voranzubringen. Daneben werden wir die Möglichkeiten prüfen, die der Bund den Ländern einräumt.

Welche Potenziale sehen Sie noch für die Bioenergie in Ihrem Land?

Mit dem neuen EEG wird es keinen Neubau von Biomasseanlagen geben. Leider hat es der Bundesgesetzgeber auch bei der diesjährigen Novellie-

rung des EEG versäumt, das Potenzial der Bioenergie als regenerativer Energiespeicher angemessen zu fördern. Der Erhalt der Bestandsanlagen ist daher das Ziel. Hier unterstützen wir Projekte wie zum Beispiel der Kommunalen Netze Eifel (KNE), die Biogasanlagen eine Anschlussregelung bieten. Dabei geht es darum, das Gas in eine Rohbiogaspipeline einzuspeisen, wodurch es KNE nach weiteren Verarbeitungsschritten je nach Bedarf den Sektoren Verkehr, Wärme und Strom zur Verfügung stellen kann.

Wir sehen zudem die Notwendigkeit der Verwertung von weiteren Reststoffen, was vom EEG ausgeschlossen wird. Wir wollen auf Bundesebene wieder auf eine Änderung hinsteuern.

Sie bezeichnen Intelligente Netze und Speicher als Merkmal Ihrer Energiewendestrategie. Welche Vorhaben gibt es?

Neben der intelligenten Ausrüstung der Verteilnetze ist die Entwicklung der Speicher ein entscheidender Punkt. Drei Beispiele: Die Stadtwerke Mainz unterhalten seit 2015 die mit sechs MW Leistung größte Power-to-gas-Anlage Deutschlands, die aus Windstrom Wasserstoff produziert. Ein Förderprojekt beim Verteilnetzbetreiber in Kirchheim-Bolanden modelliert den dezent-

ralen Verbrauch regenerativen Stroms – um den Austausch von elektrischer Energie zwischen Übertragungsnetz und Verteilnetz möglichst gering zu halten. Dabei spielt die lokale Speicherung von Ökostrom ebenso wie eine optimale Integration der Erneuerbaren Energien in den Wärmebereich eine wichtige Rolle. Diese Ansätze finden sich auch im Designnetz-Projekt wieder, das von zahlreichen Partnerunternehmen gemeinsam mit Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen und dem Saarland konzipiert worden ist. Dabei geht es um effektive Integration der Erneuerbaren Energien und Modelle zur Kopplung von Erzeugung und Verbrauch. So erzeugt die Eifel mehr regenerativen Strom als sie verbraucht und könnte Teile der Last im nahen Trier decken helfen.

Energiepolitik unter der Lupe: Windbremse für weniger Turbulenzen

Rheinland-Pfalz war seit Beginn des Jahrtausends Vorreiterland beim Ausbau Erneuerbarer Energien und verstärkte seit der Amtsübernahme der vorherigen rot-grünen Landesregierung sein Engagement weiter. Bestehende Wasserkraftwerke, Pioniergeist bei den vorhandenen Geothermie-Potenzialen, die breite Nutzung der Solar- und Bioenergiemöglichkeiten und insbesondere in den letzten Jahren ein dynamischer Ausbau der Windenergie sorgten für hohe und wachsende Anteile Erneuerbarer Energien. Vor allem der rasche Ausbau der Windenergie war dabei nicht unumstritten und auch ein wichtiges Thema im Landtagswahlkampf 2016. Da sich in der Folge der Wahl im März eine rot-gelb-grüne Regierung bildete, in der sowohl befürwortende wie kritische Stimmen vereint sind, verwundert auch die etwas restriktivere Haltung hinsichtlich der Erneuerbaren Energien nicht.

Der Koalitionsvertrag bestätigt dabei das **Klimaschutzgesetz**, dass eine **Reduzierung der Treibhausgasemissionen um 40 Prozent bis 2020 sowie um mindestens 90 Prozent bis 2050** (jeweils gegenüber 1990) vorsieht. Das daraus resultierende **Klimaschutzkonzept**, dass mit Hilfe einer breiten Bürger- und Öffentlichkeitsbeteiligung erarbeitet und erst im November 2015 vorgestellt wurde, soll dagegen zeitnah weiterentwickelt und die zugrundeliegenden Szenarien angepasst werden. Was den Ausbau Erneuerbarer Energien angeht, wurde mit dem Klimaschutzkonzept das Ziel einer bilanziell vollständigen Deckung des Strombedarfs durch regenerative Energieträger bis zum Jahr 2030 bestätigt. Bis 2050 sollten sogar deutliche erneuerbare Stromüberschüsse generiert und in anderen Sektoren eingesetzt werden. Als Hauptträger für diese Entwicklung sind Solar- und Windenergie vorgesehen.

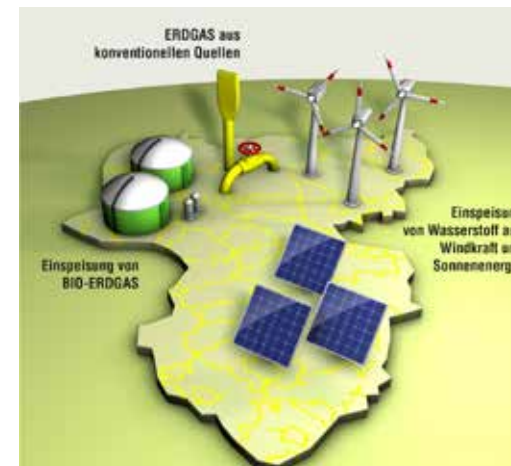
Die Nutzung der **Windenergie** soll dabei auch in Zukunft eine wichtige Rolle in Rheinland-Pfalz spielen. Allerdings werden die Rahmenbedingun-

gen zum Ausbau der Windenergie geändert. So werden in einem von der Landesregierung Ende September 2016 zur Anhörung frei gegebenen Entwurf der Teilfortschreibung des Landesentwicklungsprogramms LEP IV zusätzliche Ausschlusskriterien für die Ausweisung von Windenergieflächen festgelegt. Auch soll eine Vorgabe gelten, dass bei der Ausweisung neuer Standorte mindestens drei Windenergieanlagen pro Projekt zu konzentrieren sind. Zudem ist die Festsetzung eines Mindestabstands von 1.000 Metern zu Wohn- und Mischgebieten geplant, bei Anlagen mit einer Höhe von über 200 Metern soll der Abstand 1.100 Meter betragen. Bei den Festlegungen für den weiteren Ausbau der Windkraft wird dem Repowering eine besondere Bedeutung beigemessen. Für die Errichtung von Windenergieanlagen im Rahmen des Repowerings sind etwas geringere Abstände zur nächsten Bebauung und planerisch mindestens zwei Windenergieanlagen pro Projekt vorgesehen.

Im Koalitionsvertrag der neuen Landesregierung wird auch der Beitrag der **Energieagentur** zum Gelingen der Energiewende betont. Die in der letzten Legislaturperiode gegründete Organisation wird weiterhin eine hohe Grundfinanzierung aus dem Landeshaushalt erhalten und setzt verstärkt auch Drittmittel (z.B. aus EU-Projekten) zur Finanzierung ihrer Tätigkeiten ein. Ein Fokus liegt zudem auf der Förderung von **Energiegenossenschaften**. Diese bürgergetragenen Organisationen sollen weiter ein Treiber für die Energiewende in Rheinland-Pfalz sein und dabei nicht nur den Ausbau Erneuerbarer Energien, sondern auch Energieeffizienz- und -einsparprojekte mittragen.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Die Eifel-Pipeline als Lebensader der Region

Die Eifel und hier insbesondere die Westeifel ist eine eher strukturschwache Region und hat mit Bevölkerungswegzug zu kämpfen. Um die Versorgung und so die Attraktivität der Region zu verbessern, wollen die Kommunalen Netze Eifel AöR eine Multi-Leitungs-Infrastruktur quer durch die Region verlegen. Das bundesweit einmalige Projekt zeichnet sich nur durch seine Dimension aus – der Graben soll über 80 Kilometer quer durch die Westeifel reichen und ein Zehntel der Landesfläche mit Trinkwasser versorgen – sondern vor allem durch das innovative Zusammenlegen mehrerer Versorgungsstrukturen in einem Bauprojekt.



Das ausgebaute Gasnetz soll künftig auch für Biogas und Wasserstoff aus Wind und Sonne genutzt werden.
Quelle: KNE

Neben der Wasserversorgung als Anlass und Hauptträger des Projektes sollen beim Bau gleichzeitig Leitungen für Strom, Erdgas, Biogas und auch Glasfaserkabel verlegt werden. Ziel ist es den Energieeinsatz im Sinne des Klimaschutzes und der lokalen Energiewende zu optimieren: Dazu sollen alle Erzeuger und Verbraucher der im Projekt betrachteten Sparten, aber auch Verbraucher aus Gewerbe und Industrie, intelligent

Abwasser zu Energie

Kläranlagen sind oft die größten Energieverbraucher in Kommunen. Nicht so in Kaiserslautern, Weilerbach und Trier – hier entlasten die Abwasserentsorger sogar die Energierechnung der Städte. Durch die energetische Nutzung des anfallenden Klärschlammes oder auch die Nutzung von Photovoltaikanlagen auf dem Gelände der Anlagen können Kläranlagen so zu echten Energiegewinde-Treibern werden.

vernetzt und optimal aufeinander abgestimmt werden, um die regionale Stromerzeugung auch in der Region zu nutzen.

Die Biogasleitung dient natürlich auch dem Transport von Energie, aber auch der Veredelung der Erzeugnisse: Bislang wird in den fast 50 in der Nähe der Zentralleitung gelegenen Biogasanlagen vor Ort Energie erzeugt. Durch den Anschluss an die Biogasleitung können die Anlagen nicht nur flexibilisiert, sondern das erzeugte Biogas in einer zentralen Anlage auch auf Erdgasqualität aufbereitet werden.

Auch bei der initialen Wasserleitung wurde auf eine effiziente Umsetzung geachtet und die Fließrichtung des Wassers, welches bei früheren Lösungen mit großem Energieaufwand gegen das Landschaftsprofil gepumpt wurde, umgekehrt.

Das Projektvolumen beträgt insgesamt 140 Millionen Euro, die Landeregierung steuert etwa ein Sechstel der Summe als Fördermittel bei. Der erste Spatenstich für die Pipeline ist für Ende 2016 angesetzt, die komplette Umsetzung der auch ausgezeichneten Pläne soll bis 2022 erfolgen.

www.kne-web.de

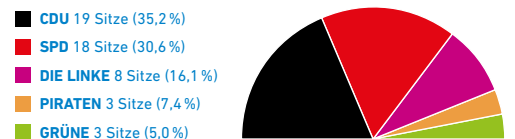
Saarland



Politik

Regierungsparteien CDU und SPD

Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Landtagswahl 2012



Datum der letzten Wahl 25. März 2012

Nächste Wahl 26. März 2017

Ministerpräsidentin Annegret Kramp-Karrenbauer

Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium
Ministerium für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr
www.saarland.de/ministerium_wirtschaft_arbeit_energie_verkehr.htm

Ministerin Anke Rehlinger (SPD)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Saarbrücken
Einwohner Ende 2015	995.597
Fläche (in km ²)	2.568,7
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	42,80%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	34,00%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km ²)	388
BIP/Kopf 2015	35.184,90 €
Schulden/Kopf 2015	14.115,15 €

Das kleinste Flächenland Deutschlands liegt im Südwesten und ist hinsichtlich einiger Kennziffern kaum von einem Stadtstaat zu unterscheiden. So ist die Einwohnerzahl noch kleiner als in Hamburg und Berlin, das Saarland liegt damit genau wie beim Bruttoinlandsprodukt auf dem vorletzten Rang im Ländervergleich. Und auch bei der Ökostromerzeugung liegt das Saarland nicht allzu weit vor Bremen. Das Landesgebiet ist allerdings noch erheblich größer als im größten Stadtstaat Berlin. Trotz der im Vergleich relativ geringen Einwohnerzahl und großen Fläche ist die Einwohnerdichte relativ hoch, nach den Stadtstaaten und NRW ist das Saarland das am fünftdichtesten bewohnte Land Deutschlands. Einzige Großstadt und Landeshauptstadt ist das ganz im Südwesten des Landes und damit auch Deutschlands liegende und an Frankreich grenzende Saarbrücken, welches neben Homburg und Saarlouis auch eines der wirtschaftlichen Zentren des Landes ist.

Die saarländische Bevölkerungs- und Wirtschaftsentwicklung war lange eng mit dem dortigen Kohleabbau verknüpft – während die Bergwerke seit der Industrialisierung für eine boomende Wirtschaft und steigende Bevölkerungszahlen sorgten, ist seit dem Niedergang der dortigen Kohleindustrie im Saarland ein starker Strukturwandel im Gange, der auch einen Bevölkerungsrückgang gegenüber dem Höchststand in den 60/70er Jahren des 20. Jahrhunderts bedeutet. Obwohl die letzte Zeche 2012 geschlossen und damit der Kohleabbau im Saarland beendet wurde, ist die eng damit verbundene Stahlindustrie noch heute vor Ort präsent und ein wichtiger Wirtschaftsfaktor. Aber auch neue Branchen wie der Automobilbau und Informationsdienstleistungen haben sich erfolgreich im Saarland entwickelt.

Auch wenn das Saarland selbst nicht mehr aktiv Kohle fördert, zeugt die Energieinfrastruktur noch deutlich von dieser Historie – der Primärenergieverbrauch des Stromexportlandes ist weiterhin sehr stark durch Steinkohle dominiert, Erneuerbare Energien spielen kaum eine Rolle. Auch wenn es hier in den letzten Jahren zu einem Wachstum kam, ist der Weg zur vollständigen Energiewende im Saarland noch deutlich länger als anderswo.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2013)	6,60%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	267 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km ² (2015)	3,8 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km ² Landwirtschaftsfläche (2014)	3,5 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	106 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	39
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2013)	60 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	2650
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	23 t
Energieproduktivität (2013)	0,42 €/kWh

Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

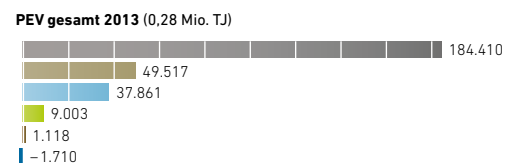
Energie- und Klimaziele

Ziele Stromsektor 2020

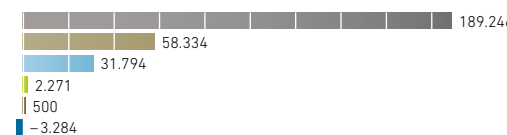
Anteil Erneuerbarer Energien am Nettostromverbrauch	20 %
Installierte Leistung Windenergie	420 – 530 MW
Installierte Leistung Photovoltaik	450 – 480 MW
Installierte Leistung Bioenergie	14 MW

Quelle: Ergebnispapier der AG „Ausbau Erneuerbarer Energien und Speicher“ des saarländischen Energiebeirates vom April 2013 sowie Addendum zum Themenpapier vom November 2014

Primärenergieverbrauch (in TJ)



2000 (0,27 Mio. TJ)



Legend: Mineralöl und Mineralölprodukte (dark grey), Gase (light blue), Braunkohle (dark blue), Erneuerbare Energien (green), Steinkohle (grey), Kernenergie (yellow)

Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent

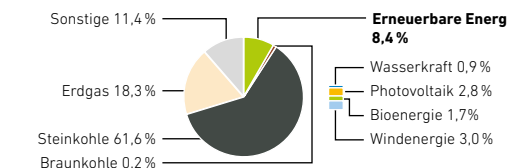


Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.

Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014

Bruttostromerzeugung 12.147 Mio. kWh
Stromerzeugung EE 1.019 Mio. kWh



Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

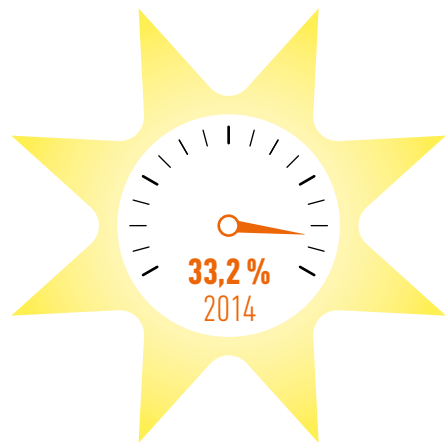
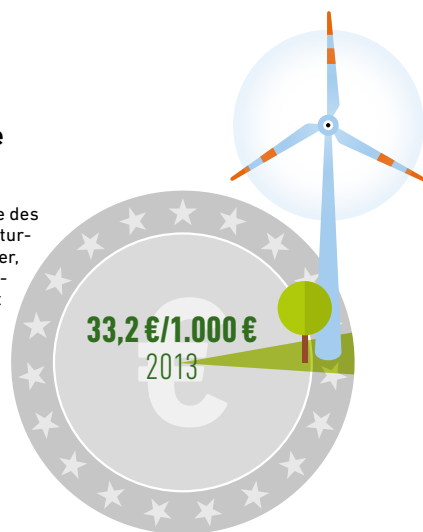
Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

www.saarland.de/energie.htm

Nachhaltige Wirtschaft Klimaschutzumsätze relativ zum BIP

Das Saarland hat nach dem Ende des Kohleabbaus einen harten Strukturwandel durchlebt. Umso wichtiger, dass nun alternative Wirtschaftszweige vorhanden sind, die nicht nur ökonomisch, sondern auch ökologisch nachhaltig sind. Gemessen am Bruttoinlandsprodukt macht das Saarland etwa mit Klimaschutzgütern so viel Umsatz wie kaum ein anderes Land.

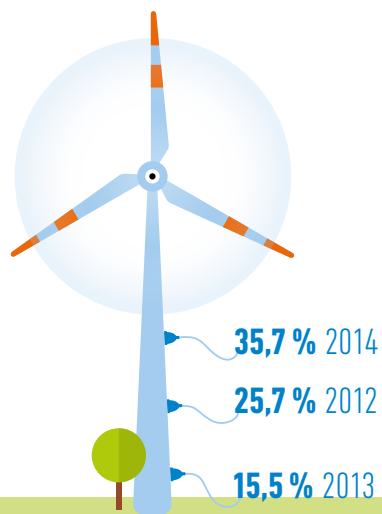


Solarstrom Anteil an der Strom- erzeugung aus Erneuer- baren Energien

Gelegen an der Grenze zur Sonne Frankreichs und als Teil des technikversessenen Deutschlands war es nur logisch, dass sich im Saarland eine besondere Begeisterung für die Photovoltaiknutzung entwickelte. Dies zeigt sich etwa daran, dass die Ökostromerzeugung hier so stark wie in keinem anderen Bundesland durch Solarenergie geprägt ist.

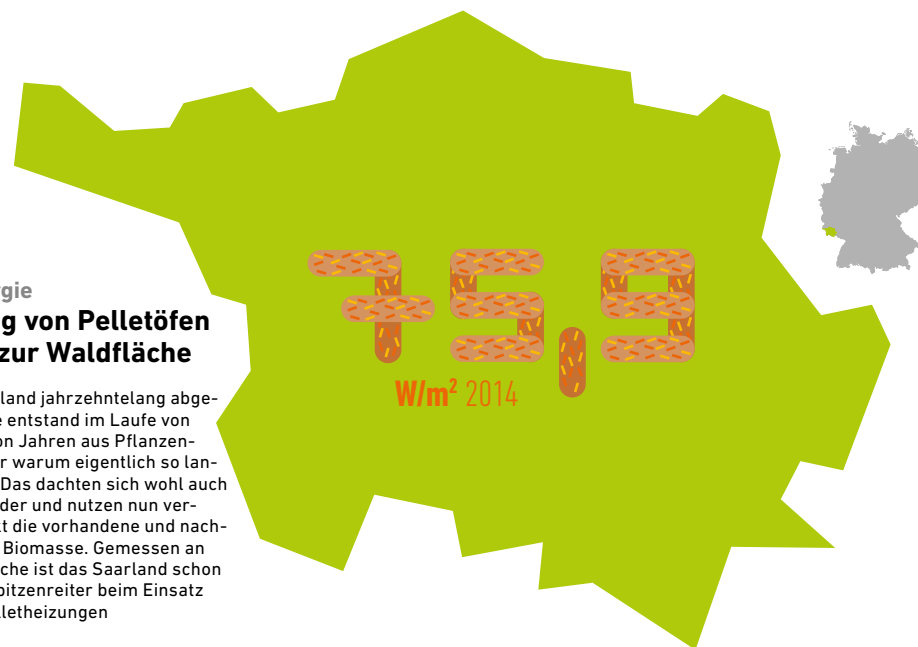
Ökostrom Steigerung der EE-Stromerzeugung gegenüber dem Vorjahr

Das Saarland ist das kleinste Flächenland, und die dortige Ökostromerzeugung ist im Vergleich eher gering. Während sich bei der Landesfläche aber wohl nicht mehr viel verändern wird, geben sich die Saarländer bei den Erneuerbaren Energien Mühe – die Steigerungsraten bei der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien gehörten in den letzten Jahren immer zu den größten, 2012 und 2014 holte das kleine Land im Südwesten sogar den Spitzenrang.



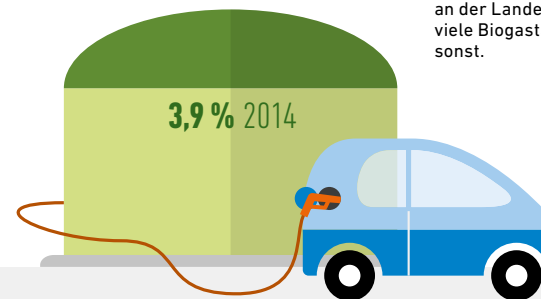
Holzenergie Leistung von Pelletöfen relativ zur Waldfläche

Die im Saarland jahrzehntelang abgebaute Kohle entstand im Laufe von Millionen von Jahren aus Pflanzenresten. Aber warum eigentlich so lange warten? Das dachten sich wohl auch die Saarländer und nutzen nun verstärkt direkt die vorhandene und nachwachsende Biomasse. Gemessen an der Waldfläche ist das Saarland schon einer der Spitzenreiter beim Einsatz von Holzpellettheizungen



Nachhaltige Mobilität Biogas-Tankstellen pro 1.000 km²

Gasbetriebene Autos fristen in Deutschland noch ein Schattendasein, auch wenn sie ein wichtiger Baustein für eine klimafreundlichere Mobilität sein könnten – insbesondere, wenn die Fahrzeuge direkt mit aufbereitetem Biogas betrieben werden. Im Saarland, wo die Autoindustrie ein wichtiger Wirtschaftszweig ist, hat man das erkannt und arbeitet zumindest schon einmal an der Infrastruktur: gemessen an der Landesfläche gibt es hier so viele Biogastankstellen wie nirgendwo sonst.



„20 Prozent Erneuerbare Energien am regionalen Stromverbrauch bis 2020 bleiben für das Saarland ein nicht einfaches, aber erreichbares Ziel“

Interview mit Anke Rehlinger (SPD),
Ministerin für Wirtschaft, Arbeit, Energie und Verkehr des Saarlandes

Frau Rehlinger, in Saarland dominieren noch die traditionellen Energien, insbesondere die Steinkohle. Die regenerativen Energien sind im Vergleich zu anderen Bundesländern noch unterrepräsentiert, sollen aber laut Koalitionsbeschluss bis 2020 auf 20 Prozent am Stromverbrauch erhöhen. Wie fällt Ihre Zwischenbilanz der saarländischen Energiewende aus? Steinkohle hat das Land geprägt. 250 Jahre Bergbau haben Kohlekraftwerke entstehen und das Land zu einem Energieexportland werden lassen. Auch die traditionsreiche Stahlindustrie war immer auf fossile Energien angewiesen. Die dichte Besiedlung des Landes macht es nicht einfach, die Erneuerbaren Energien voranzutreiben. Ein Schwerpunkt der jüngsten Sitzung des saarländischen Energiebeirats war die aktualisierte Prognose zum regionalen Ausbau Erneuerbarer Energien 20 Prozent Erneuerbare Energien am regionalen Stromverbrauch bis 2020 bleiben für das Saarland ein nicht einfaches, aber erreichbares Ziel. Der Windenergie kommt dabei eine besondere Rolle zu.

Wie soll die Windkraft dieser Rolle angesichts der EEG-Änderungen gerecht werden? Die kumulierte Leistung für Windkraft im Saarland betrug

laut Windguard bis Mitte dieses Jahres 283 MW. Bis Ende 2016 kann mit den bekannten im Bau befindlichen Anlagen die 300-MW-Grenze erreicht werden.

Das Expertengremium des saarländischen Energiebeirats hält eine Energiegewinnung von insgesamt 530 Megawatt aus Windkraftanlagen bis 2020 für möglich. Es korrigiert damit seine Erwartungen von Ende 2014 (480 Megawatt) aufgrund der EEG-Novelle 2017, wegen der durchaus positiven Rückmeldungen von Projektentwicklern und der im Genehmigungsverfahren befindlichen Windkraft-Projekte sogar leicht nach oben. Auch der Ausbau der Photovoltaik-Anlagen geht – allerdings gedämpft – weiter voran.

Neben der Windkraft ist auch die Photovoltaik eine der Säulen für den Ausbau Erneuerbarer Energien. Ausschreibungen und Deckel begrenzen den weiteren Ausbau der PV von Seiten des EEGs. Wie wollen Sie die Solarenergie im Saarland trotzdem voran bringen?

Der Ausbau der Solarenergie hat unter dem Regime des neuen EEG neue Regeln. Aber auch historisch bedingte Entwicklungen erleichtern ihn nicht gerade. Durch jahrhundertelange Erbteilung sind die Grundstücke in der Region eher kleinparzel-

lig, so dass auch durch Sonderregelungen für landwirtschaftlich genutzte Flächen eher ein geringer Zuwachs zu erwarten ist. Der Aufbau von Photovoltaik auf Konversionsflächen ist zum großen Teil schon vollzogen. Im Rahmen des Ausschreibungsverfahrens wird es wegen der ungünstigeren morphologischen Verhältnisse schwierig im Wettbewerb mit anderen Regionen. Der zu erwartende Zuwachs wird sich großen Teils auf Dachflächen und Größenordnungen beschränken, die den Restriktionen des EEG nicht unterliegen. Der Energiebeirat rechnet mit einem jährlichen Zuwachs, der sich zwischen 10 und 20 MWpeak bewegt. Bis Ende 2020 können so insgesamt bis zu 480 Megawatt aus Sonnenenergie gewonnen werden. Damit könnte unter den Bedingungen der EEG-Reform 2017 mit allen erneuerbaren Stromquellen zusammen bis Ende 2020 jährlich bis zu 1.600 Gigawattstunden Strom produziert werden. Der jährliche Gesamtverbrauch im Saarland liegt einschließlich des hohen Schwerindustrieanteils durchschnittlich bei rund 8.000 Gigawattstunden.

Sie wollen den Eigenstromverbrauch fördern. Was versprechen Sie sich davon für das Saarland?



Fotograf: Uwe Bellhäuser

Da der Ausbau der Erneuerbaren Energien im Prinzip sehr flächenintensiv ist und einem kleinen und dichtbesiedelten Bundesland hier deutliche Grenzen gesetzt sind, muss ein Schwerpunkt im Ausbau der Dachflächenphotovoltaik gesetzt werden. Hier bieten sich noch Erweiterungsmöglichkeiten. Durch den Rückgang der Umlage ist die Attraktivität von Hausanlagen zwar gesunken, aber durch die Bewerbung einer verstärkten Eigenstromnutzung, auch verbunden mit dem Einsatz von Solarspeichern, kann dem ein Stück weit entgegen gewirkt werden. Hauseigentümer unterstützen wir durch digitale „Solardachkataster“, die auf Kreisebene erstellt wurden. Jeder kann selbst erkennen, inwieweit seine Dachfläche zur Produktion von Solarstrom geeignet ist.

Das saarländische Programm zur Förderung elektrischer Speichersysteme war zeitlich begrenzt und lief im August 2016 aus. Wie fällt Ihr Fazit aus, und planen Sie eine Anschlussförderung?

Das Programm zur Förderung elektrischer Speichersysteme

me leistete einen zusätzlichen Beitrag für die Energieeffizienz im Strombereich. Die Nachfrage war groß, die verfügbaren Mittel wurden vollständig aufgebraucht. Bei einem Gesamtfördervolumen von rund 1,76 Mio € wurden 470 Anträge bearbeitet, es gab nur wenige Ablehnungen. Maßgeblich dabei war das Ziel, den Strombezug aus dem öffentlichen Netz in Verbindung mit intelligenten Steuerungssystemen in saarländischen Unternehmen und Haushalten zu Gunsten der Eigenstromversorgung nachhaltig zu reduzieren.

In Ergänzung des KfW-Kreditprogramms des Bundes wurde bei einem Autarkiegrad größer als 50 Prozent eine Grundförderung in Höhe von 35 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben gezahlt.

Sollte nach einem Betriebsjahr der Autarkiegrad 60 bzw. 68 Prozent betragen, sind zusätzlich Bonuszahlungen in Höhe von 10 Prozent beziehungsweise 20 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben möglich. Zum Thema Anschlussförderung ist anzumerken, dass in den letzten zwei bis drei Jahren die Preise für Lithium-Ionen-Speicher einen starken Preisverfall erlebt haben. Damit ist auch die Wirtschaftlichkeit solcher Systeme mehr und mehr gegeben. Da zudem die KfW-Förderung

im Jahr 2017 fortgeführt wird, ist eine Anschubfinanzierung durch eine zusätzliche Landesförderung entbehrlich.

Welche Notwendigkeiten für den Netzausbau sehen Sie im Saarland? Oder kann durch Speicher sogar auf einen Ausbau verzichtet werden?

Im Übertragungsnetzbereich verfügt das Land bereits über einen sehr guten Ausbaustatus. Bedarf besteht im Verteilnetzbereich, auch hinsichtlich der Anschlussmöglichkeiten zusätzlicher Windkraftanlagen. Eine autarke Stromversorgung wird es für das Saarland, allein schon wegen seines hohen Anteils an energieintensiver Produktion sowie der begrenzten Ausbaumöglichkeiten der Erneuerbaren Energien wohl kaum geben.

Energiepolitik unter der Lupe: Klein, aber autark

Das Saarland ist traditionell ein Energieland. Während dieser Ruf früher vor allem durch Abbau und Nutzung der im Land vorhandenen Steinkohle begründet war, ist das kleinste Flächenland seit der Schließung der letzten Zeche im Jahr 2012 auf andere Optionen angewiesen, um diesen Status zu behalten. Wichtigstes Gremium zur Bestimmung der weiteren saarländischen Energiepolitik ist dabei der **Energiebeirat**, dem Vertreterinnen und Vertreter aus Landesregierung, Energiewirtschaft, Gewerkschaften, Verbänden und Wissenschaft angehören. Diese Expertenrunde berät die Landesregierung in energiepolitischen Fragen. Die von dem Gremium erarbeiteten Ergebnisprotokolle wirken rahmensetzend für die Gestaltung der saarländischen Energiewendepolitik.

Der weitere Ausbau Erneuerbarer Energien wird dabei in einem Ergebnisprotokoll vom April 2013 thematisiert. Aufgrund der veränderten Rahmenbedingungen durch das EEG 2014 und 2017 musste es im November 2014 sowie im Oktober 2016 angepasst werden, wobei die Ausbauziele aktualisiert wurden. Prinzipiell bekennt sich das Saarland trotzdem weiterhin zu dem schon länger existierenden Ziel eines **Anteils von 20 Prozent Erneuerbaren Energien am Nettostromverbrauch bis zum Jahr 2020**, das sogenannte 20/20-Ziel. Allerdings wird in der jüngsten Fassung des Ergebnisprotokolls auch festgestellt, dass bei konstantem Stromverbrauch und stagnierenden Erneuerbaren-Kapazitäten schlechtestenfalls mit einem Anteil von nur knapp 17 Prozent gerechnet werden muss. Ein wesentlicher Einflussfaktor ist dabei die **Windenergie**. Zwar wird das Saarland das in der 2014er-Fassung des Ergebnisprotokolls genannte Mindestziel von 300 MW schon im Lauf des Jahres 2016 erreichen. Durch die im kommenden Jahr folgende Umstellung des Windenergieausbaus auf Ausschreibungen wird für den Südwesten jedoch die Realisierung von weiteren Projekten schwieriger. Auch bei der **Bioenergie** stagniert der Markt

durch die geänderten Rahmenbedingungen in- zwischen. Die installierte Leistung liegt bei rund 10 MW, bis zum Ende der Dekade wird mit maximal 14 MW gerechnet – in der ersten Fassung des Ergebnisprotokolls wurden hier noch 20 MW aufgrund der theoretischen Potenziale als realisierbar angesehen. Durch die geänderte Fördersituation für Biomasse seit dem EEG 2014 sind diese Potenziale wirtschaftlich nicht mehr darstellbar.

Für die **Solarenergie** wurden die Ausbauziele in der 2016 aktualisierten Fassung des Ergebnisprotokolls nach unten korrigiert. Es wird nunmehr mit einem Ausbaukorridor von 10–15 MW jährlich gerechnet. Das für das Jahr 2015 prognostizierte Mindestausbauziel von 10 MW/a wurde nur knapp erreicht, und auch der deutschlandweite Solarmarkt ist aktuell nicht unbedingt von starker Dynamik geprägt. Das Saarland war im Bereich der Solarenergienutzung jedoch schon lange einer der Vorreiter und setzt für weiteres Wachstum in diesem Bereich vor allem auf den **Eigenverbrauch**: So wurde einerseits ein Förderprogramm für intelligente Batteriespeicher aufgelegt, das sich sowohl an Haushalte als auch an Unternehmen richtet. Wer hohe Autarkiegrade erreicht, konnte hierbei besonders gute Förderkonditionen erzielen. Auch mit einem Energiewendeportal für Hausbesitzer, welches unter anderem die Möglichkeiten von Solaranlagen beleuchtet, sollten Photovoltaik- und auch Solarthermieanwendungen vorangebracht werden. Mit diesen Maßnahmen soll mindestens ein weiteres Wachstum der Solarstromkapazität um mindestens 10 MW pro Jahr auf dann 460 MW erreicht werden. Idealerweise sollten bis 2020 knapp 480 MW erreicht werden.

Das aktualisierte Ergebnisprotokoll des Energiebeirates schließt mit der Schlussfolgerung, dass das 20/20-Ziel zwar weiterhin erreichbar bleibt, aber verstärkte Anstrengungen des Landes dafür erforderlich sind. Den Status als Energieland muss sich das Saarland also weiterhin erarbeiten.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Intelligente Speicher fürs Saarland

Das Saarland macht sich um einen entscheidenden Knackpunkt der Energiewende verdient: die Entwicklung und Nutzung von Speichern, die für den Ausgleich der fluktuierenden Sonnen- und Windenergie unabdingbar sind. Um hierbei voranzukommen, wurde vom saarländischen Wirtschaftsministerium ein bis Ende August 2016 gelaufenes Förderprogramm aufgelegt, das den Einbau von intelligenten Speichern in Privathäusern und Unternehmen unterstützt. Das Ministerium unterstützt damit auch den Ansatz, erzeugten Solarstrom möglichst vor Ort selbst zu verbrauchen und damit den Strombezug aus öffentlichen Netzen zu minimieren.



Batteriespeicher im saarländischen Homburg
Quelle: MWAEV

Der erreichte Autarkiegrad ist auch eine wichtige Kategorie für die Förderhöhe bzw. -bewilligung: So gibt es zum einen die Grundförderung für Speicherprojekte, bei denen ein Autarkiegrad von mindestens 50 Prozent zu erwarten ist. Hierbei werden bis zu 35 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben übernommen. Bei Autarkiegraden von 60 bis 68 Prozent war eine Aufstockung der Grundförderung um einer Bonusförderung von 10 bis 20 Prozent möglich. Durch die geforderte starke Erhöhung des Autarkiegrades wurde zudem sichergestellt, dass nur moderne, steuerbare Systeme genutzt werden, da nur so eine wirkliche

Die Energiewende in 7 Tagen

Schon zum zweiten Mal wird „Saarland voller Energie“ durchgeführt: eine Aktion, die landesweit Energiewende-Akteure und Bürger ins Gespräch bringt. Es werden Projekte zur Herstellung und Nutzung von Erneuerbaren Energien vorgestellt, weitere Themen sind beispielsweise nachhaltige Mobilität und Energieeffizienz. Die Aktionswoche macht die Energiewende im Saarland erlebbar und treibt sie so aktiv voran.

www.saarland.de/SID-368254FE-F7694DA0/land-voller-energie.htm

Netzentlastung sichergestellt werden kann. Der im Speicher zwischengelagerte bzw. dann selbst verbrauchte Strom musste zudem für eine Förderbewilligung entweder mittels Erneuerbaren Energien oder über eine Kraft-Wärme-Kopplungsanlage produziert werden.

Die maximale Förderintensität von 55 Prozent der zuwendungsfähigen Ausgaben wurde zusätzlich bei 30.000 € pro Vorhaben gedeckelt. Insgesamt 1,5 Millionen Euro Landesmittel wurden im Rahmen des im Oktober 2015 gestarteten Programms bereitgestellt und auch größtenteils ausgeschöpft. Das Programm war damit durchaus ein Erfolg – nicht nur helfen die installierten Speicher direkt bei der Transformation des Energiesystems, die gemachten Erfahrungen unterstützen auch die Weiterentwicklung der Systeme und erleichtern damit den Weg hin zur in Sichtweite befindlichen Marktreife.

Sachsen

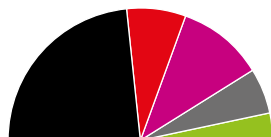


Politik

Regierungsparteien CDU und SPD

Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Landtagswahl 2014

- CDU 59 Sitze (39,4 %)
- SPD 18 Sitze (12,4 %)
- DIE LINKE 27 Sitze (18,9 %)
- AfD 14 Sitze (9,7 %)
- GRÜNE 8 Sitze (5,7 %)



Datum der letzten Wahl 31. August 2014

Nächste Wahl Herbst 2019

Ministerpräsident Stanislaw Tillich

Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium Staatsministerium für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr www.smwa.sachsen.de

Minister Martin Dulig (SPD)

Landesinfo

Landeshauptstadt Dresden

Einwohner Ende 2015 4.084.851

Fläche (in km²) 18.420,3

Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014 54,70%

Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014 27,10%

Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km²) 222

BIP/Kopf 2015 27.580 €

Schulden/Kopf 2015 561,59 €

Sachsen ist das östlichste Bundesland Deutschlands. Trotz dieser relativ starken Randlage ist die Bevölkerungsdichte Sachsens deutlich höher als in den anderen neuen Bundesländern, und auch im Vergleich über ganz Deutschland liegt das Land auf Platz fünf der Flächenländer. Obwohl Sachsen nach Thüringen das kleinste der neuen Bundesländer ist, wohnen hier die meisten Menschen im Vergleich dieser Ländergruppe - auch wenn gegenüber den Bevölkerungshöchstständen zur Mitte des 20. Jahrhunderts ein deutlicher Rückgang stattgefunden hat. Grob in der Mitte des Landes liegt die Landeshauptstadt Dresden, die mit etwas über einer halben Million Einwohner ganz knapp hinter Leipzig als zweitem wichtigem Zentrum auch die zweitgrößte Stadt des Landes ist.

Sachsen war und ist ein ökonomisches Schwergewicht im Osten der Bundesrepublik. Kulminationspunkt ist dabei neben den genannten Städten und ihrem Umland auch die über die Ost- und Nordgrenze des Landes nach Polen und Brandenburg hinausreichende Region Lausitz, welche wirtschaftlich vor allem durch den Braunkohletagebau bzw. die Verstromung der Kohle bestimmt wird. Die Energiewirtschaft ist in Sachsen überdurchschnittlich wichtig. Insgesamt ist die Region um die Landeshauptstadt inzwischen allerdings die wirtschaftlich bedeutendste in Sachsen, auch die Ballungsräume Leipzig-Halle und Chemnitz-Zwickau sind Treiber der Wirtschaftsentwicklung. Prägende Branchen sind etwa die Automobilindustrie, Mikroelektronik und Informationstechnologie sowie der Maschinen- und Anlagenbau.

Auch bei der Energieversorgung wird Sachsen zwar aktuell noch von der klimaschädlichen Braunkohle geprägt, gleichzeitig konnte in den letzten Jahren der Anteil Erneuerbarer Energien aber immerhin weiter ausgebaut werden - wenn dieser auch weiterhin deutlich unterdurchschnittlich ist. Da auch in Sachsen ein Beitrag zur deutschen Energiewende geleistet werden soll, sind in den kommenden Jahren noch größere Anstrengungen beim Umbau der Energieversorgung erforderlich.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2013)	19,90%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	1158 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km ² (2015)	2,9 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km ² Landwirtschaftsfläche (2014)	9,6 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	195 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	261
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2013)	300 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	16400
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	12,6 t
Energieproduktivität (2013)	0,60 €/kWh

Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

Energie- und Klimaziele

Ziele Stromverbrauch

Anteil Erneuerbarer Energien 2025 40-45 %

Anteil Erneuerbarer Energien 2035 55-60 %

Ziel Effizienz 2020

Anteil der Kraft-Wärme-Kopplung an der Stromerzeugung 30 %

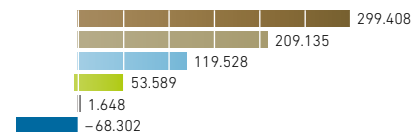
Ziel Klimaschutz 2020

Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990 25 % (Nicht-Emissions-handelssektor)

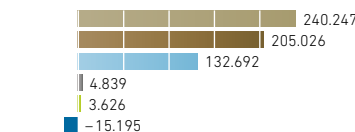
Quelle: „Energie- und Klimaprogramm Sachsen 2012“ vom März 2013 sowie „Sachsens Zukunft gestalten. Koalitionsvertrag 2014 bis 2019 zwischen der CDU Sachsen und der SPD Sachsen“ vom Oktober 2014

Primärenergieverbrauch (in TJ)

PEV gesamt 2014 (0,62 Mio. TJ)



2000 (0,58 Mio. TJ)



- Mineralöl und Mineralölprodukte
- Erneuerbare Energien
- Stromaustauschsaldo
- Gase
- Braunkohle
- Steinkohle
- Kernenergie

Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent

Sachsen



Deutschland



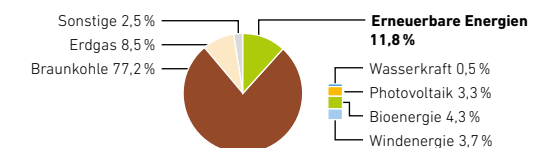
Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.

Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014

Bruttostromerzeugung 42.853 Mio. kWh

Stromerzeugung EE 5.039 Mio. kWh



Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

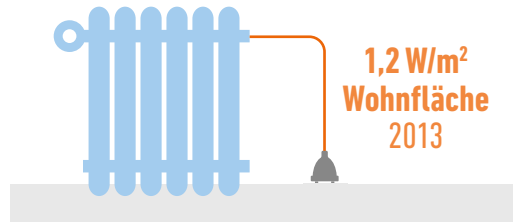
Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

www.energie.sachsen.de/3790.html#article3891

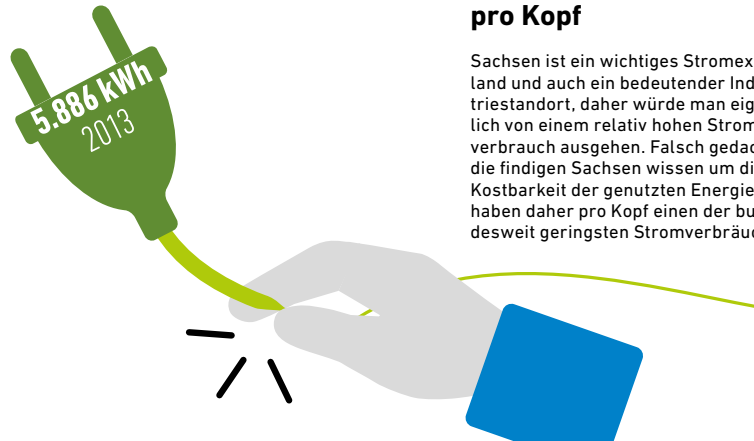
Geothermie Neue MAP-geförderte Erdwärmepumpen

Mit Energie aus der Erde hat das Kohleland Sachsen viel Erfahrung. Die Menschen im östlichsten Bundesland sind daher gegenüber Erdwärmepumpen besonders aufgeschlossen und installieren gemessen an der Wohnfläche besonders häufig diese moderne und klimaschonende Heiztechnik.



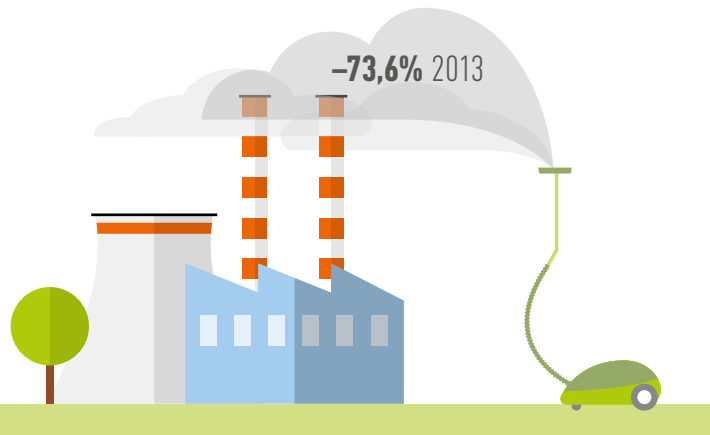
Effizienz Bruttostromverbrauch pro Kopf

Sachsen ist ein wichtiges Stromexportland und auch ein bedeutender Industriestandort, daher würde man eigentlich von einem relativ hohen Stromverbrauch ausgehen. Falsch gedacht – die findigen Sachsen wissen um die Kostbarkeit der genutzten Energie und haben daher pro Kopf einen der bundesweit geringsten Stromverbräuche.



Klimaschutz Entwicklung der spezifischen CO₂-Emissionen der Fernwärmeerzeugung

Der Wärmesektor wurde bisher bei der Energiewende eher stiefmütterlich behandelt. Sachsen macht dies besser und konnte die Treibhausgasemissionen seiner Fernwärmeerzeugung gegenüber 1990 schon deutlich reduzieren.

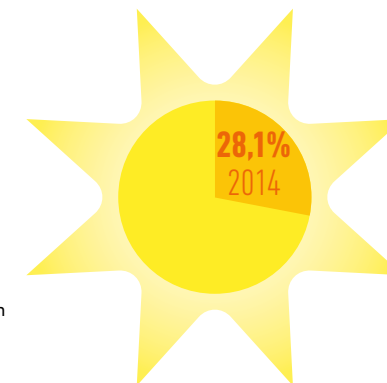


Elektromobilität Ladepunkte pro E-Auto

Henne oder Ei? Ladeinfrastruktur oder E-Autos? Die Frage, welcher dieser Optionen jeweils zuerst da war bzw. was für das Funktionieren des anderen nötig ist, löst allerorten umfängliche Debatten aus. In Sachsen hält man sich damit nicht lange auf, hier wird einfach umgesetzt – es gibt eine vergleichsweise hohe Anzahl sowohl an Elektroautos als auch von Ladestationen. Auch das Verhältnis von Ladepunkten zu Elektroautos gehört deutschlandweit zu den höchsten.

Photovoltaik Anteil an der EE-Stromerzeugung

Das östlichste Bundesland Deutschlands wird morgens als erstes von der Sonne geküsst. Kein Wunder, dass man hier besonders stark auf die Solarenergie setzt. Zwar hat Sachsen im Ländervergleich nicht den allerhöchsten Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung insgesamt, wenn man sich diesen Ökostrombeitrag genauer anschaut, strahlt einem jedoch die Sonne entgegen. Die Photovoltaik ist hier für die gesamte EE-Stromerzeugung so wichtig wie in kaum einem anderen Land.





„Erneuerbare sind die Energien des 21. Jahrhunderts“

Interview mit Martin Dulig (SPD),
Minister für Wirtschaft, Arbeit und Verkehr des Freistaates Sachsen

Herr Dulig, in der Lausitz liegt eines der bedeutendsten Braunkohlevorkommen Deutschlands. Haben Sie einen Fahrplan, um aus der Braunkohle als Energiequelle auszuweichen?

Erneuerbare Energien sind unbestritten die Energien des 21. Jahrhunderts. Ihr Ausbau muss allerdings mit den notwendigen Anpassungen des Energiesystems im Einklang stehen. Die Stichworte sind: Netzausbau, Speicherkapazitäten, Lastmanagement. Weil das nicht von heute auf Morgen zu machen ist, da die Technologien noch nicht so weit sind, brauchen wir die Braunkohle noch für einen absehbaren Zeitraum. Beide – erneuerbare Energien und Braunkohle – sind heimische Energieträger. Sie garantieren uns Unabhängigkeit, Sicherheit und Zuverlässigkeit und ergänzen sich in ihren wechselseitigen Stärken.

Sie wollen laut Kabinettsbeschluss die Erneuerbaren Energien bis 2022 auf 28 Prozent des Bruttostromverbrauchs in Sachsen ausbauen. 2015 waren es laut Sächsischer Energieagentur bereits 22,9 Prozent. Ist es an der Zeit, sich ambitionierte Ziele zu setzen?

Im Koalitionsvertrag zwischen CDU und SPD in Sachsen haben

wir uns eindeutig ambitioniertere Ziele gesetzt und festgeschrieben, dass wir uns an den Bundeszielen orientieren wollen. Das bedeutet: Bis zum Jahr 2025 sollen 40 bis 45 Prozent des in Deutschland verbrauchten Stroms aus erneuerbaren Energien produziert werden, bis zum Jahr 2035 sollen es 55 bis 60 Prozent sein.

Beim Ausbau der Windenergie zählt Sachsen zu den Schlusslichtern in Deutschland. Die Bedingungen werden mit dem EEG 2017 und der Umstellung auf Ausschreibungen nicht einfacher. Drohen Sie nicht, selbst Ihr relativ geringes Ziel beim Windkraftausbau zu verfehlen?

Bei der Umstellung von der Stromerzeugung weg von fossilen Energieträgern hin zu erneuerbaren Energien spielt die Nutzung der Windkraft eine wichtige Rolle – natürlich auch bei uns in Sachsen.

Wir sind zwar zugegebenermaßen noch nicht dort, wo wir hinwollen, aber auf einem guten Weg: Beispielsweise hat der Freistaat Sachsen bewusst auf die Inanspruchnahme der Länderöffnungsklausel verzichtet, mit der ein Mindestabstand der zehnfachen Anlagenhöhe zur Wohnbebauung hätte gesetzlich geregelt werden können. Wir sehen gerade in Bayern, welche Folgen ein solches Gesetz hat.

Auch haben wir den sogenannten Abstandserlass überarbeitet und den Mindestabstand von 1000 Metern gestrichen. Derzeit kommt es zwar vor, dass Genehmigungen im Hinblick auf die laufende Regionalplanerstellung zeitlich befristet ausgesetzt werden, jedoch ist das Interesse nach wie vor groß. Inwieweit sich die Umstellung auf das Ausschreibungsverfahren regional auswirkt, bleibt abzuwarten. Nicht zuletzt haben die Verhandlungen zwischen dem Bund und den Ländern dazu geführt, dass eine regionale Verteilung des Ausbaus der Windenergie gefördert wird.

Die PV soll einen wichtigen Beitrag zu Energiewende in Sachsen leisten. Doch durch die Ausschreibungen ist der Markt schwieriger geworden. Wo stehen Sie beim Ausbau der PV und wie wollen Sie die Anwendung der Technologie fördern?

Nachdem sächsische Projekte in den ersten drei Ausschreibungsrunden nicht zum Zuge kamen, waren in der vierten und fünften Runde, die am 1. August endeten, gleich drei Projekte erfolgreich. Diese Ergebnisse stimmen optimistisch.

Im letzten Jahr konnten in Sachsen mit reichlich 1.500 MW installierter Leistung knapp 1.400 GWh aus PV erzeugt werden. Gegenüber 2014 ist das

eine Steigerung von jeweils knapp 10 Prozent. Einen weiteren Anreiz schaffen wir durch die Förderung von Stromspeichern, die am Regelenergiemarkt teilnehmen und netzstabilisierend wirken.

Sie weisen darauf hin, dass die Biomasse noch Potenziale hat. Welche sehen Sie für Sachsen und sind diese nach der Umstellung auf Ausschreibungen im EEG 2017 überhaupt wirtschaftlich zu realisieren?

Potenziale für die Biomasse sehen wir vor allem bei der Verwertung von Gülle, speziell den Kleingülleanlagen (bis 75 kW), für die laut EEG 2017 weiterhin ein gesetzlicher Festvergütungsanspruch besteht. Sachsen hatte vorgeschlagen, diese Grenze auf 150 kW Bemessungsleistung anzuheben, um noch vorhandene Güllepotenziale zum Vorteil des Klimaschutzes erschließen zu können.

Sachsen verfügt als Flächenstaat mit Mittelgebirgscharakter über viele Flüsse. Sehen Sie noch Möglichkeiten, die Stromerzeugung aus Wasserkraft zu erhöhen? Welche?

Unter Berücksichtigung der ökologischen Anforderungen an die Wasserkraft und der dadurch bedingten Einschränkungen der wirtschaftlichen Nutzung bewerten wir die Erschließung des Wasserkraftpotenzials in Sachsen als weitestgehend abgeschlossen. Zuwachspotenzial liegt in erster Linie in der Erhöhung der technischen Effizienz bestehender Anlagen.

Ohne den Ausbau erneuerbarer Wärme kann die Energiewende langfristig nicht gelingen. Wie will Sachsen den Sektor voranbringen?

Es ist richtig, dass die „Energiewende“ auch eine „Wärme- und Verkehrswende“ bedeuten muss. In den Bereichen Wärmeversorgung und Verkehr sind wir noch fast vollständig von fossilen Energieträgern abhängig. Neben den gesetzlichen Anforderungen hat Sachsen speziell für kleine und mittlere Betriebe sowie kommunale Unternehmen ein Förderprogramm aufgelegt, in dem wir sowohl Erzeugungsanlagen als auch thermische Speicher fördern, sofern sie mit Erneuerbaren Energien betrieben werden. Was die Art der Erzeugung erneuerbarer Wärme angeht, so sind wir technologieoffen. Das ist übrigens generell der sächsische Ansatz: die besten Technologien werden sich im Markt

durchsetzen.

Sachsen will die Elektromobilität unterstützen. Wie ist der Stand der Dinge?

Seit 2009 ist Sachsen eine von acht Modellregionen zur Elektromobilität in Deutschland. Seit 2012 sind wir gemeinsam mit Bayern eines von vier Schaufenstern zur Elektromobilität in der Bundesrepublik. Es gibt eine Vielzahl von Aktivitäten und Projekten in diesem Bereich, die die Sächsische Energieagentur (SAENA) im Auftrage des SMWA koordiniert. Ein Beispiel ist der sogenannte EcoTrain – ein Hybridzug, der nach seiner Umrüstung bald im Erzgebirge unterwegs sein wird. Auch viele Linienbusse in Sachsen fahren mittlerweile mit Hybridantrieb, im Dresdner Stadtverkehr werden Elektro-Busse getestet und zahlreiche E-Tankstellen wurden in Betrieb genommen.

Energiepolitik unter der Lupe: Von Braunkohle bis Windenergie – der sächsische Energieweg

Nachdem Sachsen lange nicht zu den progressivsten Energiewende-Ländern gehört hat, setzt die aktuelle schwarz-rote Regierung doch deutlichere Impulse hinsichtlich der Transformation des Energiesystems. Grundlagendokument der sächsischen Energiepolitik ist zwar weiterhin das von der Vorgängerregierung ausgearbeitete Energie- und Klimaprogramm 2012. Schon mit dem Koalitionsvertrag 2014 wurde jedoch angekündigt, dieses Programm zu überarbeiten und die enthaltenen Ziele auf das Niveau des Bundes anzuheben. Auch in Sachsen wird also angestrebt, **2025 einen Anteil Erneuerbarer Energien von 40–45 Prozent am Stromverbrauch zu erreichen**, der dann bis 2035 weiter auf 55–60 Prozent steigt.

Insbesondere bei der **Windenergie** will der Freistaat die Entwicklung beschleunigen. Mit dem im November 2015 verabschiedeten **Windkraft-erlass** will Sachsen die zuvor bestehende Windenergieblockade beenden, wie es Energieminister Dulig selbst formuliert hat. Der Erlass bestätigt noch einmal die Energieziele und erteilt festen Abstandsregelungen, die zuvor in Sachsen diskutiert wurden und wie es sie ansonsten nur in Bayern gibt, eine klare Absage. Stattdessen sollen die regionalen Planungsverbände die Abstandsvorgaben bei der Ausweisung von Vorranggebieten flexibel nach den Gegebenheiten vor Ort treffen. Der Windkraft-erlass fordert aber auch, dass die Mindestabstände die immissionsschutzrechtlichen Mindestanforderungen deutlich überschreiten sollen. Dies mag zusammen mit einer stärkeren Bürgerbeteiligung der Akzeptanzsicherung dienen, kann aber gleichzeitig eine Bremse für den Windenergieausbau sein. Neben dem Windenergieerlass erstellt Sachsen aktuell auch eine **Windpotenzialstudie** für das Land, welche die zukünftige Planung von Windenergieprojekten deutlich vereinfachen soll. Die Ergebnisse sollen 2017 vorliegen und online zur Verfügung gestellt werden.

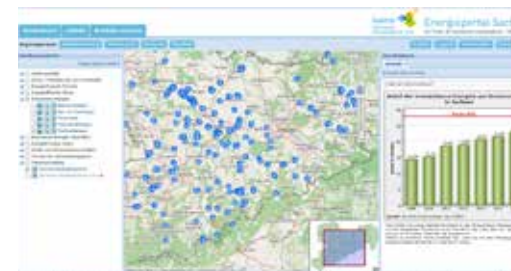
Einer der wichtigsten Schwerpunkte der sächsischen Energiepolitik ist zudem die Forschung. Die Energiewirtschaft ist traditionell stark in Sachsen, daher verfügt das Land auch über innovative Hochschulen, Institute und Unternehmen in diesem Bereich. Sachsen will daher nicht nur den Ausbau Erneuerbarer Energien, sondern auch deren **Systemintegration** forcieren. Ein Beispiel ist die Speicherförderung: Schon seit 2013 gibt es im Freistaat Förderprogramme zur Nutzung dezentraler Batteriespeicher, auch im Jahr 2016 ist das Programm weiter aktiv. Auch die Elektromobilität und damit gleichzeitig die Dekarbonisierung des Verkehrs wie auch die Kopplung von Strom- und Mobilitätssektor sind der Landesregierung ein wichtiges Anliegen. Bis Mitte 2016 lief hier etwa gemeinsam mit Bayern das große Schaufenster-Projekt „Elektromobilität verbindet“. Aber auch nach dem Ende dieses Großprojektes fördert die sächsische Landesregierung weiter und will das Thema sowohl in ländlichen als auch in urbanen Regionen unterstützen.

Während Sachsen bei den Erneuerbaren Energien stark auf die Systemintegration und -transformation fokussiert, drängt die Landesregierung bei anderen Energieträgern stark auf eine Erhaltung des bisherigen Status quo. Der Verkauf und damit der Weiterbetrieb der Braunkohletagebaue und -kraftwerke von Vattenfall an den tschechischen Konzern EPH wurde aktiv von der Landesregierung unterstützt. Die **Braunkohle** gilt als Brückentechnologie, die noch lange unverzichtbar ist. Während also auf Seiten der Erneuerbaren Energien durch neue Perspektiven geschaffen werden, wären aus Klimaschutzgesichtspunkten auch bei der Braunkohle eine innovativere und zukunftsgerichtete Herangehensweise wünschenswert.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Die sächsische Energiewende zusammengefasst

Neben der Umsetzung der Energiewende ist auch die Information dazu ein wichtiger Aspekt dieses Umgestaltungsprozesses. Im Wort Energiewende ist bereits der umwälzende Charakter dieses Vorhabens enthalten. Damit man die Bevölkerung auf diesem Weg mitnimmt, Akzeptanz oder sogar Begeisterung für diese Modernisierung der Energieversorgung schafft, sind verlässliche und transparente Daten ungemein wichtig.

Um zu diesem Informationsbedürfnis einen Beitrag zu leisten, hat die Sächsische Energieagentur (SAENA) als Unternehmen des Freistaates das



Das Energieportal bietet etwa einen Überblick zu Windenergieanlagen in Sachsen
Quelle: www.energieportal-sachsen.de

Energieportal Sachsen geschaffen. In diesem sind unter einer Internetadresse eine Vielzahl an Statistiken, Modellprojekten und weiteren Informationsangeboten in einer interaktiven Karte vereint. In Sachen Erneuerbare Energien kann man sich sowohl aggregierte Daten zu erzeugten Strommengen, dem Anteil am Stromverbrauch oder der installierten Leistung anschauen. Darüber hinaus zeigt die Karte aber auch den bisherigen Ausbau der verschiedenen Erneuerbaren-Techniken anlagen- und standortgenau an. Die Anlagen lassen sich zudem nach Region oder Leistungsklasse filtern. Aber auch für den weiteren Ausbau Erneuerbarer Energien nützliche Informationen sind in dem Portal hinterlegt, so sind etwa auch Potenzialdaten für die Geothermienutzung oder die

Transparenz im Netzausbau

Zum besseren räumlichen Ausgleich Erneuerbarer Energien wie auch zur Modernisierung der Energieinfrastruktur ist in Deutschland ein Ausbau der Stromnetze geplant, der auch Sachsen betrifft. Der Freistaat legt dabei Wert auf Transparenz und will die Bürger frühzeitig in die Planung einbinden, weshalb das Land mit dem zuständigen Übertragungsnetzbetreiber 50Hertz eine Transparenzvereinbarung beschlossen hat. Damit soll die frühzeitige Information schon vor den offiziellen Planungsverfahren gewährleistet werden.

Windvorranggebiete des Landes über das Portal abrufbar.

Neben den Daten zu Erneuerbaren Energien zeichnet den Sächsischen Energieatlas besonders aus, dass gleichzeitig auch eine Vielzahl an Informationen zum Thema Energieeffizienz angeboten werden. Es gibt sowohl eine Expertendatenbank, die etwa bei der Suche nach Energieberatern oder Effizienzhandwerkern hilft, als auch die Möglichkeit, sich in verschiedenen Kategorien Modellprojekte für die Minimierung des Energieeinsatzes anzusehen. Sogar eine Auflistung von Abwärmquellen, an denen potenzielle Wärmeabnehmer Effizienzen erschließen können, fehlt nicht. Abgerundet wird das Portal durch die Auflistung bzw. Anzeige von unterschiedlichsten Modellprojekten im Land, die thematisch von Batteriespeichern über Holzheizkraftwerke bis zu Solarthermieanlagen auf dem Elefantenhaus des Leipziger Zoos reichen.

Insgesamt gibt das Portal damit einen weitreichenden Einblick in bisherige Erfolge, den aktuellen Stand und zukünftige Möglichkeiten der sächsischen Energiewende.

www.energieportal-sachsen.de

Sachsen-Anhalt



Politik

Regierungsparteien **CDU und SPD und B'90/GRÜNE**

Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Landtagswahl 2016

- **CDU** 30 Sitze (29,8%)
- **SPD** 11 Sitze (10,6%)
- **GRÜNE** 5 Sitze (5,2%)
- **AfD** 25 Sitze (24,3%)
- **DIE LINKE** 16 Sitze (16,3%)



Datum der letzten Wahl	13. März 2016
Nächste Wahl	Frühjahr 2021
Ministerpräsident	Dr. Reiner Haseloff
Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium	Ministerium für Umwelt, Landwirtschaft und Energie http://mule.sachsen-anhalt.de/
Ministerin	Prof. Dr. Claudia Dalbert (B'90/GRÜNE)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Magdeburg
Einwohner Ende 2015	2.245.470
Fläche (in km ²)	20.451,7
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	61,40%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	24,70%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km ²)	110
BIP/Kopf 2015	25.036 €
Schulden/Kopf 2015	9.236,82 €

Sachsen-Anhalt ist ein durchschnittlich großes Bundesland, das leicht nordöstlich der Mitte Deutschlands liegt. Das Land wird teilweise von den für den Norden typischen flachen Landschaften geprägt, bildet aber gleichzeitig den Übergang zu den im Zentrum und im Süden Deutschlands zu findenden Mittelgebirgen. Insbesondere der Harz im Südwesten des Landes sticht hier heraus, in welchem auch mit dem Brocken der höchste Berg Norddeutschlands zu finden ist. Die Bevölkerungsdichte des Landes ist die drittgeringste im Ländervergleich, und auch in absoluten Zahlen gibt es mit 2,3 Millionen Einwohnern verhältnismäßig wenige Sachsen-Anhalter.

Halle als größte Stadt des Landes und die umliegende Region sind dabei auch der wichtigste Wirtschaftsstandort des Landes. Insbesondere die seit DDR-Zeiten dort angesiedelte Chemieindustrie ist eine prägende Branche, auch wenn diese nach der Wiedervereinigung ebenfalls einen tiefgreifenden Strukturwandel durchlaufen musste. Daneben sind traditionell auch der Maschinen- und Anlagenbau sowie die Landwirtschaft wichtige Wirtschaftszweige in Sachsen-Anhalt, die seit der Wiedervereinigung durch Ansiedlung und Wachstum von Fahrzeugbauern, Medienunternehmen sowie Technologiekonzernen ergänzt wurden. Auch die Energiewirtschaft gehört im selbst ernannten „Land der Frühaufsteher“ zu den Wirtschaftskernen. Früher war dabei die Braunkohle prägend, die vor allem im Raum Halle sowie in geringerem Maße im Westen des Landes an der niedersächsischen Grenze abgebaut wird. Heute glänzt das Land als Standort von Erneuerbare-Energien- Unternehmen, insbesondere aus den Bereichen Windenergie und Biokraftstoffe. Nirgendwo sonst ist die Energiewende-Branche so beschäftigungsrelevant wie hier.

Dies resultiert auch aus der engagierten Nutzung Erneuerbarer Energien im Land, die Anteile von Wind, Sonne, Biomasse und Co. sind hier deutlich überdurchschnittlich. Nichtsdestotrotz wird auch in Sachsen-Anhalt noch der überwiegende Teil der Energie konventionell erzeugt. Die bundesweit einmalige schwarz-rot-grüne Koalition will jedoch den bisherigen dynamischen Ausbau Erneuerbarer Energien weiter vorantreiben und auch keine neuen Kohletagebaue eröffnen.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2014)	62,30%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	4593 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km ² (2015)	8,8 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km ² Landwirtschaftsfläche (2013)	13,8 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	105 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	93
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2014)	1662 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	24320
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	12,1 t
Energieproduktivität (2014)	0,41 €/kWh

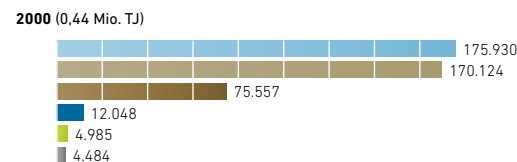
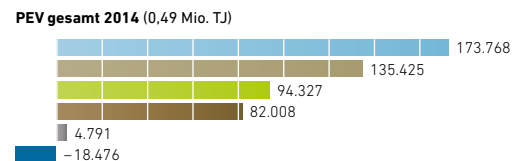
Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

Energie- und Klimaziele

Ziel Primärenergieverbrauch 2030	
Anteil Erneuerbarer Energien	26 %
Ziel Klimaschutz 2020	
Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990	-47,6 %

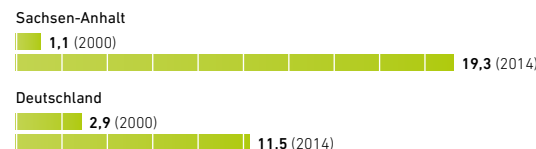
Quelle: „Klimaschutzprogramm 2020“ vom Januar 2010 sowie „Energiekonzept 2030 der Landesregierung von Sachsen-Anhalt“ vom April 2014

Primärenergieverbrauch (in TJ)



■ Mineralöl und Mineralölprodukte ■ Gase ■ Braunkohle
■ Erneuerbare Energien ■ Steinkohle ■ Kernenergie
■ Stromausgleichsbedarf

Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent

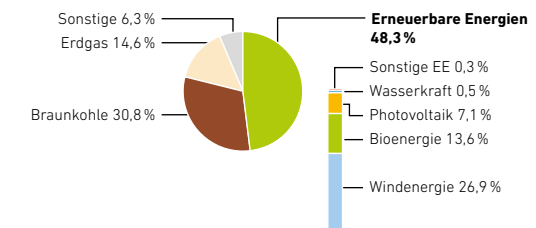


Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.

Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014

Bruttostromerzeugung 22.773 Mio. kWh
Stromerzeugung EE 10.998 Mio. kWh

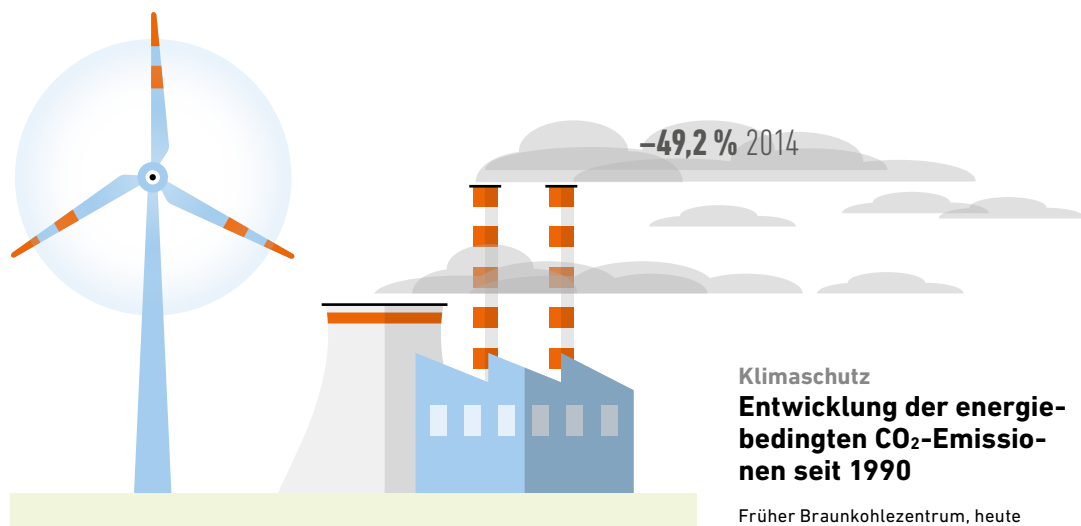


Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

<http://mule.sachsen-anhalt.de/de/themen/klima-energie/>

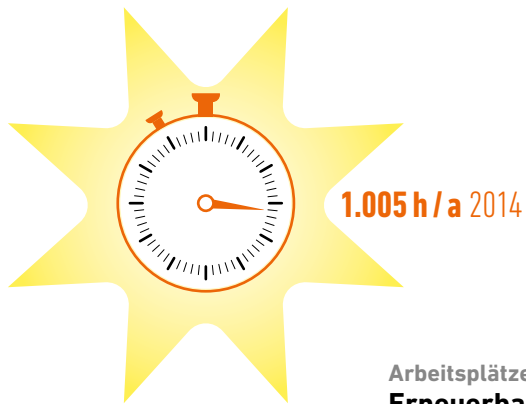


Klimaschutz Entwicklung der energiebedingten CO₂-Emissionen seit 1990

Früher Braunkohlezentrum, heute selbsternanntes Land der Erneuerbaren Energien. Wie sehr diese Energiewende dem Klimaschutz nützt, zeigt Sachsen-Anhalt besonders deutlich: Hier wurden seit 1990 inzwischen fast die Hälfte der CO₂-Emissionen aus dem Primärenergiebedarf eingespart – das ist der zweithöchste Wert deutschlandweit.

Photovoltaik Durchschnittliche Jahresvolllaststunden

Sachsen-Anhalt bezeichnet sich selbst als Land der Frühaufsteher – und anscheinend gilt dies auch für die dortigen Photovoltaikanlagen. Mit über 1.000 Volllaststunden im Jahr bringen die Module dort im Schnitt die meiste Leistung – noch vor den südlicheren und sonnigeren Bundesländern.



Arbeitsplätze Erneuerbaren-Jobs pro 1.000 Beschäftigte

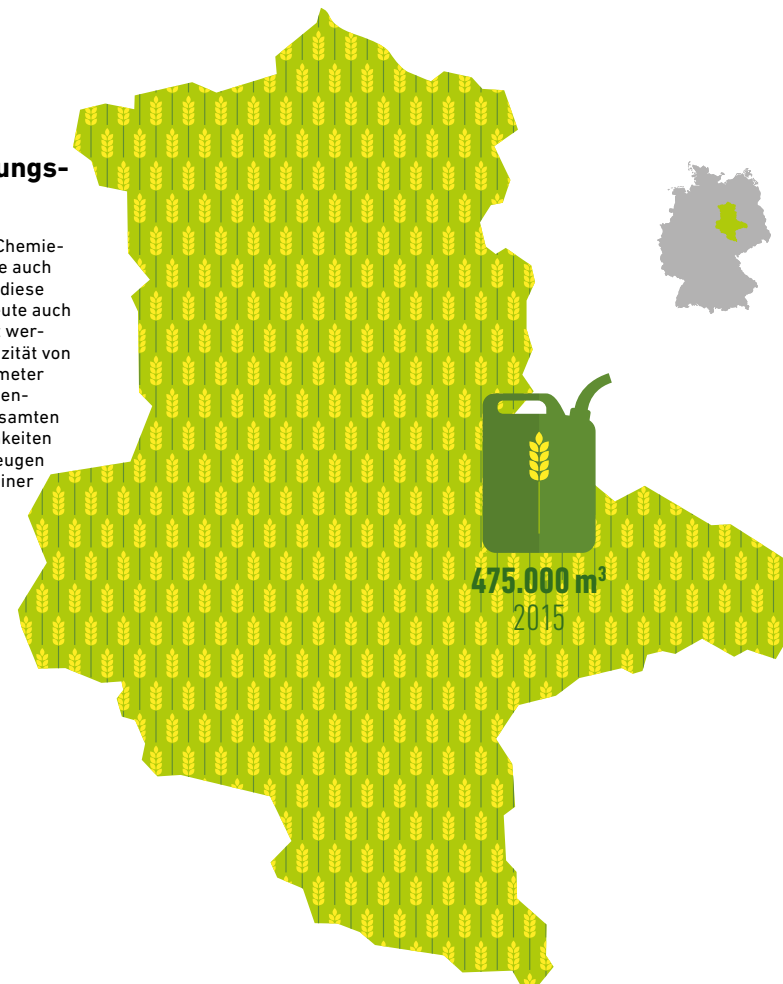
Die Erneuerbaren Energien sind prägend in Sachsen-Anhalt – und das gilt nicht nur für die Energieversorgung, sondern auch für die Wirtschaft. Mehr als jeder 40. Beschäftigte ist hier schon dank der Energiewende in Lohn und Brot, der Sektor hat hier eine höhere Bedeutung als in jeder anderen Region Deutschlands. Die Selbstbezeichnung als „Land der Erneuerbaren Energien“ ist damit für viele Menschen schon beim täglichen Arbeitsweg Wirklichkeit.

26,4 2013



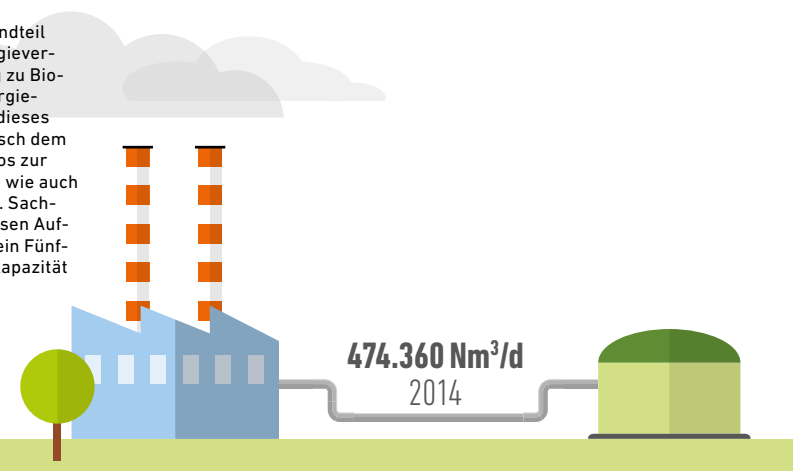
Nachhaltige Mobilität Bioethanol Herstellungskapazität

Sachsen-Anhalt war für seine Chemieindustrie berühmt und teilweise auch berüchtigt. Umso besser, dass diese Kenntnisse und Fertigkeiten heute auch für den Klimaschutz eingesetzt werden: Mit einer Produktionskapazität von fast einer halben Million Kubikmeter Bioethanol im Jahr stellt Sachsen-Anhalt rund zwei Drittel der gesamten deutschen Produktionsmöglichkeiten und verhilft so auch den Fahrzeugen mit Verbrennungsmotoren zu einer besseren Klimabilanz.



Biomethan Aufbereitungskapazität

Biogas ist ein wichtiger Bestandteil einer klimafreundlichen Energieversorgung. Mittels Aufbereitung zu Biomethan kann man diesen Energieträger sogar noch veredeln – dieses behandelte Gas gleicht chemisch dem Erdgas und kann so problemlos zur Strom- und Wärmeerzeugung wie auch als Kraftstoff genutzt werden. Sachsen-Anhalt ist führend bei diesen Aufbereitungsprozessen, knapp ein Fünftel der gesamten deutschen Kapazität steht hier.





"Sachsen-Anhalt ist eine Art Energiewendelabor"

Interview mit Prof. Dr. Claudia Dalbert (B'90/Grüne),
Ministerin für Umwelt, Landwirtschaft und Energie des Landes Sachsen-Anhalt

Frau Dalbert, in Sachsen-Anhalt gibt es erstmalig in Deutschland eine sogenannte Kenia-Koalition. Mit welchen Akzenten wollen die schwarz-rot-grüne Regierung und Sie persönlich die Energiewende voranbringen?

Die Regierungsparteien in Sachsen-Anhalt haben sich mit dem Koalitionsvertrag für die neue Legislaturperiode ausdrücklich zur Vorreiterrolle unseres Landes beim Ausbau der Erneuerbaren Energien bekannt. Wir zielen perspektivisch auf eine hundertprozentige Versorgung unseres Landes aus Erneuerbaren Energien. Zugleich nehmen wir die weitere Systemintegration der Erneuerbaren Energien durch Sektorkopplung, die Entwicklung und den Ausbau von Speichertechnologien sowie den Ausbau der Netzinfrastruktur in den Fokus.

Meine ressortspezifischen Schwerpunkte sehe ich darüber hinaus im Erhalt der Akteursvielfalt und in der Förderung von Bürgerenergieprojekten, denn die Energiewende findet hauptsächlich bei den Menschen vor Ort statt. Darüber hinaus besteht eine große Herausforderung für mich darin, die Belange des Natur- und Artenschutzes mit dem Ausbau der Erneuerbaren Energien – und hier vorrangig der Windkraft – noch besser in Einklang zu bringen.

Ihr Vorgänger hat 2014 das Energiekonzept 2030 vorgestellt. Darin heißt es, eine bilanzielle regenerative Vollversorgung sei bis dahin „in Sichtweite“. Planen Sie eine Beschleunigung und was sind die wichtigsten Punkte des Programms?

In Sachsen-Anhalt ist der Ausbau in den vergangenen Jahren bereits sehr weit gekommen. Wir müssen nicht unbedingt weiter beschleunigen, aber den Weg konsequent weiter vorangehen. In der Gesamtschau ist das Land schon eine Art Energiewendelabor. Das Energiekonzept verfolgt daher vor allem zwei Ziele: Die notwendige Infrastruktur wie die elektrischen Netze sollen fit für den weiteren Ausbau der erneuerbaren Energien gemacht und die Energieeffizienz als wichtiger Teil der Energiepolitik deutlicher hervorgehoben werden. Aufgrund der hohen Flächenbindung beim Ausbau der erneuerbaren Energien müssen wir effizienter beim Verbrauch werden.

Die Windenergie hat in Ihrem Land bereits einen hohen Stellenwert. Welchen weiteren Ausbau planen Sie und sehen Sie das mit der Umstellung der Förderung im EEG 2017 auf Ausschreibungen gefährdet?
Sachsen-Anhalt steht im Ver-

gleich der Bundesländer bei der installierten Leistung von Windkraft an Land auf einem sehr guten vierten Platz. Diese Position wollen wir festigen. Hierzu soll die Stromerzeugung durch Windkraftanlagen in den ausgewiesenen Windvorranggebieten insbesondere durch Repowering weiter erhöht werden.

Die Regelungen des EEG 2017 zum Ausbau der Windenergie an Land sind ein Kompromiss zwischen den unterschiedlichen Interessenlagen. Auch wenn die gefundene Lösung hinter meinen Erwartungen zurückgeblieben ist, kann ich mit dem Ausbaukorridor von 2.800 Megawatt bzw. 2.900 Megawatt (ab 2020) brutto pro Jahr leben. Dadurch liegen auch im Hinblick auf die regionale Verteilung der Netzausbaugebiete die Voraussetzungen vor, den Ausbau der Windenergie in Sachsen-Anhalt in den nächsten Jahren auf hohem Niveau fortzuführen.

Nun gilt es, die kommenden Ausschreibungsrunden genau zu analysieren und wo notwendig nachzusteuern, um die Ziele des EEG, Ausbaupfad, Kosteneffizienz und Akteursvielfalt, umzusetzen.

Auch die Photovoltaik hat sich im „Land der Frühaufsteher“ einen wichtigen Platz in der regenerativen Stromerzeugung

erarbeitet. Wo sehen Sie Ausbaupotenziale?

Auf Sachsen-Anhalt sind in den ersten fünf Ausschreibungsrunden für Photovoltaik-Freiflächenanlagen erfolgreiche Gebote in einer Größenordnung von ca. 86 MW entfallen. Unter Berücksichtigung der gesamten Rahmenbedingungen steht unser Land damit hinter Brandenburg, Bayern und Mecklenburg-Vorpommern im Ranking der Bundesländer auf einem hervorragenden vierten Platz. Auch diese Position wollen wir festigen und ausbauen.

Die derzeit verfügbare Flächenkulisse einschließlich der Dachflächen bietet für PV-Anlagen nach einer durch mein Ministerium in Auftrag gegebenen Studie in Sachsen-Anhalt ein Gesamtleistungspotential von ca. 7,3 Gigawatt. Ende des Jahres 2015 waren davon etwas mehr als 2 GW elektrische Leistung installiert. Damit steht mit Blick auf den Ausbaukorridor nach dem EEG 2017 genügend Fläche für den Ausbau der Photovoltaik in Sachsen-Anhalt zur Verfügung, ohne dass es – auch unter Berücksichtigung der Nutzungskonkurrenz mit der landwirtschaftlichen Produktion

– einer Änderung der bestehenden Flächenkulisse bedarf.

Welche Perspektiven sehen Sie für Erneuerbare Energien in der Wärmeerzeugung, speziell für die Fernwärme?

Bislang konzentriert sich der Wirkungsbereich der Erneuerbaren Energien bei der Fernwärme auf die Kraft-Wärme-Kopplung in Biomasseanlagen und der Nutzung von Biomethan in Blockheiz-Kraftwerken. Damit sind wir aber noch weit von unseren Zielen entfernt.

Der anhaltende Ausbau der Erneuerbaren Energien macht sektorübergreifende Lösungen erforderlich, um die Stabilität der Stromnetze bei stark fluktuierender Energieerzeugung aufrechtzuerhalten und den Anteil Erneuerbarer Energien im Wärmesektor zu steigern.

Die Technologie Power-to-Heat bietet das Potenzial, Strom aus erneuerbaren Energien in den Wärmesektor und hier insbesondere in den Bereich der Fernwärme zu integrieren, bevor die Stromerzeugungsanlagen aufgrund von Netzengpässen abgeregelt werden müssten. Ich beabsichtige, die diesbezüglichen Potenziale und Handlungsoptionen durch eine wissenschaftliche Studie für Sachsen-Anhalt erheben zu lassen.

Bioenergie hat in Sachsen-Anhalt sowohl in der Strom- und Wärme, als auch der Kraftstoffproduktion einen relativ hohen Anteil. Wie sind die Perspektiven für Biokraftstoffe aus Sachsen-Anhalt?

Biokraftstoffe werden auch weiterhin eine Zukunft haben. Durch ihren Beimischungsanteil an den fossilen Kraftstoffen leisten sie bereits jetzt ihren Beitrag zur Emissionsminderung.

Die Basis der Biokraftstoffe wächst dabei weiter. Neben Getreide, Raps und Zuckerrüben sind es vor allem Rest- und Abfallstoffe, die über die Methanisierung von Biogas als Kraftstoff genutzt werden können.

Wichtig ist auch hier die Wertschöpfungskette auszubauen und über Wissenschaft und Forschung das Know-How und die Effektivität der gesamten Bioenergiepalette zu verbessern.

Energiepolitik unter der Lupe: Endstation für Kohle, freie Fahrt für Erneuerbare

Sachsen-Anhalt versteht sich gleichermaßen als traditionelles und modernes Energieland. Begründet wurde der Status zunächst mit der im Land vorhandenen Braunkohle, später entwickelte sich Sachsen-Anhalt durch den raschen Zubau von Wind-, Solar- und Bioenergieanlagen zum Land der Erneuerbaren Energien. Während vorherige Regierungen beide Bereiche bewahren und weder den Ausbau Erneuerbarer Energien noch die Braunkohlenutzung beschneiden wollten, hat die seit April 2016 amtierende schwarz-rot-grüne Koalition die notwendige Entscheidung getroffen und klargemacht, dass die Braunkohle im Land keine dauerhafte Zukunft als Energieträger hat. Konkret definiert der Koalitionsvertrag, dass für energetische Zwecke keine neuen Tagebaue erschlossen und keine weiteren Kohlekraftwerke gebaut werden. Darüber hinaus soll ein Exportverbot für Braunkohle geprüft werden. Angesichts dieser Rahmensezung ist klar, dass nur noch der Tagebau Profen ausgekohlt wird und danach die Braunkohle-Ära in Sachsen-Anhalt um das Jahr 2035 zu Ende gehen wird. Auch wenn diese Übereinkunft auf vorherige Diskussionen aufbaut, stellt sie den bundesweit ersten **Einstieg in den Braunkohleausstieg** dar. Den Status als Energieland wird Sachsen-Anhalt auf Dauer daher nur durch weiteren Ausbau der Erneuerbaren halten können.

Energiepolitisches Grundlagendokument ist dabei das 2014 verabschiedete **Energiekonzept 2030**, welches auch die Leitplanken für die aktuelle Regierung absteckt. Als Ziel setzt sich die Regierung dabei einen **Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch von 26 Prozent im Jahr 2030** (2014: 19,3 Prozent). Die für die Erreichung dieses Werts zu Grunde gelegten Entwicklungen würden zudem dafür sorgen, dass Sachsen-Anhalt 2030 seinen Strombedarf komplett aus regenerativen Energieträgern decken könnte. Wichtigste Treiber hierzu sind vor allem die Wind- und die Solarenergie. Bei der **Windenergie** verzeichnet das Energiekonzept bis zum Jahr 2030 etwa ein

maximales Ausbaupotenzial von 6,5 GW (Stand Mitte 2016: 4,7 GW). Die Landesregierung sieht einerseits auf den bereits ausgewiesenen Flächen noch Platz für neue Projekte, andererseits soll aber auch durch Repowering ein weiteres deutliches Wachstum der Windenergieeinspeisung erfolgen. Bei **Solarstromanlagen** gibt es laut Energiekonzept ein Ausbaupotenzial von 3,5 bis 7 GW bis zum Jahr 2030. 2015 waren bereits über 2 GW vorhanden. Obwohl die bundesweite Ausbaudynamik der Solarenergie aktuell eher schwach ist, hat Sachsen-Anhalt 2015 die zweitmeiste Photovoltaik-Leistung unter den Bundesländern installiert und kann die ambitionierten Ziele damit durchaus erreichen.

Sachsen-Anhalt setzt bei der Energiewende stark auf systemische Ansätze. Dies wird beispielsweise daran deutlich, dass der Zielwert des Energiekonzeptes auf den Primärenergieverbrauch abstellt und so alle Sektoren gleichermaßen einbezieht. Auch zeigt sich dies im Koalitionsvertrag der aktuellen Regierung: Die Vorrangstellung beim Ausbau Erneuerbarer Energien soll demnach vor allem durch **Verbundprojekte** bewahrt werden, die Energiespeicher oder die Umwandlung von Strom in synthetische Gase beinhalten. Insbesondere für Energiespeicher sollen zudem Forschungsinitiativen gemeinsam mit den Hochschulen und Instituten des Landes angegangen werden. Auch der **Netzausbau** ist ein wichtiges Thema der Systemtransformation. Sachsen-Anhalt will hier den notwendigen Ausbau sicherstellen, die Lasten aber neu und zukünftig gleichmäßiger verteilen. Zudem soll der Einsatz Erneuerbarer Energien im Wärmesektor verstärkt und dazu Pilotprojekte angegangen werden. Insgesamt ist Sachsen-Anhalt damit auf sehr gutem Wege, das Selbstverständnis als Energieland und Land der Erneuerbaren Energien auch auf Dauer zu erhalten.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Wasserstoffwelt Sachsen-Anhalt

Stromspeicherung ist ein entscheidender Baustein für eine erfolgreiche Energiewende. Dabei geht es einerseits um den kurzzeitigen Ausgleich etwa durch Batterien oder Pumpspeicherkraftwerke. Darüber hinaus gibt es für längere Dunkelflauten ohne Sonne und Wind aber auch einen Bedarf an Langzeitspeichern, die Energie über Wochen und Monate konservieren. Im länderübergreifenden Konsortium HYPOS, das für Hydrogen Power Storage & Solutions East Germany steht und vom Bundesministerium für Bildung und Forschung im Rahmen des Programms „Zwanzig20 – Partnerschaft für Innovation“ bis 2019 mit bis zu 45 Millionen



Tankbehälter für flüssigen Wasserstoff
Quelle: Hypos

Euro gefördert wird, setzt man ganz klar auf Wasserstoff als Lösung für diese Probleme. In Zeiten überschüssiger Ökostromproduktion sollen Elektrolyseure die sonst ungenutzte Energie in Wasserstoff umwandeln, welcher dann zu einem späteren Zeitpunkt wieder rückverstromt werden kann. Die Initiative sieht in dem synthetisch und klimaneutral produzierten Gas neben der Funktion als Energiespeicher sogar noch Vermarktungs- und Substitutionsmöglichkeiten in der chemischen Industrie.

Das Ende 2013 gestartete Projekt verbindet mittlerweile rund 115 Unternehmen, Hochschulen und Forschungseinrichtungen vorrangig aus Sachsen-Anhalt und den anderen mitteldeutschen Ländern,

Energieverschwendung auf der Spur

Die Auseinandersetzung mit unserer Energieversorgung kann gar nicht früh genug anfangen. Das dachte sich auch die Landesenergieagentur Sachsen-Anhalt (LENA), die ein Kinderbuch zum Thema Energiesparen herausgebracht hat. Die passenderweise Lena benannte Protagonistin ist darin als Energiedetektivin Einsparmöglichkeiten in Schule und zu Hause auf der Spur.

www.lena.sachsen-anhalt.de/lena/energiekennnenlernen

darüber hinaus aber auch aus weiteren ost- und westdeutschen Regionen. In Sachsen-Anhalt wird die angestrebte Modellregion einer Wasserstoffwirtschaft gleich an mehreren Schlüsselprojekten erforscht: zu nennen wäre beispielsweise der Unterspeicher Bad Lauchstädt, an dem untersucht wird, wie Wasserstoff in der Kavernenspeicherung funktioniert. Erstmals soll hier Wasserstoff in einer umgerüsteten Erdgaskaverne gespeichert werden. Am Chemiestandort Leuna ist eine Versuchsplattform geplant, in der unterschiedliche Elektrolyseanlagen erprobt werden sollen. Das Projektvolumen beträgt bis zu sechs Millionen Euro, wozu auch die Landesregierung einen Teil beiträgt. In Bitterfeld-Wolfen wird seit Anfang 2016 an der Wasserstoffchemie geforscht, konkret wird ein Verfahren entwickelt, das die Erzeugung und Abtrennung von Kohlenmonoxid aus regenerativ erzeugtem Wasserstoff und biogenem Kohlendioxid ermöglicht. Die zukünftig potenziell mögliche Wasserstoffwelt wird somit in und um Sachsen-Anhalt schon sichtbar.

www.hypos-eastgermany.de

Schleswig-Holstein

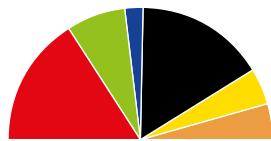


Politik

Regierungsparteien **SPD, B'90/GRÜNE und SSW**

Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Landtagswahl 2012

- **SPD** 22 Sitze (30,4 %)
- **GRÜNE** 10 Sitze (13,2 %)
- **SSW** 3 Sitze (4,6 %)
- **CDU** 22 Sitze (30,8 %)
- **FDP** 6 Sitze (8,2 %)
- **PIRATEN** 6 Sitze (8,2 %)



Datum der letzten Wahl	06. Mai 2012
Nächste Wahl	07. Mai 2017
Ministerpräsident	Torsten Albig
Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium	Ministerium für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume www.schleswig-holstein.de/MELUR
Minister	Dr. Robert Habeck (B'90/Grüne)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Kiel
Einwohner Ende 2015	2.858.714
Fläche (in km²)	15.802,5
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	69,80%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	10,60%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km²)	181
BIP/Kopf 2015	29.947 €
Schulden/Kopf 2015	9676,03 €

„Das Land zwischen den Meeren“, wie eine gern genutzte Eigenbezeichnung für Schleswig-Holstein lautet, bildet teilweise als Halbinsel den nördlichsten Zipfel Deutschlands und damit den Übergang zu Dänemark. Diese exponierte Lage ermöglicht Schleswig-Holstein zudem, trotz relativ geringer Landesfläche – das Land ist das zweitkleinste Flächenland Deutschlands – Zugang sowohl zur Nord- als auch zur Ostsee zu haben. Schleswig-Holstein ist eines der kleineren Bundesländer, und mit seinen 3 Millionen Einwohnern ist auch die Bevölkerungsdichte unterdurchschnittlich.

Die ländliche Prägung großer Teile Schleswig-Holsteins macht sich auch in der Wirtschaftsstruktur bemerkbar, Landwirtschaft und Tourismus sind hier sehr wichtige Branchen. Aber auch die maritime Prägung lässt sich anhand der relevanten Wirtschaftszweige ablesen, so gehören auch Fischerei, Schiffbau und Handel zu wichtigen Arbeitgebern in Schleswig-Holstein. Insbesondere in der strukturstarken Hamburger Metropolregion gibt es darüber hinaus noch industrielle Kerne, vor allem im Bereich Maschinenbau und Chemie. Schleswig-Holstein ist schon seit vielen Jahren ein Stromexporteur, was auch den Energiesektor zu einem wichtigen Wirtschaftsbereich macht. Während die dafür notwendige Elektrizität früher vor allem von den nuklearen Großkraftwerken erzeugt wurde, übernehmen heute zunehmend (Bürger-)Windparks diese Aufgabe – was auch zur Entwicklung einer Vielzahl von neuen Unternehmen sowie zur Generierung von Wertschöpfung im Land beigetragen hat.

Diesen Wandel dokumentiert auch die Energiestruktur: Zwar war die Nuklearenergie 2013 nach Mineralölprodukten weiterhin der zweitwichtigste Energieträger, hat jedoch gegenüber früher deutlich an Bedeutung verloren. Bei den Erneuerbaren Energien ist dagegen ein klares Wachstum zu sehen, der eigene Stromverbrauch konnte 2015 erstmals komplett erneuerbar gedeckt werden. Aber auch im Vorreiterland Schleswig-Holstein ist zum Ersatz der bisherigen Atomkraftwerkskapazitäten sowie zur Dekarbonisierung von Wärme und Verkehr noch ein deutliches Wachstum Erneuerbarer Energien nötig – und gewollt.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2014)	77,20%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)*	5800 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km² (2015)	4,5 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km² Landwirtschaftsfläche (2014)	29 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	5 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	96
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2014)	1.619 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	15.740
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2014)	6,1 t
Energieproduktivität (2014)	0,69 €/kWh

Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

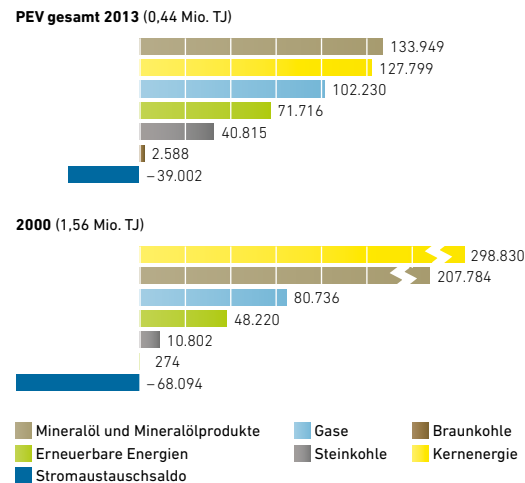
* Die hier verwendeten Daten berücksichtigen den Abbau alter Windenergieanlagen nur unzureichend. Nach Angaben des Landes Schleswig-Holstein auf Basis der Netzbetreiber sowie der dortigen Genehmigungsbehörde liegt die Windenergie-Leistung Ende 2015 bei rd. 5.600 MW.

Energie- und Klimaziele

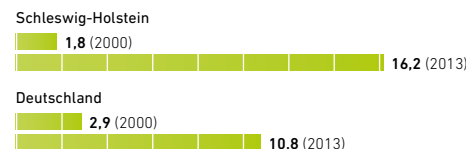
Ziel Stromerzeugung 2025/2030	
Strommenge aus Erneuerbaren Energien	37/44 Mrd. kWh
Ziel Wärmeverbrauch 2025	
Anteil Erneuerbarer Energien	22%
Ziele Klimaschutz	
Reduktion der Treibhausgasemissionen gegenüber 1990	40 % bis 2020 50 % bis 2030 80 – 95 % bis 2050

Quelle: „Entwurf eines Gesetzes zur Energiewende und zum Klimaschutz in Schleswig-Holstein“ sowie Energiewende- und Klimaschutzbericht 2016, beide vom Juli 2016

Primärenergieverbrauch (in TJ)

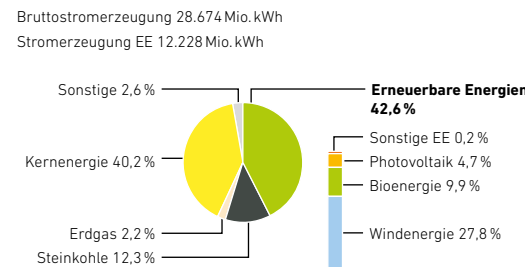


Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent



Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.
Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014

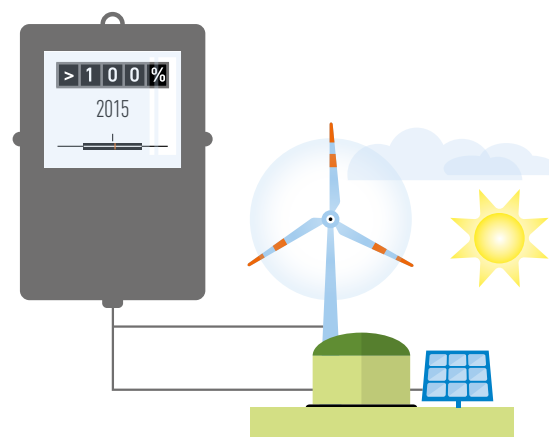
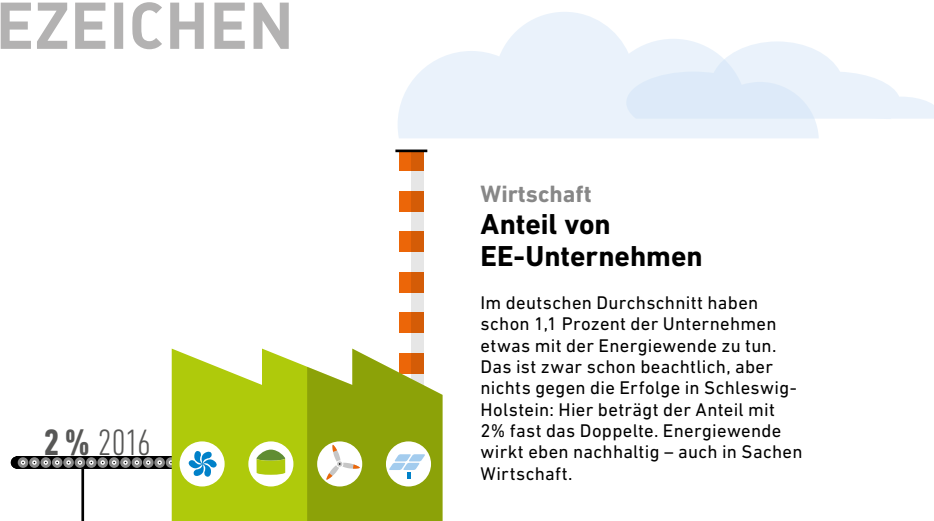


Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

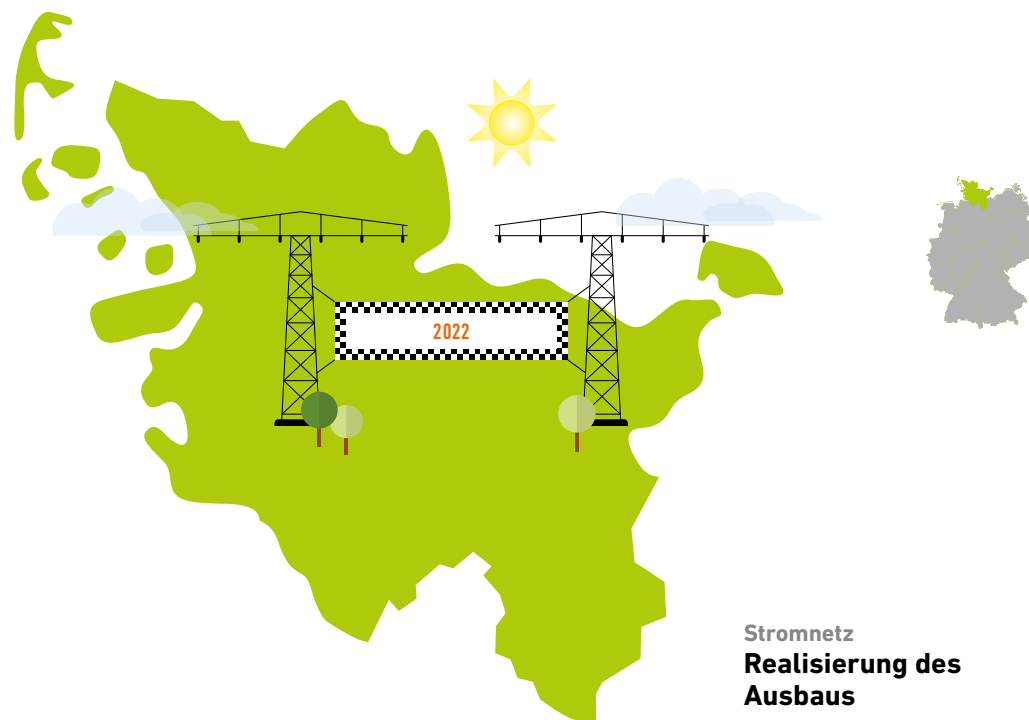
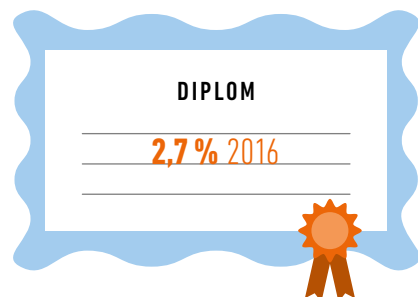
Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

www.schleswig-holstein.de/Energie/DE/Energiewende/energiewende_node.html



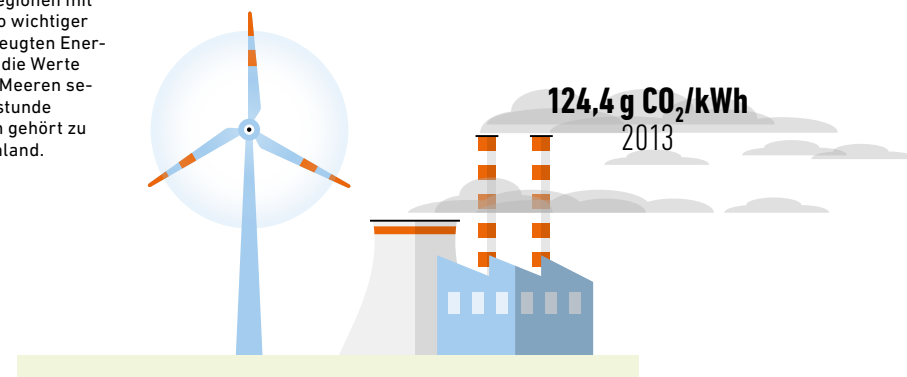
**Bildung
Anteil von
EE-Studiengängen**

Schleswig-Holstein ist ein Vorreiter bei der Energiewende. Auch wenn hier heute schon viele zukünftige Herausforderungen angegangen werden, wird es auch in Zukunft eine Vielzahl von Hürden für eine sichere klimafreundliche Energieversorgung geben. Da ist es gut, dass an den Universitäten zwischen den Meeren schon intensiv an dem Thema geforscht wird – der Anteil entsprechender Studiengänge gehört zu den höchsten im Land.



**Klimaschutz
Spezifische CO₂-
Emissionen der
Stromerzeugung**

Schleswig-Holstein ist traditionell ein Stromexportland, das neben den eigenen Verbrauchern insbesondere Hamburg, aber auch weitere Regionen mit Elektrizität versorgt. Umso wichtiger ist die Klimabilanz der erzeugten Energie – und hier können sich die Werte des Landes zwischen den Meeren sehen lassen. Jede Kilowattstunde Schleswig-Holstein-Strom gehört zu den saubersten in Deutschland.





„Wir wollen weg von Einzelfeuerung und hin zu Wärmenetzen“

Interview mit Dr. Robert Habeck (B'90/Grüne),
Minister für Energiewende, Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume
des Landes Schleswig-Holstein

Herr Habeck, im Entwurf zum Klimaschutzgesetz wollen Sie die Menge an regenerativem Strom bis 2025 auf 37 Terawattstunden (TWh) erhöhen. Das sind deutlich weniger als das bisherige Ziel von 300 Prozent am Bruttostromverbrauch, bei dem Sie etwa bei 45 TWh gelegen hätten. Warum diese Absenkung?

Wir senken die Ziele nicht, wir strecken sie zeitlich. Wir wollen die Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien bis 2025 auf mindestens 37 TWh und bis 2030 auf mindestens 44 TWh ausbauen. Wir haben ja in den letzten Jahren enorm viele Windräder zugebaut und decken rechnerisch den Stromverbrauch bereits seit 2015 zu mehr als 100 Prozent aus Erneuerbaren. Wären alle Bundesländer so weit, müssten wir uns um die Energiewende keine Sorgen machen. Aber es haben sich ein paar Grundparameter geändert: Bei der Offshore-Energie wird bis 2025 weniger Leistung installiert werden, die Volllaststunden haben sich anders entwickelt, das neue EEG wird den Ausbau bremsen und wir müssen unsere Regionalpläne nach einem Gerichtsurteil neu aufstellen.

Auf Ihre Initiative hin wurden zuschaltbare Lasten ins EEG

aufgenommen. Sind Sie damit zufrieden?

Nur bedingt. Der Netzausbau hinkt dem Ausbau der Erneuerbaren noch immer hinterher – weniger in Schleswig-Holstein, aber bundesweit. Deshalb haben wir das Instrument der zuschaltbaren Lasten entwickelt. Wir wollen, dass zielgerichtet vor einem Netzengpass der zur Verfügung stehende Strom effizient genutzt werden kann. z. B. für Wärmenetze, Speichermedien oder Industrieprozesse. Das ist allemal sinnvoller als ihn abzuregeln. Aber: Was jetzt beim EEG vorgesehen ist, ist allenfalls ein halber Schritt. Es gibt noch zu viele Einschränkungen, da abgeregelter regenerativer Strom nur unter bestimmten Bedingungen in KWK-Anlagen genutzt werden darf.

Per Gerichtsbeschluss müssen Sie die Regionalplanung neu aufsetzen. Wie ist der Stand bei der Neuausweisung neuer Windkraftstandorte?

Das Oberverwaltungsgericht Schleswig hat Anfang 2015 die Teilfortschreibung der Regionalpläne und damit die Ausweisung von Windeignungsgebieten von 2012 im Januar 2015 für unwirksam erklärt. Das war ein Schlag ins Kontor, weil alles plötzlich Makulatur war. Jetzt werden die Regionalpläne federführend in der Staatskanz-

lei von der Landesplanung neu erarbeitet – und dabei müssen alle Belange sorgfältig abgewogen werden. Ziel der Landesregierung ist es, ca. 2 Prozent der Landesfläche zukünftig für die Windenergienutzung zur Verfügung zu stellen. Im Herbst sollen die Entwürfe der zukünftigen Regionalpläne mit Vorschlägen für die zukünftigen Vorranggebiete veröffentlicht werden. Danach haben im Rahmen des Anhörungsverfahrens alle betroffenen Behörden, Institutionen sowie alle Bürgerinnen und Bürger die Möglichkeit, gegenüber der Landesplanung ihre Hinweise und Bedenken zu den Entwürfen zu äußern.

Auch wenn der Ausbau sich verlangsamt, braucht das Land entsprechende Übertragungskapazitäten, um den Strom – offshore wie onshore – abzutransportieren. Wie weit sind Sie beim Netzausbau?

Bundesnetzagentur und Übertragungsnetzbetreiber erwarten nach bisheriger Planung für die Offshore-Windkraft eine installierte Leistung von 2,13 GW bis 2025. In Schleswig-Holstein sind die wesentlichen Rahmenbedingungen dafür gegeben: Die Offshore-Anbindungsleitungen HelWin und SylWin gibt es schon, die Offshore-Windparks sind weitgehend errichtet und speisen ihre Leistung in das

Stromnetz ein. Auch der Ausbau der Mittelachse ist bereits weit vorangeschritten; die Westküstenleitung befindet sich größtenteils im Genehmigungsverfahren und einzelne Abschnitte sind bereits im Bau. Für die Ostküstenleitung haben wir ein informelles Dialogverfahren durchgeführt. Der Vorhabenträger konkretisiert nunmehr seine Planungen und bereitet die Anträge auf Planfeststellung vor. NordLink, die internationale Seekabelverbindung von Schleswig-Holstein nach Norwegen, ist bereits planfestgestellt und der erste Spatenstich für dieses Projekt auf deutscher Seite ist im September 2016 erfolgt. Auch die Westküstenleitung und die Mittelachse schaffen eine Verbindung nach Dänemark. Umso wichtiger ist es, dass auch der bundesweite Netzausbau mit der Kraft aller Länder vorangetrieben wird, um Abregelungen von Strom aus Erneuerbaren Energien weitgehend zu reduzieren.

Der Widerstand der Bevölkerung gegen Freileitungsprojekte ist nach wie vor groß. Wie bewährt sich Ihr Bürgerdialog?

Er hat sich sehr, sehr bewährt und geholfen, neue Lösungen zu finden, die die Eingriffe – und das sind Stromleitungen ja – verträglicher machen. Es ist entscheidend, die Menschen, die in den betreffenden Regionen leben, frühzeitig in den Planungsprozess einzubeziehen, kritische Fragen aufzugreifen und zu beantworten.

2013 haben wir ein umfangreiches Dialogverfahren für die Westküstenleitung durchgeführt. Der Bürgerdialog an der Westküste war Modell für ein weiteres Dialog-Verfahren für die Planung der Ostküstenleitung. Das lief von Herbst 2014 bis zum Sommer 2015. Und als – nach intensivem Einsatz der Landesregierung und der Akteure aus der Region – der Bund doch noch die Möglichkeit schuf, teilweise Erdkabel zu legen, haben wir auch das noch einmal in der Region diskutiert. Denn auch die Erdkabel sind ein Eingriff in die Umwelt, da sollte man sich nichts vormachen.

Sie weisen selbst daraufhin, dass die Erneuerbare Wärme-wende noch in den Kinderschuhen stecke. Was kann das nördlichste Bundesland dafür tun?

Die Wärmewende ist ein Schlüssel für den Erfolg der Energiewende. Wir wollen deshalb den Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch für

Wärme von heute etwa 14 Prozent auf 22 Prozent bis zum Jahr 2025 steigern. Das soll in unserem Energiewende- und Klimaschutzgesetz gesetzlich verankert werden. Dabei nehmen wir uns selbst mit unseren Liegenschaften in die Pflicht. Wir wollen bis 2050 eine komplett CO₂-freie Strom- und Wärmeversorgung erreichen, unter anderem durch energetische Sanierungen mit hohen energetischen Standards und Deckung des Restwärmebedarfs mit Erneuerbaren Energien. Neben der Vorbildfunktion hat unser Energiewende- und Klimaschutzgesetz das Ziel, die Kommunen bei der Erstellung kommunaler Wärmepläne zu stärken – etwa mit Beratungs- und Förderprogrammen. Bei der Wärmeversorgung der Kommunen gehen wir in Schleswig-Holstein einen besonderen Weg: Wir wollen, dort wo es technisch und wirtschaftlich sinnvoll ist, weg von Einzelfeuerungsanlagen hin zu Wärmenetzen mit einem steigenden Anteil aus Erneuerbaren Energien.

Energiepolitik unter der Lupe: Neue Grundlage für den Fortgang der Energiewende

Schleswig-Holstein ist einer der Vorreiter bei der Energiewende. Um dieser Rolle dauerhaft gerecht zu werden, hat die Landesregierung mit dem im Juli 2016 verabschiedeten Entwurf eines **Energie- und Klimaschutzgesetz (EWKG)** auch eine klare juristische Grundlage erarbeitet. Wichtigstes Ziel der Regelung, die noch vom Landtag beschlossen werden muss, ist die **Reduzierung der Treibhausgasemissionen bis 2050 um 80–95 Prozent**, wobei der höhere Wert angestrebt wird (Stand Oktober 2016). Als Zwischenziel für 2020 wird ein Minus von 40 Prozent gesetzt, bis 2030 sollen die Klimagase um 55 Prozent (jeweils gegenüber 1990) abnehmen.

Durch das EWKG bekommen Klimaschutz und Energiewende nun Gesetzesrang. Unterziel ist dabei der **Ausbau der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien auf 37 Milliarden kWh bis zum Jahr 2025 sowie 44 Milliarden kWh 2030**. Dies entspricht etwas mehr als dem Zweifachen des aktuellen Stromverbrauchs im Land. Frühere Planungen strebten indes 300 Prozent des eigenen Verbrauchs an, das Ausbautempo wird gegenüber bisherigen Konzepten also etwas abgeschwächt. Die Landesregierung begründet dies zum einen mit verschlechterten bundespolitischen Rahmenbedingungen, aber auch mit Akzeptanzaspekten sowie mit Verzögerungen beim Windenergieausbau (s.u.).

Den Hauptbeitrag zur Erreichung der Ziele soll die **Windenergie** leisten. In den letzten Monaten wurde der Ausbau jedoch verlangsamt, da das Oberverwaltungsgericht Schleswig im Januar 2015 die Ausweisung der Windeignungsgebiete in den Teilfortschreibungen der Regionalpläne I und III, über welche der Windenergieausbau gesteuert und befördert werden sollte, für ungültig erklärt hat. Um einen ungesteuerten Ausbau zu vermeiden, hat die Landesregierung die weitere Planung von Windenergieanlagen für unzulässig erklärt. Ausnahmen von diesem Grundsatz sind zwar möglich, nichtsdestotrotz ist der Windenergieausbau in der

zunächst bis Juni 2017 befristeten Übergangsphase deutlich beeinträchtigt.

Da die Erneuerbaren deutlich mehr Strom erzeugen sollen als im Land verbraucht wird, bemüht sich Schleswig-Holstein um Möglichkeiten, diesen Überschuss zu handhaben. Zum einen soll der Strom abtransportiert und in anderen Regionen genutzt werden können, weshalb sich Schleswig-Holstein stark um den **Netzausbau** im Land bemüht. Darüber hinaus soll der (überschüssige) Strom auch sektorenübergreifend eingesetzt werden können – etwa für Wärmeerzeugung, für Elektromobilität oder auch in der industriellen Produktion. Um diese neuen Nutzungsmöglichkeiten zu befördern, hat Schleswig-Holstein ein **Gutachten zu zuschaltbaren Lasten** vorgelegt, deren Ansätze nun auch teilweise in der EEG-Novelle 2017 aufgenommen wurden. Durch diese Aktivitäten sollen auch die Abregelungen von Windenergieanlagen begrenzt werden, die Schleswig-Holstein am stärksten betreffen.

Um die **Energiewende im Wärmesektor** voranzubringen, ist nicht nur der Einsatz von Ökostrom angedacht. Insgesamt sieht das EWKG wie schon vorherige Planungen einen Erneuerbare-Wärme-Anteil von 22 Prozent im Jahr 2025 vor. Dazu soll auch die Aufstellung kommunaler Wärme- und Kältepläne vereinfacht werden und insbesondere die dazu nötige Datentransparenz im Wärmemarkt verbessert werden. Mehr Informationen sollen auch von Fernwärmeversorgern fließen, um die Umweltfreundlichkeit der verschiedenen Versorger besser vergleichen und ggf. Handlungsdruck aufbauen zu können.

Schleswig-Holstein fällt mit dem EWKG zwar etwas hinter frühere Ausbauziele zurück, macht diese dafür aber verbindlich und verfolgt ein ganzheitliches Konzept bei der Energiewende. So kann wohl auch auf Dauer ein gewisser Vorreiterstatus gehalten werden.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Initiative für die kommunale Wärmewende

Um die Energiewende zum Erfolg zu führen, muss der Wärmesektor maßgeblich berücksichtigt werden. Die von der schleswig-holsteinischen Landesregierung ins Leben gerufene Energie- und Klimaschutzinitiative (EKI) will daher die Wärmewende beschleunigen. Träger der Initiative ist die Energieagentur der Investitionsbank Schleswig-Holstein (IB.SH), Zielgruppe sind vorrangig Kommunen als Multiplikatoren und Initiatoren für Effizienz- und Erneuerbare-Wärme-Projekte.



Quelle: EKI

Ein Angebot der EKI ist etwa ein Starterpaket zur kommunalen Wärmeplanung. Dieses fasst Broschüren, Leitfäden und grundlegende Informationen zusammen, die die Wärmewende in Gemeinden vereinfachen und beschleunigen sollen. Eine Ende 2014 herausgegebene umfangreiche Broschüre bietet den Kommunen beispielsweise konkrete Handreichungen für die Erstellung von Wärmeplänen, welche Grundlagen zur Identifikation von Einsparpotenzialen oder von Maßnahmen zur Einspeisung Erneuerbarer Wärme schaffen.

Wenn Kommunen schon konkrete Projektideen haben, kann im Rahmen der EKI auch eine kostenfreie Initialberatung eingeholt werden. Auch bei der Beantragung von Fördermitteln oder dem Erfahrungsaustausch über Netzwerke unterstützt die Initiative. Darüber hinaus werden auch konkrete Tools angeboten, die das Energiemanagement einzelner Gebäude oder ganzer Liegenschaften ermöglichen. Auch Modellprojekte wie etwa die dezentrale Wärmeversorgung der Stadtwerke Eckernförde oder die Zusammenarbeit zwi-

Zwei Erdkabelabschnitte für die Ostküste

Schleswig-Holstein geht nicht nur beim Windenergieausbau voran, versucht dabei aber auch, die Bürger einzubinden und mitzunehmen. Ein Beispiel ist die zwischen Henstedt- Ulzburg und Lübeck verlaufende Ostküstenleitung. Gemeinsam mit dem Energiewendeministerium des Landes hat der zuständige Netzbetreiber hier ein Dialogverfahren abgehalten und die Bürger frühzeitig eingebunden. Im Ergebnis konnten besonders konfliktrichtige Abschnitte identifiziert werden, die nun entgegen früherer Planungen im Rahmen eines Pilotvorhabens als Erdkabel realisiert werden. So können Konflikte vermieden und die Netzausbaumaßnahmen beschleunigt werden.

www.tennet.eu/de/unser-netz/onshore-projekte-deutschland/ostkuestenleitung

schen Kommune und einer Bürgergenossenschaft bei der Wärmeversorgung der Gemeinde Sprakebüll werden dargestellt, um so andere Kommunen zu informieren und zu motivieren.

Seit Anfang Mai 2016 fördert das MELUR auch kleine Kommunen mit einem ergänzenden Landeszuschuss bei der Erstellung von Quartierskonzepten im Rahmen des KfW-Förderprogramms 432 „Energetische Stadtsanierung“. Dies erfolgt zusätzlich zur Förderung aus dem KfW-Programm „Energetische Stadtsanierung“, so dass Quartierskonzepte mit insgesamt 85 Prozent bezuschusst werden können (bei Gemeinden, die eine Fehlbetragszuweisung erhalten haben, bis zu 95 Prozent). Das Land und insbesondere die EKI stellen so mit ihren Angeboten zur kommunalen Wärmewende einen umfangreichen Werkzeugkasten bereit, durch welchen die Wärmewende deutlich beschleunigt werden kann. Angesichts des ambitionierten Ziels von 22 Prozent Erneuerbaren Energien an der Wärmeversorgung 2025 sind aber auch noch erhebliche Fortschritte nötig.

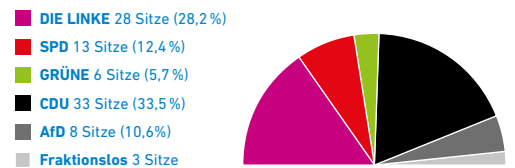
http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/EnergieKlimaschutz/EnergieKlimaschutz_node.html

Thüringen



Politik

Regierungsparteien LINKE, SPD und B'90/GRÜNE
 Sitzverteilung im Landtag und Stimmenanteil nach der Landtagswahl 2014



Datum der letzten Wahl	14. September 2014
Nächste Wahl	Herbst 2019
Ministerpräsident	Bodo Ramelow
Für Erneuerbare Energien zuständiges Ministerium	Thüringer Ministerium für Umwelt, Energie und Naturschutz www.thueringen.de/th8/tmuen
Ministerin	Anja Siegesmund (B'90/Grüne)

Landesinfo

Landeshauptstadt	Erfurt
Einwohner Ende 2015	2.170.714
Fläche (in km²)	16.202,1
Anteil landwirtschaftliche Fläche 2014	54,9%
Anteil forstwirtschaftliche Fläche 2014	32,7%
Bevölkerungsdichte 2015 (Einwohner pro km²)	134
BIP/Kopf 2015	26.171,10 €
Schulden/Kopf 2015	7.209,61 €

Thüringen ist von der geographischen Lage her ganz zentral in Deutschland, hinsichtlich Fläche und Einwohnerzahl jedoch eher am unteren Ende der Statistiken zu finden. Die Ausdehnung ist sogar die geringste der neuen Länder, und auch im deutschlandweiten Vergleich sind bei den Flächenländern nur noch das Saarland und Schleswig-Holstein kleiner. Die Einwohnerdichte des Landes ist ebenfalls relativ gering. Die höchste Bevölkerungsdichte erreicht das Land im Thüringer Becken, welches inmitten des Landes liegt. Hier findet sich auch die Thüringer Städte-kette, die von Eisenach und Gotha im Westen über die Landhauptstadt und einwohnerreichste Stadt Erfurt sowie Weimar in der Mitte bis hin zu den zweit- und drittgrößten Städten Jena und Gera im Osten reicht.

Diese Achse bildet auch die ökonomische Schwerpunktregion Thüringens, auch wenn die ganz im Osten gelegene und früher als industrielles Zentrum fungierende Region rund um Gera heute noch Schwierigkeiten mit dem nach der Wiedervereinigung erfolgten Strukturwandel hat. Gute ökonomische Ausgangsbedingungen und damit auch eine höhere Bevölkerungsdichte gibt es zudem noch im Südwesten des Landes rund um die Mittelstadt Suhl. Prägende Branchen der thüringischen Wirtschaft sind Fahrzeugbau, Lebensmittelindustrie, Elektrotechnik sowie insbesondere in und um Jena die optische Industrie. Auch Landwirtschaft und Tourismus leisten wichtige Beiträge zum Thüringer Bruttoinlandsprodukt, darüber hinaus ist Logistik aufgrund der zentralen Lage des Landes eine boomende Branche.

Der Energieverbrauch des Landes ist relativ gering, zudem muss ein erheblicher Teil des eigenen Strombedarfs importiert werden – die im Land existierende Stromerzeugung wird dabei aber immerhin schon größtenteils durch Erneuerbare Energien geleistet. Beim Energieverbrauch insgesamt sind Erdgas und Mineralölprodukte die wichtigsten (konventionellen) Energieträger. Erneuerbare Energien leisten allerdings ebenfalls schon einen großen Beitrag. Der Anteil ist im Ländervergleich der zweithöchste. Diese Entwicklung soll weiter fortgesetzt werden, bis 2040 will Thüringen seinen Endenergieverbrauch bilanziell komplett regenerativ und aus eigenen Quellen decken.

Übersicht ausgewählter Daten zu Erneuerbaren Energien im Land

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (2013)	28,90%
Installierte Leistung Windenergie onshore (2015)	1225 MW
Neu installierte Leistung Photovoltaik pro km² (2015)	5,2 kWp
Elektrische Leistung der Biogasanlagen pro km² Landwirtschaftsfläche (2014)	13,7 kW
Stromerzeugung aus Wasserkraft (2014)	165 Mio. kWh
Anzahl der durch das MAP geförderten Wärmepumpen (2015)	87
Fernwärmeerzeugung aus Erneuerbaren Energien (2013)	895 Mio. kWh
Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien (2013)	11460
CO ₂ -Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf (2013)	4,9 t
Energieproduktivität (2013)	0,78 €/kWh

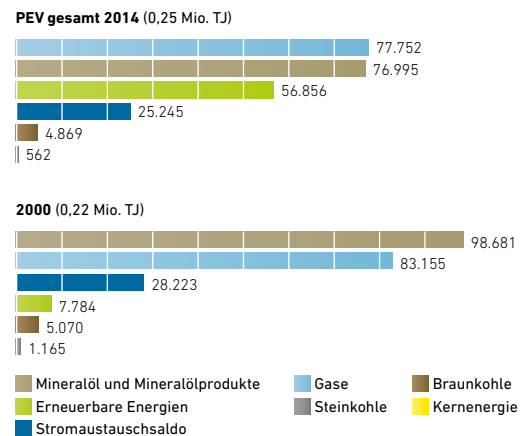
Quelle: www.foederal-erneuerbar.de

Energie- und Klimaziele

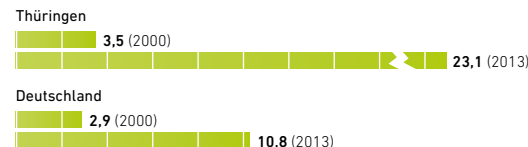
Ziele Endenergieverbrauch	
Anteil Erneuerbarer Energien 2020	35 %
Anteil Erneuerbarer Energien 2040	100 %

Quelle: „Thüringen gemeinsam voranbringen – demokratisch, sozial, ökologisch. Koalitionsvertrag zwischen den Parteien DIE LINKE, SPD, BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN für die 6. Wahlperiode des Thüringer Landtags“ vom November 2014

Primärenergieverbrauch (in TJ)

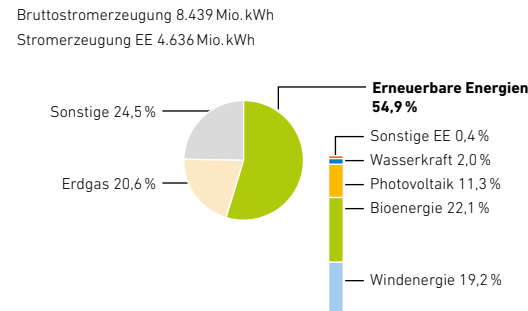


Anteil der Erneuerbaren Energien am PEV in Prozent



Zwischen dem Gesamtwert und der Summe der einzelnen Energieträger ergibt sich eine durch den hier nicht abgebildeten Posten „Sonstige“ resultierende Differenz.
 Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung 2014



Quelle: BDEW, LAK Energiebilanzen, Statistische Landesämter, Stand: 07/16

Informationen der Landesregierung zum Ausbaustand Erneuerbarer Energien

Die in dieser Publikation verwendeten Werte stammen aus Quellen, die für das gesamte Bundesgebiet einheitlich veröffentlicht wurden und daher untereinander vergleichbar sind. Die einzelnen Bundesländer haben aufgrund anderer Erhebungsmethoden jedoch teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Offizielle Zahlen und Informationen der Landesregierung dazu finden Sie hier:

www.thueringen.de/th8/tmuen/energie/index.aspx

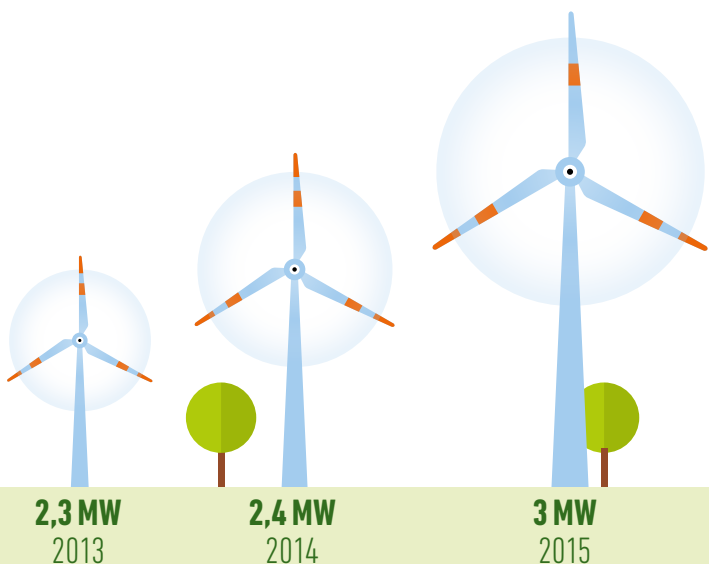


Arbeitsplätze Solarenergie-Jobs pro 1.000 Beschäftigte

Die Solarenergie-Branche hat schwere Zeiten hinter sich – sowohl in der Industrie als auch bei den Handwerkern ist durch die Schrumpfung des deutschen Solarmarktes die resultierende Beschäftigung zurückgegangen. Das betrifft Thüringen als eines der Zentren der deutschen Solarindustrie ganz besonders. Nichtsdestotrotz ist hier der Beschäftigungseffekt durch Produktion und Installation von Solartechnik weiterhin am höchsten.

Nachhaltige Wirtschaft Klimaschutzumsätze pro 1.000 € BIP

Auch wenn der Meeresspiegel in Folge des Klimawandels steigt, würde Thüringen nicht direkt überflutet werden. Das Engagement für Klimaschutz lohnt sich trotzdem, und nicht nur aus moralischen Gründen: Durch entsprechende Technologien setzt Thüringen fast 4 Prozent seines gesamten Bruttoinlandsproduktes um, der Anteil ist hier höher als in allen anderen Bundesländern.

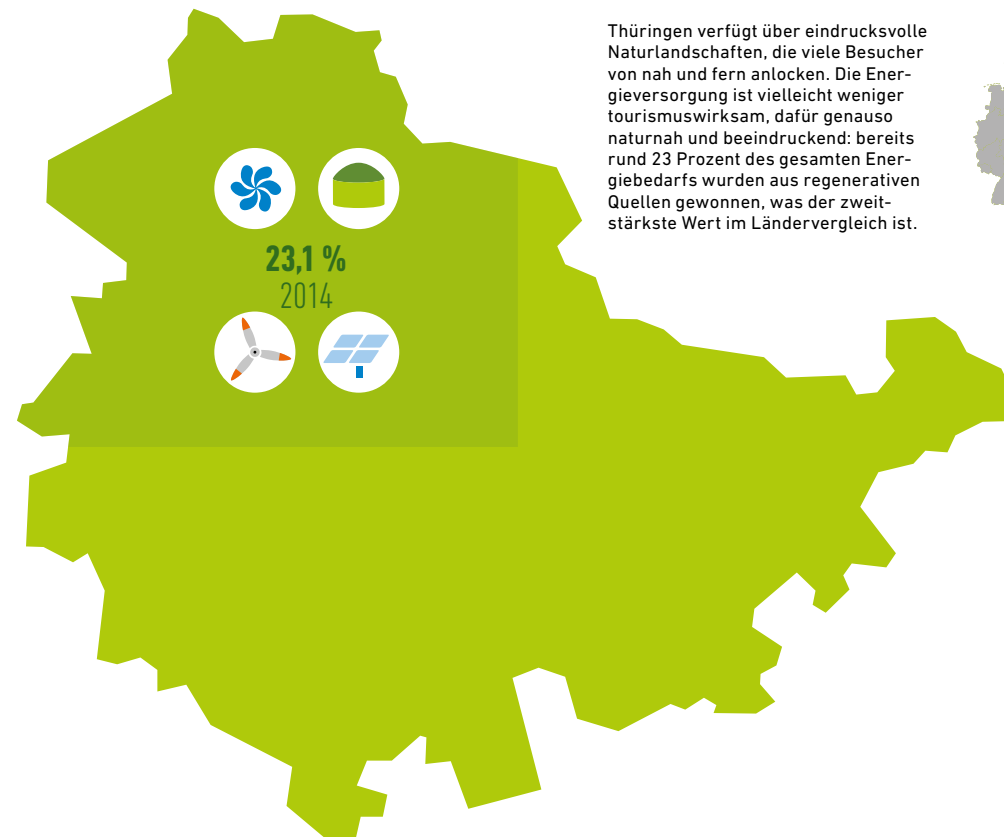


Windenergie Durchschnittliche Leistung neu installierter Anlagen

Thüringen gibt Gas beim Windenergieausbau – und das muss es auch, wenn es seine ehrgeizigen Ziele erreichen will. Während die Generatorgröße neuer Windenergieanlagen in den letzten Jahren eher unterdurchschnittlich war, schnappt sich Thüringen 2015 mit einer durchschnittlichen Leistung neuer Rotoren von 3 MW Leistung den Spitzenplatz im Ländervergleich.

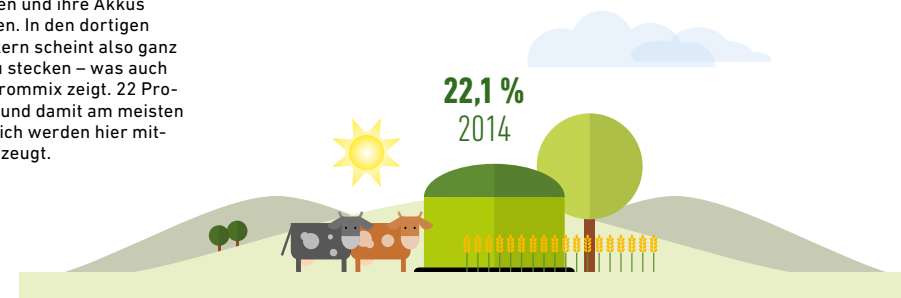
Primärenergieverbrauch Anteil Erneuerbarer Energien

Thüringen verfügt über eindrucksvolle Naturlandschaften, die viele Besucher von nah und fern anlocken. Die Energieversorgung ist vielleicht weniger tourismuswirksam, dafür genauso naturnah und beeindruckend: bereits rund 23 Prozent des gesamten Energiebedarfs wurden aus regenerativen Quellen gewonnen, was der zweitstärkste Wert im Ländervergleich ist.



Bioenergie Anteil an der Stromerzeugung

Viele Menschen fahren in die schönen Thüringer Landschaften, um die Seele baumeln zu lassen und ihre Akkus wieder aufzuladen. In den dortigen Wäldern und Äckern scheint also ganz schön Energie zu stecken – was auch der Thüringer Strommix zeigt. 22 Prozent des Stroms und damit am meisten im Ländervergleich werden hier mittels Biomasse erzeugt.





„Wir brauchen konsequentes Handeln auf allen Ebenen“

Interview mit **Anja Siegesmund (B'90/Grüne),
Ministerin für Umwelt, Energie und Naturschutz des Freistaates Thüringen**

Frau Siegesmund, Sie erarbeiten derzeit eine neue Energiestrategie. Welches sind die wichtigsten Themen?

Der Weltklimavertrag von Paris macht deutlich, was wir jetzt brauchen: konsequentes Handeln auf allen Ebenen. Wir wollen in Thüringen dazu unseren Beitrag leisten. Unsere Integrierte Energie- und Klimaschutzstrategie soll Wege aufzeigen, mit denen der Umbau des Energiesystems in den nächsten Jahren weiter voran kommt und die Treibhausgasemissionen verringert werden. Zentrales Ziel ist, dass wir unseren Energiebedarf in Thüringen bis 2040 bilanziell aus erneuerbaren Energien selbst decken können. Das ist ambitioniert, aber wir wollen das schaffen. In diesem Zusammenhang bereiten wir ein erstes Thüringer Klimagesetz vor, in dem auch mittel- und langfristige Treibhausgasminderungsziele verankert werden. Eine besondere Rolle wird dabei auch der Wärmesektor spielen. Die Wärmewende steht noch am Anfang. Und wir wollen die Rolle der Kommunen beim Klimaschutz und bei der Transformation des Energiesystems stärker in den Vordergrund stellen

Mit dem EEG 2017 wird der weitere Windkraftausbau auf

Ausschreibungen umgestellt. Welche Perspektiven sehen Sie für diese Energiequelle in Ihrem Land?

Ohne einen Ausbau der Windenergie werden wir das bilanzielle 100 Prozent-Ziel nicht erreichen. Wir wollen die Windenergieleistung dafür verdreifachen. Dazu braucht es neue Standorte und Repowering. Wir haben einen Windenergieerlass als Entscheidungshilfe für Kommunen und die Planungsregionen aufgestellt. Wie das jetzt vom EEG eingeführte Ausschreibungsdesign auf den Ausbau der Windenergie an Land wirken wird, weiß heute noch niemand. Fakt ist, dass sich die Bedingungen gerade für uns Sandwicländer in der Mitte der Republik dadurch alles andere als verbessert haben.

In Thüringen trifft der Windkraftausbau wie in anderen Bundesländern auch auf Widerstand. Das Land setzt mit seinem Siegel für „faire Windkraft“ auf freiwillige Akzeptanzmaßnahmen. Welche Erfahrungen machen Sie damit?

Thüringen ist das einzige Bundesland, das ein solches Siegel vergibt. Es erhalten Projektierer, die sich durch Einbeziehung und Beteiligung aller Akteure vor Ort auszeichnen und Vorgaben für Transparenz gegenüber Bürgern, Unternehmen

und Kommunen umsetzen. Bisher sind 27 Firmen von der bei der Thüringer Energie- und GreenTech-Agentur (ThEGA) eingerichteten Servicestelle Windenergie zertifiziert worden. Durch das Zusammenspiel von Servicestelle und Siegel werden alle Akteure vor Ort in die Entscheidung eingebunden und es wird sichergestellt, dass die durch Windenergie generierten wirtschaftlichen Erfolge möglichst vielen zugutekommen. So schafft man Akzeptanz: indem man Viele zu Energiegewinnern macht.

Das Siegel kommt bei Bürgern, Kommunen und Unternehmen übrigens gut an. Andere Bundesländer überlegen, dieses Modell zu übernehmen, wissenschaftliche Institutionen möchten unsere Erfahrungen auswerten.

Die Photovoltaik hat in Thüringen einen besonderen Stellenwert, war das Land doch Sitz der prosperierenden Solarbranche. Doch mit der wirtschaftlichen Krise der deutschen Solarindustrie sind in Thüringen viele Arbeitsplätze verloren gegangen. Was ist von der Branche noch übrig und wie sehen Sie deren Zukunft in Thüringen?

Die letzte Novelle des EEG hat auch bei uns das zarte Pflänzchen Photovoltaik regelrecht

platt gemacht. Mit Bluecell und SolarWorld gibt es in Thüringen heute noch zwei relevante Modulhersteller. SolarWorld, der größte Produzent von Solarzellen in Deutschland, beschäftigt am Standort Arnstadt in Thüringen zurzeit ca. 800 Mitarbeiter. Für einen stabilen Ausbau der Photovoltaik braucht es bessere Rahmenbedingungen für Systemintegration und die verstärkte Markteinführung für PV-Batteriesysteme. Ebenso notwendig sind neue Speichertechnologien, intelligente Netze, mehr Nahstromversorgung und ein höherer Eigenverbrauch. Thüringen bereitet dazu gerade eine Förderung für Mieterstrommodelle vor. Auch hier geht es darum, noch mehr Menschen am Ausbau der Erneuerbaren Energien zu beteiligen und zu Gewinnern der Energiewende zu machen.

In keinem anderen Bundesland hat die Biomasse einen solch hohen Anteil an der Stromerzeugung. Für welche Ressourcen sehen Sie in Thüringen noch Potenzial?

Der Anbau und die Verwendung von nachwachsenden Rohstoffen sind in unserem zum großen

Teil ländlich geprägten Land traditionell von großer Bedeutung. Potenzial sehe ich noch in der Erschließung von Holzreserven, in der verstärkten Nutzung von Wirtschaftsdünger sowie von Energiepflanzen in landwirtschaftlichen Biogasanlagen.

Thüringen ist ein Land mit hohem Waldanteil. Die Nutzung der Windenergie im Wald wird kontrovers diskutiert. Wie ist Ihre Position in Thüringen dazu?

Bei der Suche nach geeigneten Standorten für die Windenergienutzung können wir den Wald nicht außen vor lassen, die Waldfläche macht immerhin ein Drittel unseres Landes aus, und windhöfliche Standorte befinden sich nicht selten auf bewaldeten Höhenzügen.

Dabei ist natürlich klar: Naturschutzgebiete, Nationalparks, Naturparks, Kernzonen von Biosphärenreservaten und andere schützenswerte Biotope müssen ausgeklammert werden.

Für das Ziel einer vollständigen Versorgung mit Erneuerbaren Energien benötigt Thüringen flexible Kapazitäten und Speicher. Welche Pläne verfolgen Sie dabei?

Deutschland braucht einen Wettbewerb der verschiedenen Instrumente, die zu mehr

Flexibilität führen, auch in der Nachfrage. Und es braucht neue Speicher. Thüringen bringt gemeinsam mit Hessen und der Fraunhofer-Gesellschaft ein Pilotprojekt voran, in dem erneuerbares Methan mittels der Power-to-Gas-Technologie gewonnen wird. Diese Methanisierungseinheit kann neben einer Biogasanlage zum Einsatz kommen und zum Beispiel über Windstrom betrieben werden. So entsteht in windreichen Zeiten Gas, das über das Erdgasnetz gespeichert werden kann.

Wie sieht es dabei speziell mit Pumpspeicherwerken in Thüringen aus?

Wir sind schon jetzt Land der Pumpspeicherwerke. Ein Fünftel der PSW-Leistung Deutschlands kommt aus Thüringen. Allerdings: Die energiewirtschaftlichen Rahmenbedingungen für Pumpspeicherkraftwerke sind derzeit ungünstig. Das muss aber nicht so bleiben. Neuere Studien zeigen, dass der Einfluss der Pumpspeicher mit weiter steigendem Anteil von Erneuerbaren Energien an der Stromerzeugung wachsen wird. Ich bin offen für Alternativen, aber derzeit sind keine anderen Technologien erkennbar, die eine ähnlich hohe Speicherleistung erbringen können.

Energiepolitik unter der Lupe: Mit fairem Wind zur Wende

Thüringen weist schon heute einen der höchsten Erneuerbaren-Anteile aus. Dies liegt auch daran, dass Thüringen über keine eigenen konventionellen Energieträger oder Atomkraftwerke verfügt – was gleichzeitig dafür sorgt, dass Thüringen einen erheblichen Teil des im Land benötigten Stroms importieren muss. Dies soll sich zukünftig ändern: Die aktuelle rot-rot-grüne Landesregierung hat sich darauf festgelegt, **bis 2040 bilanziell den eigenen Energiebedarf komplett mittels im Land vorhandener regenerativer Energieträger zu decken**. Als Zwischenziel auf diesem Weg ist für das Jahr 2020 ein Deckungsbeitrag der Erneuerbaren Energien von 35 Prozent zum Endenergieverbrauch vorgesehen.

Um diese Energie- und auch Klimaschutzziele festzuschreiben, ist ein **Klimagesetz** in Vorbereitung, welches spätestens im Frühjahr 2017 verabschiedet werden soll. Eine Besonderheit ist dabei, dass auch konkrete Wärmeaspekte behandelt und somit das schon länger diskutierte Thüringer Wärmegesetz direkt integriert wird. Zudem werden auch Klimaanpassungsmaßnahmen thematisiert und so eine umfassende Regelung geschaffen.

Eine Ausarbeitung des genauen Wegs zu den im Gesetz festgelegten Zielen soll eine **Thüringer Energie- und Klimaschutzstrategie 2040** liefern. Grundlage dafür ist – wie auch schon für die Definition der Klimaschutzziele im Gesetz – ein umfassendes Gutachten des IE Leipzig zur zukünftigen Thüringer Energieversorgung, welches im Herbst 2016 veröffentlicht wird. Auf Basis der darin erarbeiteten Ergebnisse soll noch in 2016 ein öffentlicher Beteiligungsprozess gestartet werden. Der Abschluss dieses Prozesses und damit die finale Erarbeitung der Strategie werden frühestens für Mitte 2017 erwartet. Einige Eckpunkte zu der künftigen energiepolitischen Strategie liefert dabei auch der vergleichsweise konkret ausgearbeitete Koalitionsvertrag: Bei der **Bioenergie**

stehen dabei klar die Bestandsanlagen im Fokus, neben der stärkeren Nutzung von Reststoffen soll es keinen großen Neubau von Biogasanlagen geben. Nichtsdestotrotz hat sich Thüringen während der EEG-Verhandlungen im ersten Halbjahr 2016 intensiv für eine Anschlussperspektive nach Auslaufen der EEG-Förderung für die zahlreichen bestehenden Anlagen im Land eingesetzt. Neben der generellen Existenzfrage geht es bei den thüringischen Bioenergieanlagen künftig vor allem um eine Flexibilisierung der Stromerzeugung sowie um eine verstärkte Auskopplung der anfallenden Wärme. Die **Solarenergie** soll im Strombereich über den verstärkten Eigen- bzw. Direktverbrauch vorangetrieben werden. Auch Mieterstrommodelle sollen hier einen Wachstumsimpuls geben. Im Wärmebereich sollen Nah- und Fernwärmenetze für dezentrale Einspeiser und damit insbesondere für die Solarthermie geöffnet werden.

Wichtigster Energielieferant für das künftig bilanziell erneuerbar und autark versorgte Thüringen soll jedoch die **Windenergie** sein. Dazu wurde Mitte 2016 ein Windenergieerlass verabschiedet, mit dem neue Flächen für die Windenergie erschlossen werden sollen, auch in Waldgebieten. Gleichzeitig wurde mit dem Siegel „Faire Windkraft“ eine freiwillige Zertifizierung für Projektierer etabliert, die sich besonders aufgeschlossen gegenüber den Bürger- und Kommunalinteressen zeigen. Mit dieser Doppelstrategie soll der Ausbau der Windenergie beschleunigt und gleichzeitig die Akzeptanz derselben gesichert werden. Insbesondere die Thüringer Energie- und Greentech-Agentur (ThEGA) steht hier im Fokus, die neben ihrer neuen Funktion als Servicestelle Windenergie auch weitere Service- und Beratungsangebote bündeln und so insbesondere für Bürger und Kommunen als eine zentrale Anlaufstelle fungieren soll.

Best-Practice-Beispiel aus dem Land: Ein Erlass und ein Siegel für die Windenergie

Die Windenergie soll in Thüringen noch erheblich ausgebaut werden und wichtige Beiträge zu den Energiezielen liefern. Der Windenergieerlass vom 21. Juni 2016 stellt dazu die Rahmenbedingungen. Besonders hervorzuheben ist dabei die breite Beteiligung der Öffentlichkeit über die formalen Erfordernisse hinaus. So wurde der Erlass etwa in den vier Planungsregionen des Landes in Dialogforen vorgestellt. Insgesamt wurden 553 Stellungnahmen in der vorgeschalteten einjährigen Konsultationsphase eingereicht, wovon sich die meisten mit dem Abstand zwischen Wohnbebauung und den Vorranggebieten sowie mit Windenergieanlagen im Wald befassten.



Siegel „Faire Windenergie Thüringen“
Quelle: ThEGA

Mit dem Erlass bereitet die Landesregierung den Weg zu nachhaltigem und geordnetem Ausbau der Windenergie, weil nun die Regelungen für die Ausweisung von Windvorranggebieten festgeschrieben sind. Etwa ein Prozent der Landesfläche sollen für die Windenergie bereit gestellt werden, auch bewaldete Flächen werden unter bestimmten Voraussetzungen dazu gehören.

Flankierend zu dem nun neu strukturierten Ausbau der Windenergie wird in Thüringen darauf geachtet, dass dieser unter Beteiligung von Bürgern und Kommunen und so akzeptanzerhaltend betrieben wird. Dazu wurde das Siegel „Faire Windenergie

Fotowettbewerb für Erneuerbare Energien

Durch einen Fotowettbewerb möchte das Land Thüringen Perspektiven und Impressionen der Erneuerbaren Energien im Land sammeln. Die Gewinner-Bilder werden im Kalender des Thüringer Umweltministeriums 2017 erscheinen. Über den Wettbewerb soll gezeigt werden, dass ein naturverträglicher Ausbau Erneuerbarer Energien durchaus ästhetisch sein kann. Außerdem will das Ministerium die Auseinandersetzung der Bürger mit der Energiewende befördern.

www.thueringen.de/th8/tmuen/aktuell/neues/91331/

Thüringen“ eingeführt, das von der Servicestelle Windenergie Thüringen verliehen wird. Diese hat im Auftrag der Landesregierung Leitlinien für Projektierer aufgestellt. Um das Siegel zu erhalten, müssen gewisse Leitlinien zu Information und Beteiligung aller relevanten Interessengruppen eingehalten werden, dazu zählt beispielsweise auch das Angebot von finanziellen Beteiligungsmöglichkeiten an den Windenergieprojekten. Diese für den Erhalt des Siegels notwendigen Selbstverpflichtungen werden durch Stichproben der Servicestelle überprüft – bei Nichteinhaltung der Richtlinien werden zunächst Hinweise auf Verbesserungen bei den Projektdurchführungen gegeben, auch der Entzug des Siegels ist möglich. Stand September haben sich schon 37 Unternehmen für das Siegel zertifizieren lassen, was die hohe Attraktivität dieses Angebots belegt. Der Freistaat will damit gleichermaßen den Windenergieausbau beschleunigen als auch die Bürger auf diesem Weg mitnehmen.

www.wind-gewinnt.de

STATISTIK

Auf den folgenden Seiten finden Sie eine Vielzahl von Statistiken zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien in den Bundesländern. Die Daten sind thematisch zusammengefasst, angefangen bei den verschiedenen erneuerbaren Energieträgern über Wirtschaft und Forschung bis hin zu Klimaschutz-Daten. Nachfolgend werden ausschließlich Statistiken dargestellt, die aufgrund derselben Quelle, derselben Einheit und einer über alle Bundesländer hinweg konsistenten Datenerfassung einen Vergleich der Bundesländer ermöglichen.

Die einzelnen Bundesländer veröffentlichen aufgrund anderer Erhebungsmethoden teilweise andere und aktuellere Werte zum Ausbaustand der Erneuerbaren Energien. Diese einzelnen Daten, die nur für das jeweilige Land verfügbar sind, finden Sie auf den Seiten der zuständigen Lan-

desministerien sowie auf denen der statistischen Landesämtern. Die in den Bundesländern erhobenen Daten werden – soweit möglich – zudem im Onlineportal www.foederal-erneuerbar.de in der „Landesinfo“ berücksichtigt.

Aufbereitungsstand der Werte in dieser Publikation ist Oktober 2016. Im Onlineportal werden die Daten jedoch kontinuierlich aufbereitet und auf dem neuesten Stand gehalten. Dort können Sie auch unter anderem alle Grafiken und Tabellen dieses Statistikkapitels kostenlos herunterladen.

Die Sammlung und Aufbereitung der Daten geschieht in enger Zusammenarbeit mit dem Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW). Weitere Datenhinweise nehmen wir gerne entgegen.



Energieverbrauch in Deutschland

Endenergie (in Mrd. kWh)	1990 (...) ¹⁾	2000 (...) ¹⁾	2005 (...) ¹⁾	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bruttostromverbrauch	550,7	579,6	614,1	615,0	606,1	605,8	603,8	591,1	593,7
Endenergieverbrauch	1.529,0	1.322,5	1.281,3	1.330,4	1.215,4	1.222,1	1.290,5	1.167,6	1.197,3
Wärme									
Endenergieverbrauch	615,8	691,6	632,4	619,3	625,3	616,0	629,1	638,0	648,0
Verkehr									
Summe Endenergieverbrauch	2.695,5	2.593,7	2.527,8	2.564,7	2.446,8	2.443,9	2.523,4	2.396,7	2.439,0

Primärenergie (PJ)	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Primärenergieverbrauch	14.905	14.401	14.558	14.217	13.599	13.447	13.822	13.180	13.293

¹⁾ weitere Jahresdaten finden Sie unter www.erneuerbare-energien.de

Quelle: AGEE-Stat
Stand: August 2016

Energiebereitstellung (in Mrd. kWh) und Anteile Erneuerbarer Energien (in Prozent) am Endenergieverbrauch in Deutschland

	1990 (...) ¹⁾	2000 (...) ¹⁾	2005 (...) ¹⁾	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Bruttostromerzeugung	18,9	36,0	62,5	104,4	123,1	124,5	151,3	161,4	187,3
(Anteile bezogen auf den Bruttostromverbrauch)	3,4	6,2	10,2	17,0	20,3	23,5	25,1	27,3	31,6
Endenergieverbrauch Wärme und Kälte	32,4	58,1	102,8	148,3	138,5	148,1	157,7	145,5	157,8
(Anteile bezogen auf den gesamten Wärmeverbrauch)	2,1	4,4	8,0	11,1	11,4	12,1	12,2	12,5	13,2
Endenergieverbrauch Verkehr	0,5	3,7	23,2	36,0	35,2	37,2	34,4	35,6	33,8
(Anteile bezogen auf den gesamten Kraftstoffverbrauch)	0,1	0,5	3,7	5,8	5,6	6,0	5,5	5,6	5,2
Anteil EE am gesamten EEV²⁾		3,7	7,2	10,9	11,8	12,8	13,1	13,6	14,9

Primärenergieverbrauch (PEV)	1990	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Anteil EE am gesamten PEV	1,3	2,9	5,3	9,9	10,8	10,3	10,8	11,5	12,5

¹⁾ weitere Jahresdaten finden Sie unter www.erneuerbare-energien.de

²⁾ bezogen auf den Endenergieverbrauch nach Energiekonzept der Bundesregierung

Quelle: AGEE-Stat
Stand: August 2016



Beitrag Erneuerbarer Energien zur Energiebereitstellung in Deutschland 2015

	Endenergie (in Mio. kWh)	Anteil am Endenergieverbrauch (in %)	vermiedene THG-Emissionen (in 1.000 t)
Stromerzeugung			
Wasserkraft	18.976	3,2	14.085
Windenergie an Land	79.206	13,3	53.626
auf See (Offshore)	70.922	11,9	48.058
	8.284	1,4	5568
Photovoltaik	38.737	6,5	23.630
biogene Festbrennstoffe	10.816	1,8	7.434
biogene flüssige Brennstoffe	385	0,1	214
Biogas	31.550	5,3	13.040
Klärgas	1.384	0,2	867
Deponiegas	370	0,1	232
biogener Anteil des Abfalls	5.784	1,0	4.376
Geothermie	133	0,0	69
Summe	187.341	31,6	117.572
Wärmebereitstellung			
biogene Festbrennstoffe & Klärschlamm (Haushalte)	61.800	5,2	12.038
biogene Festbrennstoffe & Klärschlamm (GHD)	11.760	1,0	3.486
biogene Festbrennstoffe & Klärschlamm (Industrie)	26.577	2,2	7.459
biogene Festbrennstoffe & Klärschlamm (HW/HKW)	5.996	0,5	1.313
biogene flüssige Brennstoffe	2.049	0,2	353
Biogas	16.798	1,4	3.045
Klärgas	1.978	0,2	461
Deponiegas	109	0,01	33
biogener Anteil des Abfalls	11.570	1,0	2.603
Solarthermie	7.806	0,7	2.037
tiefe Geothermie	1.052	0,1	348
oberflächennahe Geothermie & Umweltwärme	10.351	0,9	894
Summe	157.846	13,2	34.069
Kraftstoffbereitstellung			
Biodiesel	20.871	3,2	3.299
Pflanzenöl	21	0,0	3
Bioethanol	8.648	1,3	989
Biomethan	530	0,1	130
Stromverbrauch Verkehr	3.697	0,6	
Summe	33.767	5,2	4.421



Energiemix

Primärenergieverbrauch und Anteile Erneuerbarer Energien

Der Primärenergieverbrauch (PEV) in den Bundesländern unterscheidet sich unter anderem aufgrund der unterschiedlichen Wirtschafts- und Bevölkerungsstrukturen deutlich. Dicht besiedelte und strukturstarke Länder - insbesondere wenn die Wirtschaft einen hohen Industrieanteil aufweist - haben dabei einen hohen Primärenergieverbrauch. Auch Stromex- oder importe haben einen Einfluss auf diese Werte. Daher verwundert es nicht, dass das bevölkerungsreichste Bundesland Nordrhein Westfalen, dass zudem über viel Schwerindustrie verfügt und ein Stromexportland ist, den bei Weitem höchsten PEV aufweist.

Erneuerbare Energien tragen dabei einen wichtigen und wachsenden Teil zum PEV bei. Am größten ist dieser Beitrag in Bayern, mit deutlichem Abstand folgen Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen und Baden-Württemberg. Aber auch in kleineren und eher strukturschwächeren Ländern wie Brandenburg und Sachsen-Anhalt tragen Sonne, Wind und Biomasse in größeren Mengen zum PEV bei.

Sachsen-Anhalt und Brandenburg stehen daher auch bei den Anteilen Erneuerbarer Energien sehr gut da, werden aber noch von Mecklenburg-Vorpommern und Thüringen überflügelt, die schon fast ein Drittel bzw. Viertel Ihres PEV durch regenerative Quellen decken. Die geringsten Anteile Erneuerbarer Energien am PEV findet man in den dichtbesiedelten und hochindustrialisierten Ländern Saarland und Nordrhein-Westfalen sowie in den Stadtstaaten.

Endenergieverbrauch und Erneuerbare Energien

Der Endenergieverbrauch (EEV) unterscheidet sich vom PEV durch den Abzug der Verluste im Umwandlungssektor und des nichtenergetischen Verbrauchs. Zudem gibt es bei der Berechnung noch kleinere Unterschiede zwischen dem Endenergieverbrauch, wie er in deutschen Energiebilanzen üblicherweise ausgewiesen wird, und

dem Brutto-Endenergieverbrauch (BEEV) gemäß europäischer Richtlinien. Der Anteil Erneuerbarer Energien am BEEV sieht daher auch etwas anders aus als beim PEV, hier weisen aktuell Brandenburg und Sachsen-Anhalt die höchsten Werte aus - wobei für Mecklenburg-Vorpommern allerdings keine Daten vorliegen.

Stromerzeugung Erneuerbarer Energien

Der meiste Ökostrom wird in Bayern mit knapp 32 Mrd. kWh erzeugt. Große Strommengen aus Erneuerbaren Energien produzieren zudem auch Niedersachsen, Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Brandenburg. In Relation zur Einwohnerzahl wird in Brandenburg sogar der meiste Ökostrom erzeugt, gefolgt von Sachsen-Anhalt, Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein.

Den größten Anteil Erneuerbarer Energien an der Stromerzeugung aller Kraftwerke im Land erreicht Mecklenburg-Vorpommern mit einem Anteil von 63,3 Prozent 2014. Das Land kann auch als erste Region kann mit dem erzeugten Strom seinen eigenen Bedarf bilanziell vollständig decken, 2014 wurde diese 100%-Marke deutlich durchbrochen. Hohe Erneuerbaren-Anteile bei der Stromerzeugung weisen auch Sachsen-Anhalt, Thüringen und Schleswig-Holstein auf, beim Stromverbrauch belegen Schleswig-Holstein, Sachsen-Anhalt und Brandenburg die folgenden Ränge.

Fernwärme Erneuerbarer Energien

Den größten Beitrag zur Fernwärmeerzeugung: liefern die Erneuerbaren Energien (vorwiegend Biomasse) in den süddeutschen Ländern Baden-Württemberg mit über 3 Mrd. kWh und Bayern mit rd. 2,5 Mrd. kWh. Pro Kopf weisen Sachsen-Anhalt, Hamburg und Brandenburg die größten Fernwärme-Beiträge aus Erneuerbaren Energien auf. Im Vergleich zur jeweils gesamten erzeugten Fernwärmemenge sind die regenerativen Anteile in Rheinland-Pfalz, Baden-Württemberg und Thüringen am höchsten.

Primärenergieverbrauch Erneuerbare Energien (in Mrd. kWh)

	2003	(...) ¹⁾	2010	2011	2012	2013	2014
BW	19,9		45,32	41,46	46,82	47,46	47,66
BY	38,1		74,82	80,12	87,67	89,59	-
BE	0,6		2,73	2,6	2,98	3,07	-
BB	9,0		30,61	33,36	34,76	38,1	-
HB	1,1		2,31	2,19	2,31	2,58	3,14
HH	2,2		3,13	3,07	3,19	2,72	-
HE	8,7		18,85	19,16	19,77	20,55	20,85
MV	3,4		12,17	13,92	16,7	18,63	20,65
NI	k.A.		50,29	47,21	54,4	54,34	-
NW	13,9		45	45,13	49,8	49,67	-
RP	4,0		17,7	17,28	18,78	20,53	19,85
SL	0,9		2,26	2,3	2,34	2,5	-
SN	2,4		13,2	13,29	13,83	14,87	14,89
ST	k.A.		21,14	23,44	24,22	25,87	26,2
SH	4,9		15,37	17,44	19,4	19,92	-
TH	7,7		14,17	14,17	14,54	15,79	-

¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de - auch zum Download - bereit.
Quelle: LAK 2016

Primärenergieverbrauch Erneuerbare Energien 2013 (in Mrd. kWh)



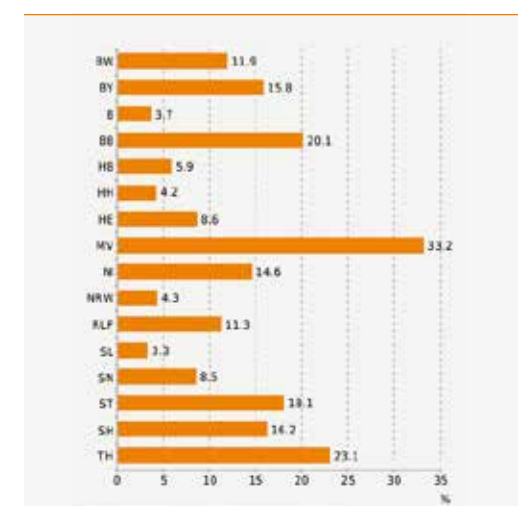
Quelle: LAK 2016

Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch (in %)

	2003	(...) ¹⁾	2010	2011	2012	2013	2014
BW	4,4		10,5	10,4	12,1	11,9	12,3
BY	6,9		12,9	14,2	15,6	15,8	-
BE	0,6		3,2	3,3	3,6	3,7	-
BB	5,3		16,8	17,7	18,4	20,1	-
HB	2,4		4,9	5	5,2	5,9	7,2
HH	3,3		4,4	4,6	4,8	4,2	-
HE	3,1		6,7	7,8	8,3	8,6	9,1
MV	7,1		22,6	27	30,6	33,2	37
NI	k.A.		12,2	12,6	14,7	14,6	-
NW	1,1		3,7	3,8	4,3	4,3	-
RP	2,2		9,5	9,8	10,7	11,3	11,8
SL	1,2		3,3	3,2	3,2	3,3	-
SN	1,4		7,5	7,9	8,1	8,5	8,7
ST	k.A.		14,5	16,4	16,9	18,1	19,3
SH	3,1		12,2	14,6	16,3	16,2	-
TH	11,2		20,4	21,5	21,7	23,1	-

¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de - auch zum Download - bereit.
Quelle: LAK 2016

Anteil Erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch 2013 (in %)



Quelle: LAK 2016



Beitrag Erneuerbarer Energien zum Endenergieverbrauch
(in Mio. kWh)

	2003 (...) ¹⁾	2010	2011	2012	2013	2014
BW	11.322	20.642	19.610	19.457	20.423	19.629
BY	16.937	32.546	33.522	37.088	38.294	—
BE	38	1.015	1.023	1.234	1.268	—
BB	2.681	10.181	10.743	10.682	11.366	—
HB	399	381	372	301	287	573
HH	247	899	871	945	876	—
HE	5.312	10.381	9.834	9.598	10.173	9.409
MV	536	3.181	2.715	2.712	2.736	2.733
NI	k.A.	15.009	13.611	13.005	12.826	—
NW	3.874	19.095	17.739	17.295	18.131	—
RP	1.168	9.069	8.671	8.712	9.042	8.145
SL	72	1.376	1.341	1.136	1.184	—
SN	504	6.163	5.779	5.952	6.213	5.727
ST	k.A.	8.539	7.705	7.656	7.972	7.270
SH	1.143	4.083	3.309	3.376	3.315	—
TH	4.777	6.669	5.813	5.622	6.428	—

¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.
Quelle: LAK 2015

Anteil Erneuerbarer Energien am Endenergieverbrauch (ohne Strom und Fernwärme)
2013 (in %)



Quelle: LAK 2016

Anteil Erneuerbarer Energien am Brutto-Endenergieverbrauch
(in %)

	2005 (...) ¹⁾	2009	2010	2011	2012	2013
BW	6,9	9,9	11,3	11,4	12,5	12,6
BY	8,6	10,8	14,6	15,4	17,4	17,7
BE	1,2	1,9	1,9	2,1	2,3	2,5
BB	9,4	21,7	23	26,2	26,8	28,2
HB	2,1	2,8	3,1	3,4	3,5	—
HH	2,6	4	3,5	3,9	4,1	4
HE	4,3	6,3	7,5	8,1	8,3	8,7
MV	—	—	—	—	—	—
NI	—	10,8	11,7	13,1	14,7	14,8
NW	2,1	3,6	3,7	3,8	3,8	4
RP	4,2	9,5	10,4	11,1	12,2	12,9
SL	1,5	2,7	3,2	3,1	3,1	—
SN	3,6	8,2	9,1	10,1	10,5	11
ST	7,9	17,8	18,2	20,6	20,8	21,9
SH	8	13,1	14,9	17,2	18,9	18,9
TH	12,4	15	16,5	17,1	16,9	18

Der Bruttoendenergieverbrauch wird nach der EU-Richtlinie 2009/28/EG berechnet und umfasst im Gegensatz zu dem in deutschen Energiebilanzen üblicherweise erhobenen Endenergieverbrauch auch Fackel- und Leitungsverluste.

¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.
Quelle: LAK 2015

Anteil Erneuerbarer am Brutto-Endenergieverbrauch
2013 (in %)



Quelle: LAK 2016

Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien
(in Mio. kWh)

	2003 (...) ¹⁾	2010	2011	2012	2013	2014
BW	5.193	11.364	11.846	13.868	14.715	14.800
BY	13.963	23.781	25.414	30.370	31.634	31.930
BE	85	361	356	252	276	311
BB	2.916	9.790	12.118	12.725	13.214	14.421
HB	136	422	507	601	753	805
HH	166	368	393	399	375	494
HE	1.123	3.154	3.803	4.337	4.821	5.286
MV	1.541	4.121	5.298	6.092	6.817	7.788
NI	6.772	16.259	19.772	23.281	24.248	26.156
NW	5.800	11.419	13.035	14.131	15.171	15.805
RP	1.604	4.379	4.828	5.916	6.836	7.390
SL	109	425	518	651	752	1.019
SN	1.214	3.232	3.965	4.400	4.730	5.039
ST	2.368	7.338	9.043	9.983	10.320	10.998
SH	3.234	6.993	8.385	10.303	10.741	12.228
TH	1.117	2.998	3.650	3.888	4.386	4.636

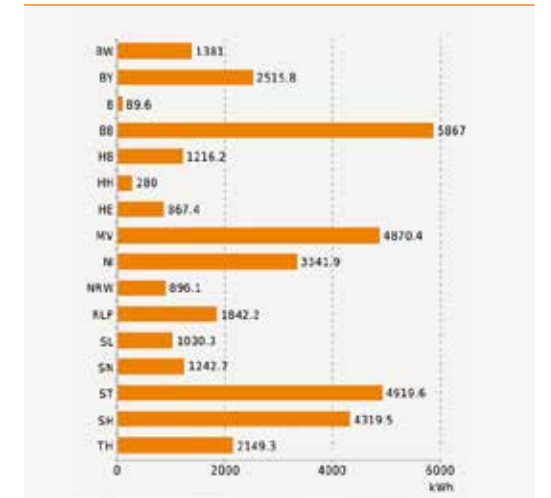
¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.
Quellen: BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

Anteil Erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch und an der Bruttostromerzeugung
(in %)

	Bruttostromverbrauch			Bruttostromerzeugung		
	2012	2013	2014	2012	2013	2014
BW	18,3	18,9	20	23,9	23,9	24,3
BY	32,7	33,2	—	32,4	34,8	36,2
BE	2,1	2,2	—	3,1	3,4	4
BB	58,6	62,2	—	23,2	24,3	26,5
HB	10,3	12,7	14,2	7,8	9,7	11,6
HH	2,9	2,8	—	16,5	15,3	12
HE	11,1	12,7	14,4	26,7	32,5	40,3
MV	90,2	98,1	112	54,3	61,1	63,3
NI	40,2	40,9	—	33,6	34,6	36
NW	9,7	10,6	—	7,9	8,4	9
RP	20,6	23,1	25,6	33,4	35,3	41,3
SL	6,3	6,6	—	6,4	6,3	8,4
SN	18,4	19,9	21,1	11,3	11,1	11,8
ST	53,9	57,1	62,3	41,8	44,8	48,3
SH	63,6	64,8	77,2	39,1	39,2	42,6
TH	25,6	28,9	—	50,2	53,8	54,9

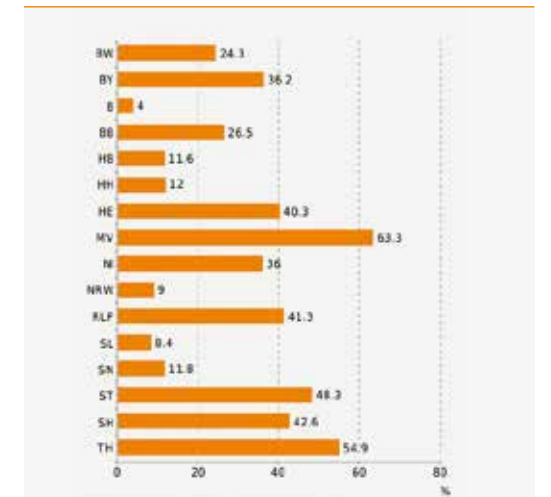
Quellen: BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien pro Kopf
2014 (in kWh)



Quellen: BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016, StBA 2016

Anteil der Erneuerbaren Energien an der Bruttostromerzeugung
2014 (in %)



Quellen: BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016



Fernwärme Erneuerbare Energien

(in Mio. kWh)

	2003 (...) ¹⁾	2011	2012	2013	2014
BW	1.232	1.776	2.784	3.113	3.144
BY	1.342	1.831	2.075	2.455	—
BE	290	348	385	501	—
BB	38	727	1.089	1.085	—
HB	187	351	404	263	170
HH	605	770	817	805	—
HE	419	1.130	1.106	1.244	1.420
MV	198	616	1.758	466	704
NI	k.A.	736	735	811	—
NW	593	1.429	1.605	1.740	—
RP	28	831	924	960	973
SL	0	64	62	60	—
SN	16	139	183	300	371
ST	108	1.280	1.200	1.442	1.662
SH	260	588	976	721	—
TH	204	747	909	895	—

¹⁾ Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.
Quelle: LAK 2016

Fernwärme aus Erneuerbaren Energien

pro Kopf

2013 (in kWh)



Quellen: LAK 2016, StaBa 2016

Anteil der Erneuerbaren Energien

an der Fernwärmeerzeugung

(in %)

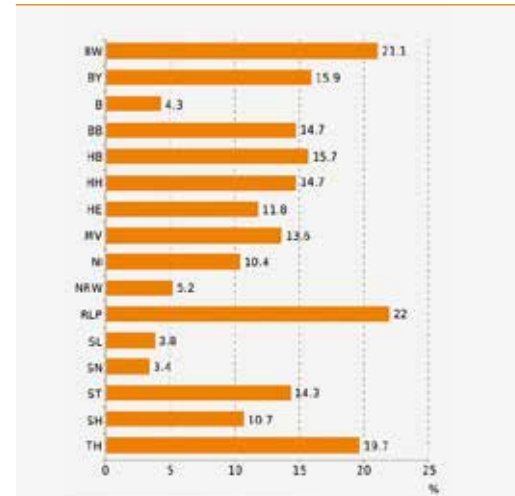
	2003 (...) ¹⁾	2011	2012	2013	2014
BW	8,7	14	20,1	21,1	25,9
BY	10,1	13,3	14,4	15,9	—
BE	2,4	3,1	3,4	4,3	—
BB	0,6	9,1	13,4	14,7	—
HB	12,8	23,2	25	15,7	11
HH	10,2	14,1	14,6	14,7	—
HE	4,7	11,3	10,4	11,8	15,1
MV	5,9	18,9	52,9	13,6	21,9
NI	k.A.	9,7	9,5	10,4	—
NW	2,5	4,2	4,7	5,2	—
RP	0,5	20,4	20,9	22	25,5
SL	0	4,8	5	3,8	—
SN	0,1	1,8	2,2	3,4	—
ST	1,1	12,6	12	14,3	16,2
SH	4,6	9,5	14,7	10,7	—
TH	4,9	18,2	20,3	19,7	—

¹⁾ Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.
Quelle: LAK 2016

Anteil der Erneuerbaren Energien

an der Fernwärmeerzeugung

2013 (in %)



Quelle: LAK 2016

Windenergie

Stromerzeugung aus Windenergie

Die Windenergie ist gemeinsam mit der Solarenergie der zukünftige Hauptträger eines klimaschonenden Energiesystems. 2014 wurden schon 9 Prozent der gesamten deutschen Stromerzeugung durch Windenergie bereitgestellt. Dieser Anteil wird und muss auch in den kommenden Jahren noch deutlich wachsen. Den größten Beitrag zu diesem Ergebnis lieferte dabei Niedersachsen, das mit 14 Mrd. kWh eine deutliche Spitzenposition vor den folgenden Bundesländern Schleswig-Holstein (rd. 8 Mrd. kWh), Brandenburg (ca. 7,9 Mrd. kWh) und Sachsen-Anhalt (6,1 Mrd. kWh) ein. Diese vier Länder produzierten damit knapp zwei Drittel der gesamten deutschen Windstromerzeugung von knapp 50 Mrd. kWh – wobei die Windenergie in ganz Deutschland immer stärker genutzt wird.

Beim Windstrom-Anteil an der gesamten Stromerzeugung ist Mecklenburg-Vorpommern, welches 2014 fast 36 des gesamten eigenen Stroms mittels Windenergie produzierte – und damit über 60 Prozent des eigenen Strombedarfs. Mit 27,8 bzw. 26,9 Prozent weisen auch Schleswig-Holstein und Sachsen-Anhalt sehr hohe Anteil der Windenergie an der Stromerzeugung auf.

Installierte Leistung Windenergie

Wie schon in den vergangenen Jahren, ist bei der installierten Windleistung Niedersachsen der Spitzenreiter in Deutschland. Das größte Bundesland hat nicht nur ausreichend Fläche, sondern auch sehr gute Windstandorte. Mit knapp 8,6 GW Leistung 2015 liegt Niedersachsen deutlich vor den folgenden Ländern Brandenburg und Schleswig-Holstein (5,9 bzw. 5,8 GW) und wird den Spitzenplatz daher auch in den kommenden Jahren behaupten.

Den größten Sprung durch neu installierte Windenergieanlagen hat 2015 Schleswig-Holstein machen können. Mit über 850 MW neuer Windleistung wurde hier etwa doppelt so viel installiert wie in Nordrhein-Westfalen auf dem 2. Rang. Hohe

Ausbauzahlen wiesen 2015 auch Niedersachsen, Brandenburg und Bayern aus. Die enorme technische Weiterentwicklung bei der Windenergie lässt sich dabei an den durchschnittlichen Leistungen der einzelnen Anlagen ablesen: hatten neue Anlagen noch 2010 durchschnittlich eine Leistung von 2,2 MW liegt dieser Wert 2015 schon bei 2,7 MW. Die leistungsfähigsten Anlagen wurden dabei in Thüringen mit durchschnittlich 3 MW sowie in Mecklenburg-Vorpommern und Schleswig-Holstein mit je 2,9 MW errichtet.

Angesichts der Unterschiede bei neuen und Anlagen ist auch das Repowering immer wichtiger, insbesondere Hamburg mit einem Repowering-Anteil von 100 Prozent, aber auch Schleswig-Holstein, Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen bemühten sich 2015 besonders um den Austausch von Altanlagen durch moderne Generatoren.

Anzahl Windenergieanlagen

Analog zur höchsten Leistung sind in Niedersachsen auch die meisten Windenergieanlagen installiert. Mit knapp 5.800 Anlagen war mehr als ein Fünftel aller deutschen Anlagen im Nordwesten installiert. Gemessen an der Landesfläche stehen die Anlagen jedoch in Bremen und Schleswig-Holstein deutlich dichter, Niedersachsen belegt hier nach Sachsen-Anhalt – beide mit großem Abstand – nur den vierten Rang. Dies zeigt auch das verbleibende Ausbaupotenzial - im Norden wie aber auch insbesondere im Süden der Republik, wo die Anlagendichte nur einen Bruchteil der Werte der Nordländer erreicht.



Stromerzeugung aus Windenergie

(in Mio. kWh)

	2004 (...) ¹⁾	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
BW	307	587	614	545	541	589	666	667	679
BY	232	524	547	557	601	789	1.123	1.348	1.803
BE	0	0	0	5	5	6	5	5	6
BB	3.085	6.104	6.112	6.061	6.215	7.772	7.506	7.494	7.867
HB	50	121	146	155	164	252	256	261	285
HH	47	53	51	48	60	82	82	75	84
HE	482	702	682	664	648	883	1.028	1.226	1.429
MV	1.704	2.548	2.596	2.421	2.518	3.195	3.406	3.688	4.400
NI	7.101	10.023	10.568	9.850	9.503	11.831	12.619	12.918	14.001
NW	2.552	4.155	3.922	4.134	3.851	4.874	4.586	4.929	5.311
RP	968	1.601	1.655	1.670	1.729	2.237	2.659	3.042	3.522
SL	57	162	201	182	181	225	263	282	367
SN	1.133	1.548	1.457	1.363	1.336	1.653	1.716	1.559	1.577
ST	2.285	4.425	5.062	4.818	4.846	5.834	6.238	5.992	6.115
SH	3.967	5.106	5.264	4.986	4.901	5.470	6.612	6.682	7.982
TH	738	1.276	1.250	1.103	1.034	1.438	1.417	1.496	1.621
DE	25.509	39.713	40.574	38.610	37.619	48.315	49.948	50.803	55.908

Anmerkungen: Die Daten für Berlin und Brandenburg 2014 entstammen aus einer anderen Quelle (BDEW) als die Angaben für die restlichen Bundesländer. Der Gesamtwert für Deutschland stammt zudem ebenfalls aus einer anderen Quelle (AGEE-Stat) und kann sich daher leicht von der Summe der Bundesländer-Werte unterscheiden. Der Wert für Deutschland weist nur die Onshore-Stromerzeugung aus, zusätzlich wurden 2014 knapp 1.500 Mio. kWh Windstrom offshore erzeugt.

¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.

Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

Anteil Windstromerzeugung

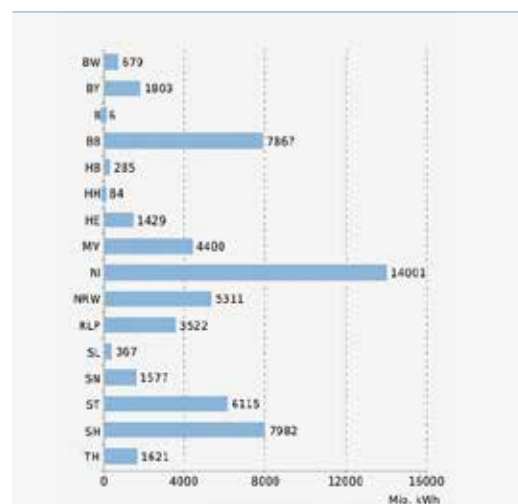
(in %)

	an der Bruttostromerzeugung			an der gesamten erneuerbaren Stromerzeugung		
	2004	2013	2014	2004	2013	2014
BW	0,4	1,1	1,1	5	4,5	4,6
BY	0,3	1,5	2	1,5	4,3	5,6
BE	0	0,1	0,1	0	1,8	1,9
BB	6,8	13,8	14,5	73,7	56,7	54,6
HB	0,7	3,3	4,1	33,3	34,7	35,4
HH	2,3	3,1	2	26,4	19,9	17
HE	1,4	8,3	10,9	35,3	25,4	27
MV	24,7	33	35,8	83,6	54,1	56,5
NI	10,7	18,4	19,3	80,3	53,3	53,5
NW	1,4	2,7	3	31,8	32,5	33,6
RP	9,1	15,7	19,7	44,5	44,5	47,7
SL	0,5	2,4	3	44,9	37,5	36,1
SN	3,1	3,6	3,7	63,1	33	31,3
ST	13,8	26	26,9	85,2	58,1	55,6
SH	11	24,4	27,8	94,8	62,2	65,3
TH	12,6	18,3	19,2	48,2	34,1	35
DE	4,1	8	8,9	45	33,3	34,4

Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

Stromerzeugung aus Windenergie

2014 (in Mio. kWh)

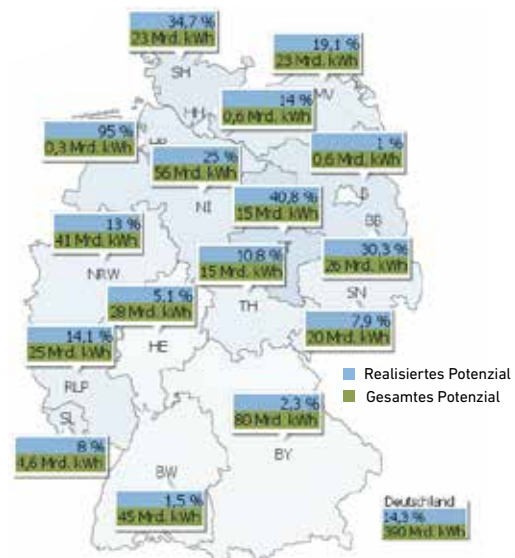


Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

Realisiertes und gesamtes Potenzial

Stromerzeugung aus Windenergie

2014 (in % bzw. Mrd. kWh)



Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016, Fraunhofer IWES/BWE 2011

Anteil der Windstromerzeugung

an der Bruttostromerzeugung

2014 (in %)

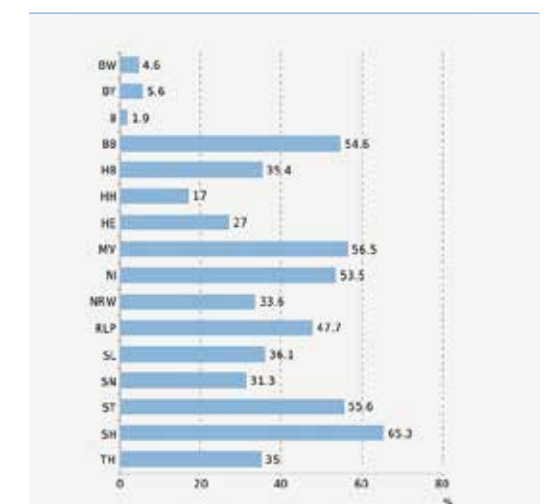


Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

Anteil Windenergie an der Stromerzeugung

aus Erneuerbaren Energien

2014 (in %)



Quellen: BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016



Installierte Leistung Windenergie

(in MW)

	2000	(...) ¹⁾	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
BW	61		263	325	404	422	452	467	486	505	527	548	692
BY	68		258	339	387	411	467	521	684	872	1.125	1.531	1.894
BE	0		0	0	0	2	2	2	2	2	2	4	10
BB	442		2.620	3.128	3.359	3.767	4.170	4.401	4.601	4.848	5.088	5.500	5.876
HB	13		52	64	72	88	95	121	141	151	158	177	177
HH	24		34	34	34	34	46	51	53	53	55	58	59
HE	212		426	450	476	509	534	588	687	797	972	1.170	1.354
MV	456		1.095	1.233	1.327	1.431	1.498	1.549	1.627	1.934	2.336	2.691	2.845
NI	1.759		4.905	5.283	5.647	6.028	6.407	6.664	7.039	7.315	7.664	8.237	8.586
NW	644		2.226	2.392	2.558	2.677	2.832	2.928	3.071	3.199	3.434	3.718	4.096
RP	251		811	992	1.122	1.207	1.301	1.421	1.663	1.922	2.278	2.711	2.902
SL	13		57	57	69	77	83	111	127	129	159	195	267
SN	300		703	769	808	851	901	943	976	1.005	1.039	1.073	1.158
ST	494		2.201	2.533	2.786	3.014	3.354	3.509	3.642	3.837	4.040	4.328	4.593
SH	1.178		2.275	2.391	2.522	2.694	2.859	3.015	3.271	3.538	3.877	5.036	5.800
TH	181		502	632	677	692	717	754	801	900	1.003	1.141	1.225
DE	6.095		18.428	20.622	22.247	23.903	25.777	27.190	29.060	31.315	34.660	40.457	41.521

Die Differenz zwischen der installierten Leistung in den Bundesländern und der Gesamtleistung in Deutschland ist durch die offshore installierte Leistung zu erklären, die keinem Bundesland zugeschlagen wird. Im Jahr 2014 waren 998 MW in der Nordsee und 51 MW in der Ostsee mit Netzanschluss installiert.

¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.

Quellen: DEWI 2016, DEWI 2015, DEWI 2014, DEWI 2013, DEWI 2012, DEWI 2011, DEWI 2010, DEWI 2009, DEWI 2008, DEWI 2007, DEWI 2006, DEWI 2001

Neu installierte Leistung Windenergie

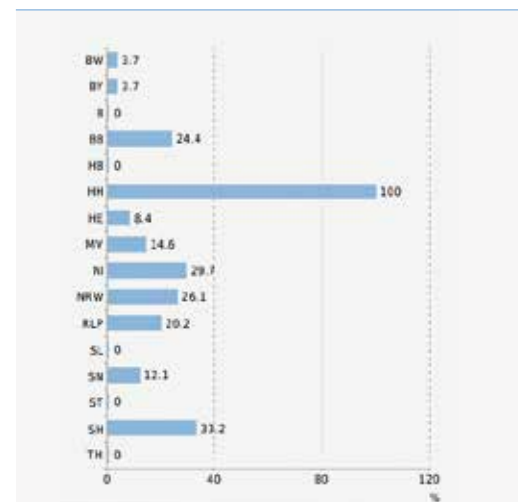
2015 (in MW)



Quelle: DEWI 2016

Repowering-Anteil an der neu installierten Leistung Windenergie

2015 (in %)



Quelle: DEWI 2016



Anzahl Windenergieanlagen

	2000	(...) ¹⁾	2012	2013	2014	2015
BW	98		382	390	399	447
BY	113		569	665	808	942
BE	0		1	1	2	4
BB	617		3.147	3.235	3.344	3.476
HB	27		78	80	86	86
HH	44		55	56	54	51
HE	356		681	716	764	832
MV	703		1.476	1.596	1.699	1.749
NI	2.572		5.528	5.567	5.701	5.784
NW	1.192		2.910	3.002	3.074	3.181
RP	374		1.247	1.339	1.459	1.514
SL	21		94	98	110	133
SN	413		861	873	879	905
ST	551		2.432	2.507	2.600	2.696
SH	2.056		2.751	2.801	3.051	3.240
TH	222		653	698	751	778
DE	9.359		22.868	23.627	24.784	25.821

Durch die hier nicht berücksichtigte Offshore-Windenergie und Repowering können sich Abweichungen ergeben.

¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.

Quellen: DEWI 2016, DEWI 2015, DEWI 2014, DEWI 2013, DEWI 2001

Durchschnittliche Leistung aller Windenergieanlagen

2015 (in MW)



Quelle: DEWI 2016

Windenergieanlagen pro 1.000 km² Landesfläche 2015

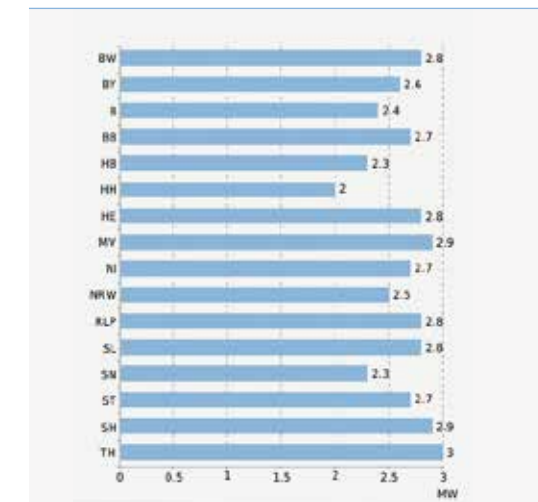


Anmerkung: In den Stadtstaaten ist die wirkliche Anzahl der Windenergieanlagen kleiner als die hier angegebene Dichte, da die Fläche dieser Länder kleiner als der Bezugswert 1000 km² ist. Die wirkliche Anzahl der Windenergieanlagen in den Bundesländern kann nebenstehender Tabelle entnommen werden.

Quellen: DEWI 2016, StaBA 2016

Durchschnittliche Leistung der neu installierten Windenergieanlagen

2015 (in MW)



Quelle: DEWI 2016



Solarenergie

Installierte Leistung Photovoltaik

Die klassischen Solarländer sind eher im Süden der Republik zu finden. Es verwundert daher nicht, dass Bayern und Baden-Württemberg auch die führenden Länder bei der installierten Photovoltaik-Leistung sind. Nach Nordrhein-Westfalen auf Platz 3 folgt allerdings schon Brandenburg als eher nördliches Land, was zeigt, dass die Solarenergienutzung in ganz Deutschland voranschreitet. Dies zeigt auch die neu installierte Solar-Leistung des Jahres 2015: Zwar kann Bayern auch hier den höchsten Wert vorweisen, auf Platz 2 folgt jedoch schon Sachsen-Anhalt. Und gemessen an der Landesfläche liegt Bayern hier gar nurmehr auf Rang neun, selbst die nördlichen Küstenländer Schleswig-Holstein und Mecklenburg-Vorpommern können knapp höhere Werte aufweisen. Gemessen am möglichen Potenzial bleibt in allen Ländern aber noch ein erheblicher Raum für den weiteren Ausbau der Photovoltaik.

Stromerzeugung aus Photovoltaik

Durch die höchsten Zahlen bei der installierten Leistung wird in Bayern und Baden-Württemberg auch die klar größte Menge an Solarstrom erzeugt. Mit 10,4 bzw. 4,6 Mrd. kWh Sonnenstrom produzieren die Südländer deutlich über 40 Prozent des Solarstroms in Deutschland. Allerdings war dieser Anteil in früheren Jahren noch deutlich größer, was wiederum die Diversifizierung bei der Solarstromerzeugung in Deutschland zeigt.

Insgesamt wurden in Deutschland 2014 5,6 Prozent der gesamten Stromerzeugung durch Solarenergie produziert. Die größten Anteile im Ländervergleich erreichten Bayern, Hessen und Thüringen, die alle zwischen 11 und 12 Prozent der eigenen Stromerzeugung solar generierten. Allein auf die erneuerbaren Strommengen bezogen, hatte die Photovoltaik im Saarland die größte Bedeutung. Etwa ein Drittel der erzeugten Ökostrommenge kam hier von den Dächern und aus den Solarparks.

Kollektorfläche Solarthermie.

Nicht nur im Strombereich, sondern auch für die Wärmeerzeugung wird in Bayern und Baden-Württemberg am stärksten auf die Energie aus der Sonne gesetzt. Die Südländer vereinen rund die Hälfte der insgesamt installierten Kollektorfläche von 18,6 Millionen Quadratmeter Kollektorfläche auf sich. Auch in Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen und Hessen werden dabei Werte von über einer Million erreicht. Gemessen an der Landesfläche setzen die Hamburger sehr stark auf solare Wärme, es folgen Baden-Württemberg, Berlin und das Saarland. Trotz (zu) langsam fortschreitender Solarthermie-Nutzung ist das Potenzial bei weitem noch nicht ausgeschöpft, selbst in Bayern sind noch über 95 Prozent ungenutzt, in den meisten anderen Ländern sind noch nicht einmal 2 Prozent der Möglichkeiten erreicht.

Wärmeerzeugung aus Solarthermie

Bayern und Baden-Württemberg produzieren auch die meiste Solarwärme, sie vereinen mehr als die Hälfte der gesamt erzeugten Kilowattstunden auf sich. Allein Bayern ist mit über 2,5 Mrd. kWh für etwa ein Drittel der solarthermischen Wärmeerzeugung 2015 verantwortlich. Größere Solarwärmemengen weisen zudem Nordrhein-Westfalen, Niedersachsen, Hessen und Rheinland-Pfalz auf.

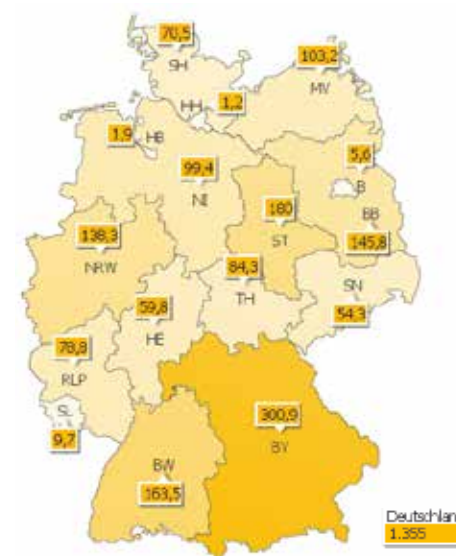
Installierte Leistung Photovoltaik

(in MWp)

	2001 (...) ¹⁾	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
BW	23,2	343	834	1.245	1.772	2.972	3.812	4.467	4.827	5.083	5.247
BY	47,6	1.103	1.632	2.359	3.955	6.506	8.251	9.765	10.667	11.094	11.395
BE	3,5	6	8	11	19	70	84	99	106	116	122
BB	1,7	21	40	72	219	652	1.635	2.605	2.790	2.921	3.067
HB	0,9	2	3	4	5	15	26	33	37	41	43
HH	2,2	4	5	7	9	28	36	44	47	49	50
HE	7,0	133	203	350	549	887	1.198	1.519	1.673	1.767	1.826
MV	1,9	19	27	48	88	269	539	990	1.212	1.315	1.418
NI	7,1	174	256	352	709	1.512	2.286	3.042	3.316	3.461	3.560
NW	16,8	248	405	617	1.046	1.968	2.819	3.615	3.987	4.191	4.329
RP	3,5	122	226	332	504	860	1.168	1.537	1.726	1.826	1.904
SL	1,6	17	36	67	100	162	222	313	369	399	409
SN	1,8	50	96	168	288	541	902	1.350	1.500	1.574	1.628
ST	0,9	29	48	94	181	460	908	1.481	1.678	1.836	2.016
SH	2,9	102	104	159	310	710	990	1.255	1.343	1.423	1.494
TH	2,4	32	53	95	159	334	556	922	1.066	1.145	1.229
DE	125	2.405	3.977	5.979	9.914	17.944	25.429	33.033	36.337	38.343	39.698

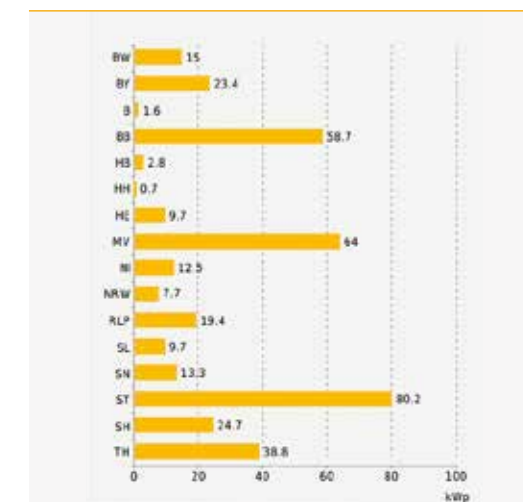
Anmerkungen: Vereinzelnd führen die unterschiedlichen Quellen und die Datenqualität zu einer Abnahme der installierten Leistung zwischen zwei Jahren.
¹⁾ Werte weiterer Jahrgänge stehen auf www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.
 Quellen: BNetzA 2016, BNetzA 2015, BNetzA 2014, BNetzA 2013; BNetzA 2012, BNetzA 2011, BNetzA 2010, VDEW 2003

Neu installierte Leistung Photovoltaik 2015 (in MWp)



Quelle: BNetzA 2016

Neu installierte Leistung Photovoltaik pro 1.000 Einwohner 2015 (in kWp)



Quellen: BNetzA 2016, StaBa 2016



Stromeinspeisung Photovoltaik

(in Mio. kWh)

	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
BW	134	272	464	669	951	1.370	2.085	3.320	4.032	4.028	4.648
BY	225	560	962	1.283	1.808	2.555	4.451	7.101	8.530	9.043	10.382
BE	2	3	4	5	—	—	19	37	48	48	61
BB	3	7	13	23	61	107	288	766	1.629	2.272	2.793
HB	1	1	1	2	2	3	7	13	20	23	29
HH	2	2	3	3	4	6	9	13	21	25	28
HE	33	64	111	161	244	353	615	974	1.262	1.394	1.520
MV	4	8	14	19	28	52	113	268	480	853	1.083
NI	24	58	107	169	241	358	835	1.511	2.523	2.579	2.811
NW	63	122	203	260	376	628	1.153	2.200	2.746	3.121	3.486
RP	18	44	101	147	219	358	603	941	1.206	1.418	1.615
SL	4	12	20	27	47	69	114	180	235	281	338
SN	7	16	44	59	111	197	337	645	955	1.180	1.418
ST	4	12	19	32	60	110	245	529	950	1.311	1.608
SH	6	24	46	74	119	190	441	741	1.044	1.248	1.341
TH	4	9	24	33	55	91	175	344	535	752	954
DE	557	1.282	2.220	3.075	4.420	6.583	11.729	19.599	26.380	31.010	35.115

Die Daten für Berlin und Brandenburg 2014 entstammen aus einer anderen Quelle (BDEW) als die sonstigen Werte. Der Wert für Deutschland stammt aus einer anderen Quelle (AGEE Stat) als die Bundesländerdaten und kann daher von der Summe der Länderwerte abweichen.
 Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

Eigenverbrauchte Strommenge Photovoltaik 2014 (in Mio. kWh)



Quelle: BDEW 2016

Technisches Potenzial Photovoltaik (in Mio. kWh/a)



Quelle: EuPD 2008



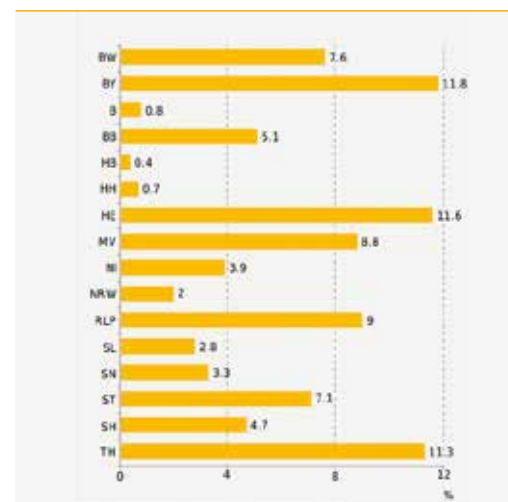
Anteil der Solarstromerzeugung

(in %)

	an der Bruttostromerzeugung			an der gesamten erneuerbaren Stromerzeugung		
	2004	2013	2014	2004	2013	2014
BW	0,19	6,5	7,6	2,2	27,4	31,4
BY	0,28	10	11,8	1,5	28,6	32,5
BE	0,02	0,6	0,8	2,1	17,4	19,6
BB	0,01	4,2	5,1	0,1	17,2	19,4
HB	0,01	0,3	0,4	0,7	3,1	3,6
HH	0,1	1	0,7	1,1	6,7	5,6
HE	0,1	9,4	11,6	2,4	28,9	28,8
MV	0,06	7,6	8,8	0,2	12,5	13,9
NI	0,04	3,7	3,9	0,3	10,6	10,7
NW	0,03	1,7	2	0,8	20,6	22,1
RP	0,17	7,3	9	0,8	20,7	21,9
SL	0,04	2,4	2,8	3,1	37,3	33,2
SN	0,02	2,8	3,3	0,4	24,9	28,1
ST	0,02	5,7	7,1	0,1	12,7	14,6
SH	0,02	4,5	4,7	0,1	11,6	11
TH	0,07	9,2	11,3	0,3	17,1	20,6
DE	0,09	4,9	5,6	1,0	20,3	21,6

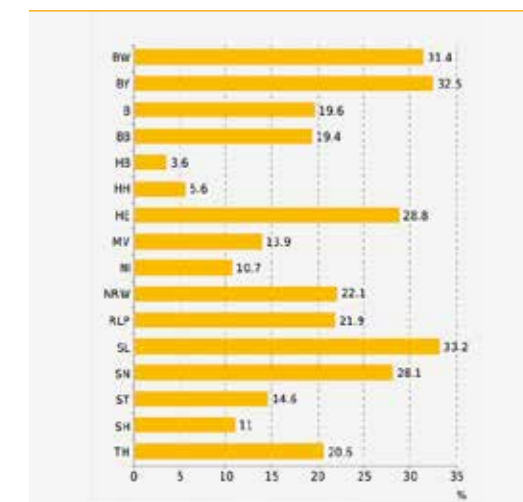
Die Daten für Berlin und Brandenburg 2014 entstammen aus einer anderen Quelle (BDEW) als die sonstigen Werte. Der Wert für Deutschland stammt aus einer anderen Quelle (AGEE Stat) als die Bundesländerdaten und kann daher von der Summe der Länderwerte abweichen.
 Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

Anteil der Photovoltaikstromerzeugung an der Bruttostromerzeugung 2014 (in %)



Quellen: BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

Anteil Solarstrom an der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2014 (in %)



Quellen: BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016



Solarthermie Kollektorfläche (in m²)

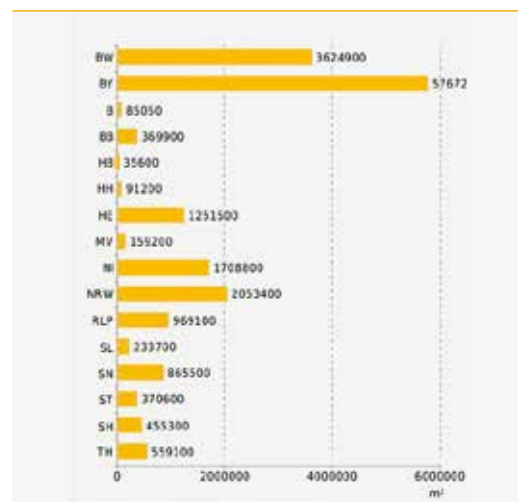
	2004 (...) ¹⁾	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
BW	1.207.419	2.445.050	2.692.773	2.928.384	3.148.500	3.332.800	3.492.800	3.624.900
BY	2.243.321	4.164.336	4.453.795	4.810.325	5.122.900	5.385.800	5.596.100	5.767.200
BE	29.340	60.102	66.139	72.247	76.600	79.900	82.400	85.050
BB	152.413	258.099	278.271	301.103	323.000	340.900	357.300	369.900
HB	9.880	24.220	27.622	29.735	31.700	33.200	34.350	35.600
HH	23.447	63.796	71.715	77.189	81.700	85.150	88.800	91.200
HE	359.464	885.692	955.882	1.033.095	1.107.500	1.167.500	1.215.400	1.251.500
MV	48.806	101.508	112.074	122.821	133.000	142.900	152.600	159.200
NI	482.037	1.214.928	1.325.742	1.434.503	1.523.600	1.601.800	1.663.400	1.708.800
NW	511.466	1.350.097	1.501.858	1.632.567	1.749.400	1.860.100	1.975.400	2.053.400
RP	301.558	684.721	744.805	805.911	862.200	907.800	942.400	969.100
SL	64.483	157.338	171.739	187.722	204.400	218.000	227.200	233.700
SN	365.569	581.120	637.170	695.411	748.800	795.100	835.300	865.500
ST	111.891	248.027	266.817	293.675	319.000	339.700	357.400	370.600
SH	97.852	315.948	348.057	378.175	403.400	424.500	442.100	455.300
TH	142.053	354.019	389.541	431.136	473.300	507.000	536.800	559.100
DE	6.151.000	12.909.000	14.044.000	15.234.000	16.309.000	17.222.000	18.000.000	18.600.000

Die Angaben basieren auf einer Berechnung des ZSW mittels der Solarthermie-Förderanteile der Bundesländer beim MAP und einem Abgleich mit den Bundeswerten der AGEE-Stat.

¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.

Quellen: AGEE-Stat 2016, BAFA 2016, BAFA 2015, BAFA 2014, BMWi 2014, BAFA 2013; BAFA 2012, BAFA 2011, BAFA 2010, BAFA 2005

Solarthermie Kollektorfläche 2015 (in m²)



Quellen: AGEE-Stat 2016, BAFA 2016

Solarthermie Kollektorfläche pro km² Landesfläche 2015 (in m²)



Quellen: AGEE-Stat 2016, BAFA 2016, StaBa 2016



Solarthermie-Wärmeerzeugung (in Mio. kWh/a)

	2004 (...) ¹⁾	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
BW	543	1.080	1.210	1.330	1.400	1.430	1.540	1.650
BY	974	1.810	1.960	2.110	2.260	2.230	2.390	2.540
BE	11	20	25	30	30	30	30	35
BB	58	100	110	120	125	125	135	145
HB	4	8	10	10	10	10	13	15
HH	9	20	25	30	30	30	30	35
HE	144	350	390	420	450	450	480	510
MV	19	40	45	50	43	55	63	65
NI	179	440	490	540	560	570	610	650
NW	196	500	570	630	680	680	730	800
RP	124	280	310	330	360	360	380	400
SL	26	60	70	75	80	85	90	95
SN	143	230	150	270	300	290	320	340
ST	42	95	100	110	120	120	130	140
SH	36	110	130	140	150	150	160	170
TH	54	130	150	160	180	181	200	215
DE	2.562	5.280	5.630	6.440	6.700	6.770	7.290	7.810

Berechnung des ZSW Baden-Württemberg nach Leistungsangaben des MAP bzw. der AGEE-Stat. Annahme der Volllaststunden nach ffu 2007.

Da die Werte errechnet sind, ergeben sich Differenzen von der Summe dieser Werte zu in anderen Publikationen (bspw. AGEE-Stat) angegebenen Werten für Gesamtdeutschland.

¹⁾Werte weiterer Jahrgänge können Sie sich als Datenblatt downloaden.

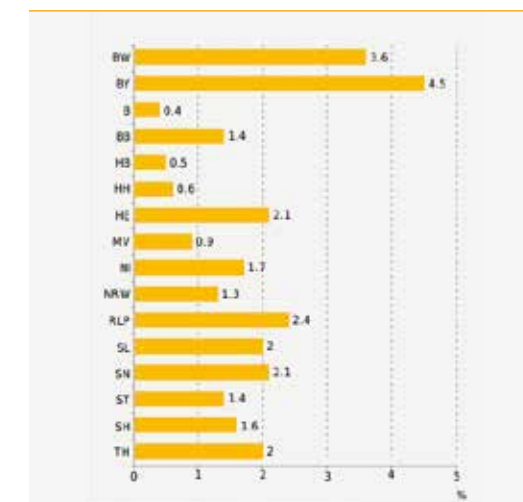
Quellen: AGEE-Stat 2016, BAFA 2016, BAFA 2015, BAFA 2014, BMWi 2014, BAFA 2013; BAFA 2012, BAFA 2011, BAFA 2010, ffu 2007, BAFA 2005

Solarthermisch nutzbare Dachflächenpotenziale (in Mio. m²)



Quelle: Kaltschmitt/Wiese 1993

Realisiertes Potenzial Dachflächen- Nutzung für Solarthermie 2015 (in %)



Quellen: AGEE-Stat 2016, BAFA 2016, Kaltschmitt/Wiese 1993



Bioenergie

Stromerzeugung aus Biomasse

Den meisten Strom aus Biomasse erzeugen die großen und agrarwirtschaftlich geprägten Länder Niedersachsen und Bayern. Niedersachsen führt dabei mit fast 9 Mrd. kWh Biomassestrom im Jahr 2014 knapp vor Bayern, danach folgt Nordrhein-Westfalen mit einigem Abstand und rund 6,5 Mrd. kWh. Den größten Beitrag zur Stromerzeugung liefert die Biomasse in Thüringen mit einem Anteil von mehr als 22 Prozent 2014, gefolgt von Mecklenburg-Vorpommern mit rund 18 Prozent. Die meiste Biomasse-Leistung ist in Niedersachsen und Bayern installiert, gemessen an der verfügbaren Wald- und Landwirtschaftsfläche setzt Berlin jedoch am stärksten auf Biomasse zur Stromerzeugung.

2014 gab es die meisten mit Biomasse betriebenen (Heiz)Kraftwerke in Bayern, die dortigen 138 Anlagen machen fast ein Drittel des gesamten deutschen Anlagenbestandes aus. Die aggregierte Leistung der Anlagen ist jedoch kaum größer als in Nordrhein-Westfalen, wo mit nur einem Drittel der Anlagen fast genauso viel Biomassekraftwerksleistung (244 zu 212 MW) vorhanden ist.

Biogas

Die meisten Biogasanlagen kann mit einer Anzahl von über 2.300 Anlagen (2014) Bayern verbuchen. In Niedersachsen finden sich die zweitmeisten Anlagen, die Anzahl ist mit knapp 1.600 aber deutlich kleiner. Allerdings ist die durchschnittliche Leistung hier höher, weshalb das Land im Nordwesten mit fast 900 MW bei der Biogas-Leistung führend ist. Die größten Anlagen stehen allerdings durchschnittlich in Mecklenburg-Vorpommern und Sachsen-Anhalt. Bei der Stromerzeugung aus Biogas führt mit Niedersachsen logischerweise auch das Land mit der größten Leistung, über 7 Mrd. kWh wurden hier 2014 produziert. Auf den Plätzen folgen Bayern und Nordrhein-Westfalen. In Mecklenburg-Vorpommern, Thüringen und Niedersachsen werden auch die

höchsten Anteile von Biogas an der gesamten Stromerzeugung erzielt, der höchste Wert ist dabei 15,5 Prozent.

Pelletheizungen

Mit über 2.000 Mio. kWh wird mehr als ein Drittel der deutschen Wärmeerzeugung 2013 aus Pellets in Bayern generiert. In Baden-Württemberg als zweitplatziertem Land ist die entsprechende Wärmeerzeugung nur etwas mehr als halb so hoch.

Neben den beiden Südländern wird diese Form der Holzenergie besonders in den waldreichen Ländern Hessen und Rheinland-Pfalz sowie im Saarland genutzt – alle anderen Länder haben bei der installierten Leistung unterdurchschnittliche Werte.

Biokraftstoffe

Das Zentrum der deutschen Biokraftstoffproduktion ist Sachsen-Anhalt: Mit einer Produktionskapazität von 475.000 m³ Bioethanol 2015 ist das Land einsamer Spitzenreiter, und auch große Biodieselanlagen sind hier existent. Bei der Biodieselproduktion weisen allerdings Brandenburg und Hamburg noch etwas größere Kapazitäten auf. Insgesamt ist die Biodieselproduktion in Deutschland relativ verteilt, hier gibt es in fast allen Ländern mindestens eine Anlage. Beim Bioethanol sind die Produktionskapazitäten in den letzten Jahren eher zurückgegangen, es gibt insgesamt nur noch 7 Anlagen, 3 davon in Sachsen-Anhalt

Die besten Ausgangsbedingungen – wenn auch rückläufig – zum Verbrauch von Bioethanol hat Niedersachsen, hier waren 2016 65 Tankstellen mit entsprechendem Angebot vorhanden. Aber auch in Bayern, Nordrhein-Westfalen und Hessen gibt es relativ viele Bioethanoltankstellen. 100prozentiges Biogas wird hingegen 2014 in Nordrhein-Westfalen an 38 Tankstellen, damit den meisten im Bundesländervergleich, angeboten. Danach folgen Bayern (23 Tankstellen) und Niedersachsen (21 Tankstellen).

Stromerzeugung aus Biomasse

(in Mio. kWh)

	2004 (...) ¹⁾	2011	2012	2013	2014
BW	c	3.340	4.034	4.207	4.466
BY	1.864	6.519	7.334	7.781	8.105
BE	93	313	199	223	228
BB	985	3.381	3.388	3.256	2.587
HB	79	218	278	398	374
HH	63	237	233	213	317
HE	332	1.417	1.584	1.683	1.915
MV	268	1.777	2.155	2.220	2.255
NI	1.278	6.043	7.726	8.314	8.956
NW	2.873	4.756	5.208	5.955	6.520
RP	272	805	1.044	1.021	1.098
SL	4	21	54	62	201
SN	297	1.319	1.408	1.593	1.850
ST	284	2.502	2.624	2.843	3.102
SH	132	2.091	2.569	2.737	2.836
TH	621	1.590	1.708	1.832	1.864
DE	10.471	37.603	44.633	46.598	49.219

Die Werte von BE und BB 2014 entstammen aus einer anderen Quelle und sind nicht direkt vergleichbar.
¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.
 Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

Anteil der Biomasse-Stromerzeugung an der Bruttostromerzeugung 2014 (in %)



Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

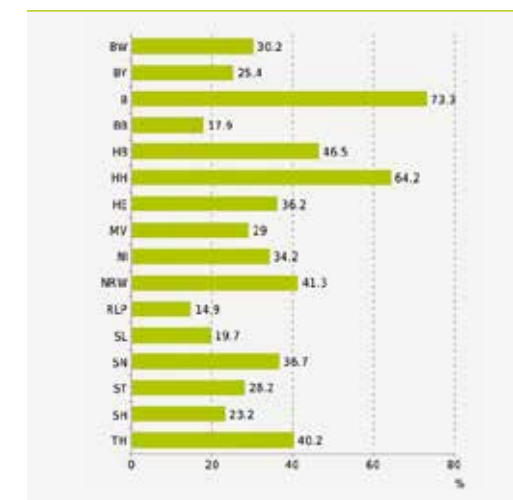
Installierte Leistung Biomasse (ohne Abfall)

(in MW(elt))

	2001 (...) ¹⁾	2011	2012	2013	2014
BW	45,2	625	643	643	667
BY	105	1.066	1.184	1.184	1.372
BE	0	23,9	33	33	43
BB	52,8	368	404	404	432
HB	5,9	7	7	7	8
HH	0	32,6	48	48	44
HE	25,7	176	209	209	256
MV	33,9	280	323	323	348
NI	58,5	988	1.185	1.185	1.289
NW	85,4	576	639	648	707
RP	10,2	142	142	142	177
SL	5,3	12,6	14	15	21
SN	24,6	224	26	269	283
ST	27,6	353	378	445	418
SH	43,6	312	350	361	393
TH	19,8	252	258	234	250
	827	5.771	6.179	6.517	6.969

¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.
 Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, BDEW 2015, BDEW 2014, BDEW 2013, VDEW 2003

Anteil Biomasse an der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2014 (in %)



Quellen: BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016



Stromerzeugung aus Biogas

(in Mio. kWh)

	2010	2011	2012	2013	2014
BW	1.380	1.890	2.090	2.300	2.530
BY	3.200	4.040	5.240	5.670	6.060
BE	3	9	25	35	60
BB	840	1.070	1.340	1.510	1.650
HB	7	25	40	45	45
HH	7	10	20	50	70
HE	320	440	600	690	800
MV	1.020	1.300	1.650	1.790	1.910
NI	3.450	4.610	6.270	6.870	7.120
NW	1.120	1.360	2.140	2.370	2.640
RP	280	330	430	450	520
SL	20	20	30	35	50
SN	540	660	800	920	1.060
ST	670	890	1.160	1.280	1.420
SH	1.150	1.750	2.240	2.390	2.520
TH	480	610	720	780	890
Deutschland	14.454	19.281	24.800	27.180	29.341

Berechnung des ZSW nach DBFZ-Leistungsangaben und Bundesergebnissen der AGEE-Stat. Annahme der Vollaststunden nach ffu 2007.
Quellen: AGEE-Stat 2016, DBFZ 2015, ffu 2007

Realisiertes und absolutes Potenzial Biogas-Stromerzeugung

2014 (in % bzw. Mio. kWh/a)



Quellen: AGEE-Stat 2016, DBFZ 2015, IE 2007, ffu 2007

Installierte Leistung (el) Biogas

(in MW(el))

	2005 (...) ¹⁾	2011	2012	2013	2014
BW	75,1	255,9	274,5	295,8	319,2
BY	123,0	674	702	732	790
BE	0,0	0	0	0	0
BB	27,3	158	182	182	k.A.
HB	0,0	1	0	0	0
HH	1,0	1	1	1	1
HE	14,0	61,2	63,1	63,4	68
MV	23,9	164,3	170	170	k.A.
NI	250,0	743	780	800	885
NW	57,9	215	250	263	275
RP	18,0	48	54	58,4	k.A.
SL	1,3	3,8	4,3	4,3	3,8
SN	27,9	91,9	83,7	92,2	96,6
ST	16,0	125	165	174,2	k.A.
SH	12,0	261	252,5	304,9	319,4
TH	17,3	102,3	109	113,8	121,9
DE	665,0	3.382	3.937	4.205	4.870

Da die Daten der einzelnen Jahre und Länder teilweise auf unterschiedlichen Erhebungsmethoden beruhen bzw. geschätzt sind, sind diese nur eingeschränkt vergleichbar. So sind Rückgänge in der installierten Leistung der einzelnen Bundesländern eher durch die Datenerfassung denn durch eine reale Entwicklung zu erklären. Da nicht alle Anlagen in der Erhebung erfasst werden, sind die Angaben zudem als Mindestwerte zu verstehen.
¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.federal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.
Quellen: AGEE-Stat 2016, DBFZ 2015, DBFZ 2014, DBFZ 2013, DBFZ 2012

Installierte Leistung (el) Biogas pro km² Landwirtschaftsfläche

2014 (in kW (el))



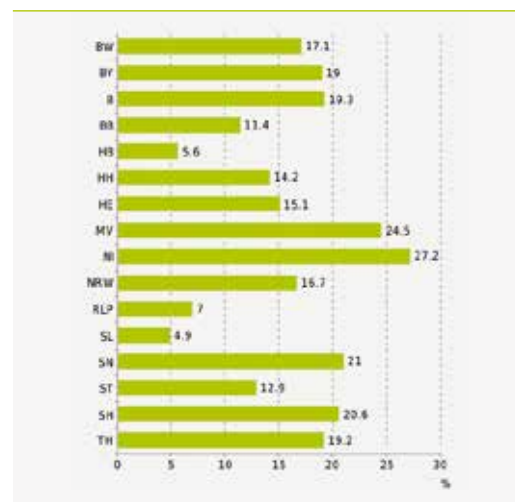
Quellen: DBFZ 2015, Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016

Anteil Biogas-Stromerzeugung an der Bruttostromerzeugung 2014 (in %)



Quellen: AGEE-Stat 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016, DBFZ 2015, ffu 2007

Anteil Biogas-Stromerzeugung an der Stromerzeugung aus Erneuerbaren Energien 2014 (in %)



Quellen: AGEE-Stat 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016, DBFZ 2015, ffu 2007

Anzahl und Dichte (pro 1.000 km² Landwirtschaftsfläche) von Biogasanlagen 2014



Quellen: DBFZ 2015, StBA 2016

Installierte Aufbereitungskapazität Biogas 2014 (in Nm³/d)



Quelle: DBFZ 2015

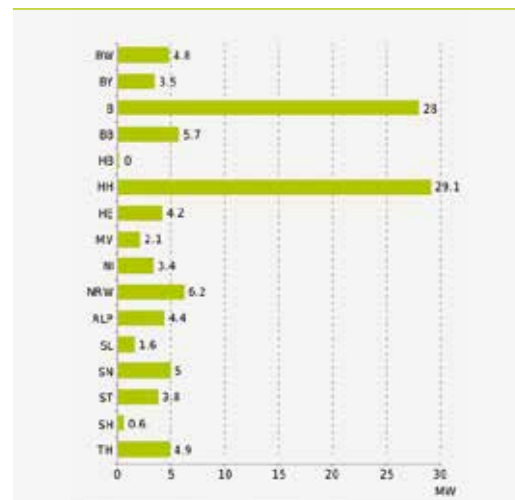


Leistung Holzheizkraftwerke
(in MW)

	2008 (...) ¹⁾	2011	2012	2013	2014
BW	119	144	173	178	172
BY	177	196	237	248	244
BE	20	20	20	20	25
BB	117	163	150	178	168
HB	0	0	0	0	0
HH	22	22	22	22	22
HE	39	71	77	86	88
MV	45	52	58	50	48
NI	100	121	141	141	161
NW	164	190	214	217	212
RP	57	69	93	105	88
SL	3	4	7	7	4
SN	67	89	93	95	92
ST	35	39	133	81	78
SH	11	11	11	12	10
TH	61	69	119	84	80
DE	1.040	1.260	1.548	1.524	1.491

Exklusive Holzgas.
¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen auf www.foederal-erneuerbar.de
 – auch zum Download – bereit.
 Quellen: DBFZ 2014, DBFZ 2013, DBFZ 2012, DBFZ 2009

Leistung Holz(heiz)kraftwerke
(exkl. Holzgas) pro km²
2014 (in MW)



Quellen: DBFZ 2015, StaBa 2016

Pelletheizungen Wärmeerzeugung
(in Mio. kWh/a)

	2004 (...) ¹⁾	2012	2013	2014	2015
BW	130	790	920	1.020	1.110
BY	410	1.610	1.810	1.960	2.080
BE	0	12	14	14	15
BB	6	31	39	48	53
HB	1	5	6	6	6
HH	1	11	12	12	13
HE	47	370	440	480	520
MV	1	17	21	25	27
NI	38	270	310	340	360
NW	81	500	590	650	690
RP	37	310	370	410	430
SL	6	64	79	88	94
SN	16	99	160	190	210
ST	4	41	54	66	75
SH	7	86	100	120	130
TH	7	55	74	90	110
DE	790	4.260	5.000	5.510	5.910

¹⁾Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de
 – auch zum Download – bereit.
 Quellen: BAFA 2016, DEPI 2016, DEPI 2015, DEPI 2014, DEPI 2013

Pelletheizungen Wärmeerzeugung
2015 (in Mio. kWh/a)



Quellen: BAFA 2016, DEPI 2016

Anzahl Holz(heiz)kraftwerke (exkl. Holzgas)
2014



Quelle: DBFZ 2015

Durchschnittliche Leistung
der Holz(heiz)kraftwerke (exkl. Holzgas)
2014 (in MW)



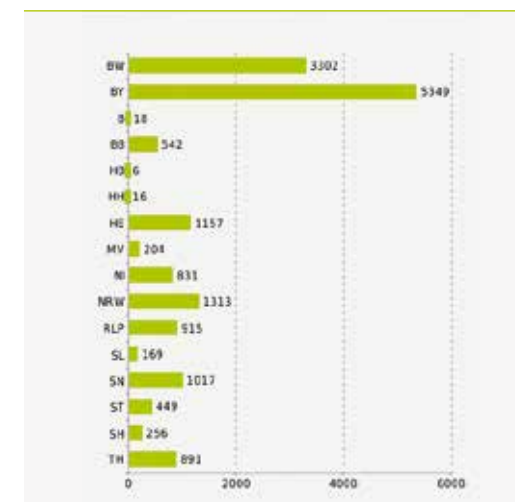
Quelle: DBFZ 2015

Leistung Pelletheizungen pro km² Wohnfläche
2014 (in kW)



Quellen: DEPI 2016, StaBa 2016

Anzahl der durch das MAP geförderten
Biomasseanlagen
2015



Quelle: BAFA 2016



Herstellungskapazität Biodiesel (in t/a)

	2012	2013	2014	2015
BW	100.000	100.000	100.000	10.000
BY	332.500	75.000	75.000	75.000
BE	0	0	0	0
BB	735.000	690.000	580.000	580.000
HB	0	0	0	0
HH	580.000	580.000	580.000	580.000
HE	335.000	335.000	335.000	335.000
MV	489.000	206.000	316.000	316.000
NI	285.000	250.000	250.000	250.000
NW	817.000	565.000	565.000	565.000
RP	275.000	275.000	275.000	275.000
SL	0	0	0	0
SN	106.000	52.000	52.000	52.000
ST	1.052.000	523.000	523.000	521.000
SH	165.000	150.000	150.000	150.000
TH	162.500	59.000	59.000	49.000
DE	5.434.000	3.862.000	3.860.000	3.848.000

Quellen: BDBe 2016, UFOP 2016, UFOP 2015, UFOP 2014, FNR 2013

Herstellungskapazität Bioethanol (in m³/a)

	2012	2013	2014	2015
BW	5.000	0	0	0
BY	0	1.000	1.000	1.000
BE	0	0	0	0
BB	380.000	300.000	170.000	170.000
HB	0	0	0	0
HH	0	0	0	0
HE	0	0	0	0
MV	55.000	55.000	55.000	55.000
NI	206.000	100.000	0	0
NW	0	0	0	0
RP	0	0	0	0
SL	0	0	0	0
SN	26.000	8.000	8.000	8.000
ST	629.900	485.000	475.000	475.000
SH	0	0	0	0
TH	0	0	0	0
DE	1.301.900	949.000	709.000	709.000

Quellen: BDBe 2016, UFOP 2016, UFOP 2015, UFOP 2014, FNR 2013

Tankstellen für Biokraftstoffe

	Bioethanoltankstellen					Biogas-tankstellen (100% Biogas) 2014
	2012	2013	2014	2015	2016	
BW	37	34	31	28	24	15
BY	38	42	37	33	32	23
BE	7	7	7	7	6	2
BB	4	3	3	2	2	13
HB	2	2	2	2	2	0
HH	5	5	5	5	5	1
HE	36	35	34	34	26	2
MV	6	6	5	5	4	14
NI	84	81	75	67	65	21
NW	38	37	36	33	33	38
RP	17	17	17	16	7	12
SL	4	3	2	2	2	10
SN	22	22	22	18	18	8
ST	14	8	8	6	4	14
SH	15	16	14	14	11	3
TH	17	14	14	11	12	6
DE	346	332	312	283	253	182

Quellen: BDBe 2016, BDBe 2015, BDBe 2014, BDBe 2013, BDBe 2012, gibgas.de 2014

Anzahl Biodieselanlagen 2015



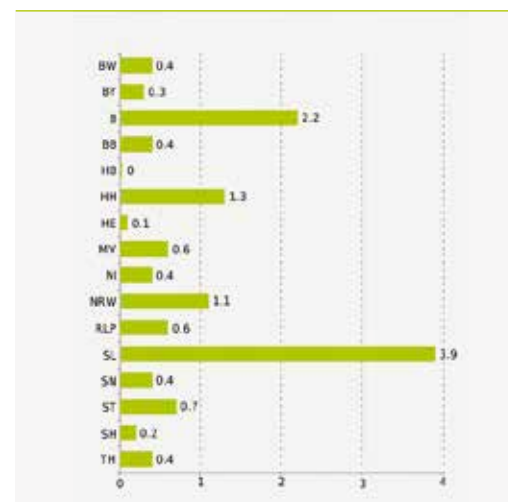
Quelle: UFOP 2016

Anzahl Bioethanolanlagen 2015



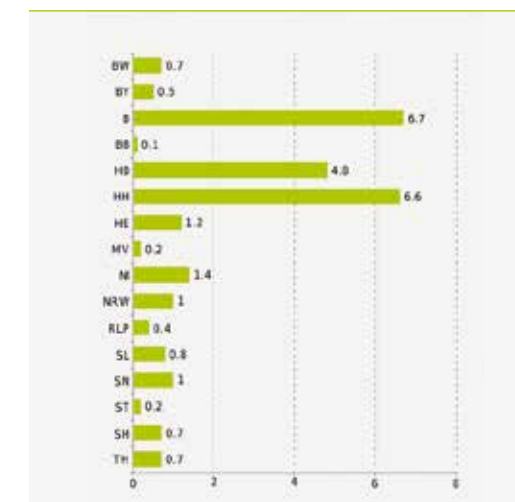
Quelle: BDBe 2016

Bioethanol-Tankstellen pro 1.000 km² Landesfläche 2016



Quellen: BDBe 2016, StaBa 2016

Biogastankstellen (100% Biogas) pro 1.000 km² Landesfläche 2014



Quellen: gibgas.de 2014, StaBa 2016



Wasserkraft

Stromerzeugung

Die Erzeugung von Wasserkraft hängt stark von den geographischen Potenzialen ab. In Deutschland sind diese vor allem im Alpenvorland und in einigen Mittelgebirgen gegeben. Es verwundert daher nicht, dass sich die Wasserkrafterzeugung auf wenige Bundesländer konzentriert. Insbesondere Bayern kann hier besonders von seiner Lage profitieren, im Südosten wurden 2014 mit 11,3 Mrd. kWh klar mehr die Hälfte des gesamten deutschen Wasserkraftstroms erzeugt – wie auch schon in den Vorjahren. Diese Strommenge entspricht knapp 13 Prozent der gesamten bayerischen Stromerzeugung. Als weitere große Wasserkraftländer sind insbesondere Baden-Württemberg und Rheinland-Pfalz zu nennen. Die Erzeugungsmengen von 4,8 bzw. 1,1 Mrd. kWh entsprechen 8 bzw. 6 Prozent am Strommix der Länder. In den meisten anderen Ländern ist der Wasserstromanteil nur sehr gering und erreicht maximal Werte um die 2 Prozent, oftmals steht aber sogar eine Null vor dem Komma. Das sich der Ausbau der Wasserkraft trotz kleiner gesamt Erzeugungsmengen trotzdem lohnen kann, zeigt das Beispiel Bremen: hier konnte durch ein einziges neues Wasserkraftwerk die entsprechende Stromerzeugung von Null auf 40 Mio. kWh gesteigert werden.

Auch die (vergleichsweise konservativ errechneten) Potenzialdaten zeigen, dass in den allermeisten Ländern die Möglichkeiten zur Wasserkraftnutzung noch lange nicht ausgeschöpft sind. Selbst wenn die Ausbaumöglichkeiten im Vergleich zur Wind- und Solarenergie begrenzt sind, kann ein weiteres Wachstum der Wasserkraft einen wichtigen Beitrag zur Energiewende leisten.

Installierte Leistung

Dass die Nutzung der Wasserkraft selbst in Bayern mit seinen vielen großen alten Anlagen noch Potenzial hat, zeigt ein Blick auf die installierte Leistung, welche auch in Bayern gegenüber früheren Jahren noch leicht ausgebaut wurde. Von den deutschlandweit 5,6 GW installierter Leistung vereint der Freistaat im Südosten allein 2,6 GW auf sich. Alle Länder außer Berlin (und Hamburg nur in sehr geringem Maße) können dabei Wasserkraftkapazitäten vorweisen, die größten sind neben Bayern in Baden-Württemberg, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen installiert. Der Großteil der Anlagen sind Altanlagen, das EEG hat jedoch neuen Schwung in die Nutzung der Wasserkraft gebracht. Vor allem in Ländern, die bisher kaum Wasserkraftanlagen installiert hatten, konnten neue Kapazitäten aufgebaut werden. Insbesondere in den neuen Ländern, aber auch in Schleswig-Holstein, Hamburg, Bremen und Hessen gehen die heute installierten Wasserkraftkapazitäten alleine oder überwiegend auf das EEG zurück.

Stromerzeugung aus Wasserkraft

(in Mio. kWh)

	2008 (...) ¹⁾	2012	2013	2014
BW	4.961	4.945	5.616	4.803
BY	12.577	13.112	13.143	11.260
BE	0	0	0	0
BB	13	22	20	18
HB	0	24	42	40
HH	1	0	1	0
HE	448	319	392	296
MV	—	7	8	5
NI	290	268	290	237
NW	805	683	467	488
RP	1.132	924	1.256	1.066
SL	122	95	123	106
SN	261	239	315	195
ST	80	87	97	105
SH	8	7	6	5
TH	248	194	273	165
DE	20.443	22.091	22.998	19.590

¹⁾ Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.
Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

Anteil der verwirklichten Stromerzeugung aus Wasserkraft am möglichen Potenzial

2014 (in %)



Da die Potenzialgröße witterungsbedingt ist und die in der Quelle (Wagner 2008) aufgeführten Potenzialdaten eher konservativ errechnet sind, ist es möglich, dass Bundesländer mit einer hohen Potenzialausnutzung in einzelnen Jahren Werte von über 100% erzielen können.
Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016, Wagner 2008

Anteil Wasserkraft an der Bruttostromerzeugung

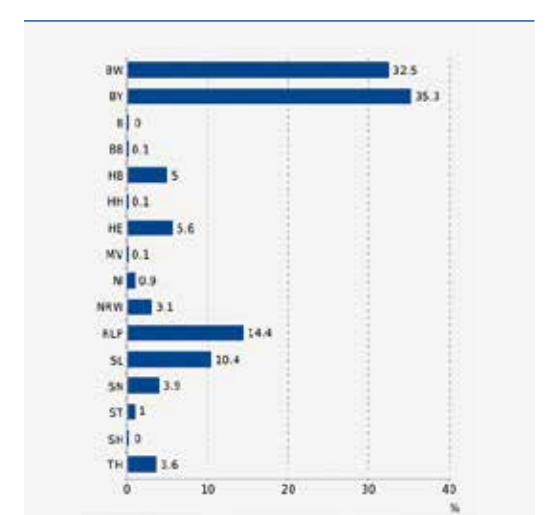
2014 (in %)



Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016

Anteil Wasserkraft an der EE-Stromerzeugung

2014 (in %)



Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, LAK 2016, Statistische Landesämter 2016



Installierte Leistung Wasserkraft (in MW)

	2008 (...) ¹⁾	2012	2013	2014
BW	785	913	956	960
BY	2.422	2.721	2.660	2.661
BE	0	0	0	0
BB	4	5	5	6
HB	0	10	10	10
HH	0	0	0	0
HE	62	107	108	82
MV	3	3	3	3
NI	67	78	78	70
NW	189	234	202	202
RP	270	255	244	218
SL	33	19	24	24
SN	83	102	93	99
ST	28	26	25	26
SH	4	6	6	5
TH	47	34	37	32
DE	5.164	5.607	5.619	5.588

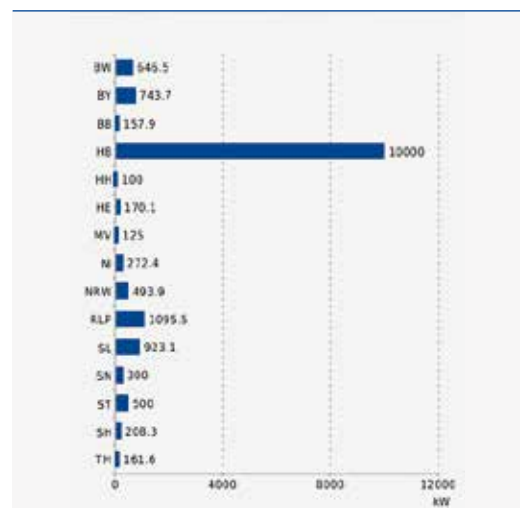
¹⁾ Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.
Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, BDEW 2015, BDEW 2014, BDEW 2010

EEG-fähige Leistung Wasserkraft (in MW)

	2008 (...) ¹⁾	2012	2013	2014	2015
BW	268	394	366	374	366
BY	566	611	597	599	597
BE	0	0	0	0	0
BB	4	5	5	5	5
HB	0	10	10	10	10
HH	0	0	0	0	0,1
HE	59	64	63	63	63
MV	3	3	3	3	3
NI	60	56	56	56	56
NW	115	124	120	125	120
RP	40	39	40	40	40
SL	11	11	11	11	11
SN	85	95	93	88	93
ST	23	25	25	26	25
SH	4	4	6	5	6
TH	32	31	31	32	31
DE	1.270	1.473	1.428	1.438	1.428

¹⁾ Werte weiterer Jahrgänge stehen unter www.foederal-erneuerbar.de – auch zum Download – bereit.
Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016, BDEW 2015, BDEW 2014, BDEW 2010

Durchschnittliche Leistung der Wasserkraftanlagen 2014 (in kW)



Quelle: BDEW 2016

Anteil der EEG-vergüteten Wasserkraft an der gesamten Leistung 2014 (in %)



Quellen: AGEE-Stat 2016, BDEW 2016

Geothermie

Tiefe Geothermie

Die Nutzung der Erdwärme zur Stromerzeugung steht noch relativ am Anfang, der Durchbruch ist erst in den kommenden Jahren zu erwarten. Viele Projekte sind noch in der Planungs- oder Bauphase. Am weitesten sind die Länder Bayern und Rheinland-Pfalz. Mit über 30 MW bereits installierter elektrischer Leistung ist Bayern der eindeutige Spitzenreiter. Rheinland-Pfalz verfügt über eine elektrische Geothermie-Leistung von rund 5 MW (2016). Die beiden Länder sind die einzigen, in denen bisher relevante Kapazitäten zur Stromerzeugung aus tiefer Geothermie aufgebaut wurden. Die Projektgröße unterscheidet sich dabei deutlich, während in Rheinland-Pfalz zwei große Projekte vorhanden sind, verteilt sich die Stromerzeugung aus Geothermie in Bayern auf eine Vielzahl kleinerer Anlagen.

Auch bei der Nutzung der Wärme aus tiefen Erdschichten ist Bayern Primus, die dortigen Kraftwerke kommen auf eine installierte thermische Leistung von 253 MW, was über 90 Prozent der in Gesamtdeutschland installierten Kapazität bedeutet. Die thermische Nutzung ist im Gegensatz zur elektrischen aber immerhin schon etwas weiter verbreitet, hier gibt es auch in Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern und Rheinland-Pfalz größere Projekte, zudem nutzen Brandenburg und Hessen die tiefe Geothermie zur Wärmeerzeugung.

Oberflächennahe Erd- und Umweltwärme

Im Gegensatz zur tiefen Geothermie ist die Nutzung oberflächennaher Erdwärme bzw. von Umweltwärme sehr viel weiter verbreitet. Die Nutzung von Wärmepumpen ist ausgereift und wird insbesondere in Neubauten sehr häufig eingesetzt. Bayern und Nordrhein-Westfalen vermelden hierbei die höchsten Leistungszahlen. Beide Länder zusammen hatten 2014 wie schon im Vorjahr einen Anteil von mehr als der Hälfte an der Leistung der durch das Marktanreizprogramm (MAP) der Bundesregierung geförderten Erdwärmeleistung. Gemessen an der Wohnfläche setzt Bayern am stärksten auf Erdwärme als Wärmequelle, hier wurden 2014 etwa 1,6 W thermische Erdwärmeleistung pro Quadratmeter Wohnfläche installiert. Auch in Brandenburg und Nordrhein-Westfalen wird stark auf Wärmepumpen gesetzt.

Die Zahl der durchs MAP geförderten Wärmepumpen ist seit 2013 etwas zurückgegangen und befindet sich zudem schon länger auf relativ niedrigem Niveau. Dies gilt aber vorrangig für die Förderzahlen und nicht für den inzwischen deutlich größeren Gesamtmarkt, da durch die technische Entwicklung viele Wärmepumpen aus Scheu vor den bürokratischen Hürden auch ohne Förderung verbaut werden. Während bei den Förderzahlen noch die Erdwärmepumpen überwiegen, sind am freien Markt vor allem Luftwärmepumpen erfolgreich.



Installierte elektrische und thermische Leistung von tiefen Geothermie-Projekten

	Installierte elektrische Leistung in MW (el)				Installierte thermische Leistung in MW (therm)			
	2013	2014	2015	2016	2012	2013	2014	2015
BW	0,6	0,4	0,4	0,4	5,5	5,5	5,5	5,5
BY	22,4	26,7	26,7	32,2	161,8	191,2	253,1	253,1
BE	0	0	0	0	0	0	0	0
BB	0	0	0	0	2,6	2,3	1,7	1,7
HB	0	0	0	0	0	0	0	0
HH	0	0	0	0	0	0	0	0
HE	0	0	0	0	0	0	0,2	0,2
MV	0	0	0	0	12,1	12,1	5,3	5,3
NI	0	0	0	0	0	0	0	0
NW	0	0	0	0	0,4	0,4	0,4	0,4
RP	8,4	5,1	5,1	5,1	4,5	5	5	5
SL	0	0	0	0	0	0	0	0
SN	0	0	0	0	0	0	0	0
ST	0	0	0	0	0	0	0	0
SH	0	0	0	0	0	0	0	0
TH	0	0	0	0	0	0	0	0
DE	31,3	32,2	32,2	37,7	184,3	216,4	271	271

Stand: Juni 2016
Quellen: BVG 2016, BVG 2015, BVG 2014, BVG 2013, BVG 2012

Installierte elektrische Leistung der tiefen Geothermie-Projekte 2016 (in MW(el))



Stand: Juni 2016
Quelle: BVG 2016

Installierte thermische Leistung der tiefen Geothermie-Projekte 2015 (in MW (therm))



Quelle: BVG 2016



Neu installierte Leistung der durch das MAP geförderten Erdwärmepumpen in kW

	2011	2012	2013	2014
BW	6.842	3.960	4.136	2.777
BY	12.809	11.365	11.023	9.736
BE	355	297	282	102
BB	2.681	1.945	1.582	1.311
HB	40	10	51	10
HH	393	114	104	98
HE	3.251	1.488	1.296	804
MV	772	657	463	396
NI	3.483	2.231	2.304	2.069
NW	11.407	8.212	7.301	6.519
RP	1.223	1.357	1.296	792
SL	410	70	241	57
SN	2.341	2.387	2.138	1.760
ST	951	817	795	632
SH	1.170	897	883	583
TH	1.288	908	842	851

Der Datensatz zeigt die neu installierte Leistung der durchs Marktanzreizprogramm (MAP) geförderten Erdwärmepumpen. Da nicht für alle verbauten Erdwärmepumpen das MAP in Anspruch genommen wird, liegt die Zahl der gesamten neu installierten Leistung noch höher.
Quelle: erdwärmeLIGA 2015

Neu installierte Leistung der durch das MAP geförderten Erdwärmepumpen relativ zur Wohnfläche 2014 (in W/m³)



Quellen: erdwärmeLIGA 2015, StaBa 2016

Anzahl der durch das MAP geförderten Erd- und Luftwärmepumpen 2013–2015

	2013				2014				2015
	Erd- und Luftwärmepumpen	Erdwärmepumpen gesamt	davon Sole-Wasser-EWP	Wasser-Wasser EWP	Erd- und Luftwärmepumpen	Erdwärmepumpen gesamt	davon Sole-Wasser-EWP	Wasser-Wasser EWP	
BW	943	267	238	29	825	187	167	20	667
BY	1.288	670	398	272	1.105	595	353	242	819
BE	33	13	13	0	17	10	10	0	19
BB	209	136	133	3	158	101	98	3	148
HB	7	5	5	0	3	1	1	0	2
HH	8	6	5	1	9	7	6	1	2
HE	319	78	67	11	248	54	45	9	206
MV	79	39	38	1	78	32	29	3	56
NI	317	168	150	18	259	138	130	8	139
NW	991	521	470	51	900	468	428	40	744
RP	336	97	95	2	238	63	60	3	209
SL	64	16	16	0	36	5	5	0	39
SN	312	162	158	4	243	138	134	4	261
ST	161	67	62	5	115	54	51	3	93
SH	115	69	67	2	91	44	42	2	96
TH	167	56	49	7	146	56	54	2	87
DE	5.349	2.370	1.964	406	4.471	1.953	1.613	340	3.687

Die Tabelle zeigt nur die durch das MAP geförderten Erdwärmepumpen. Die real installierte Zahl liegt daher über den hier angegebenen Werten.
Quellen: BAFA 2016, BAFA 2015, erdwärmeLIGA 2015, BAFA 2014, erdwärmeLIGA 2014



Wirtschaft

Zahlungsströme des EEG

Durch die Nutzung der Erneuerbaren Energien werden Importe und Umweltschäden vermieden. Zudem lösen Erneuerbare Energien Wertschöpfungseffekte aus, beginnend bei der Rohstoffförderung (zum Beispiel Silizium, Eisenerz) über die Produktion der Anlagen bis hin zu Montage, Betrieb sowie Wartung und Instandhaltung der Anlagen. Auslöser für diese Wertschöpfungskette sind die Investitionen des Anlagenbetreibers, der diese über die Fördersummen des EEGs amortisiert. Auf Bundesländerebene wurden die Wertschöpfungseffekte noch nicht für alle Länder einheitlich erforscht. Die Nutzenseite kann deshalb in einer Kosten-Nutzen-Bilanz nur unvollständig abgebildet werden. Lediglich die von dem Erneuerbaren-Energie-Mix im jeweiligen Bundesland abhängige Höhe der EEG-Fördersumme, ist bekannt. Bundesländer mit einer Vielzahl von EEG-Anlagen im Allgemeinen und im Besonderen mit vielen alten Photovoltaikanlagen erhalten vergleichsweise hohe Fördersummen. Neue Wind- und Solarstromanlagen tragen dagegen durch die starke Kostendegression bei Stromgestehungskosten bzw. Fördersätzen in den letzten Jahren nunmehr kaum noch zur Erhöhung der EEG-Fördersummen und damit zur entsprechenden Umlage bei.

Beschäftigung

Durch den Ausbau Erneuerbarer Energien entstehen auch erhebliche Beschäftigungseffekte. Die aktuellsten Daten hierzu stammen allerdings noch aus dem Jahr 2013, neuere Daten sollen in Kürze erarbeitet werden. Nach den bisherigen Daten ist Bayern dabei Spitzenreiter bei der ausgelösten Bruttobeschäftigung: Mehr als 60.500 Jobs sind hier durch die energetische Nutzung von Sonne, Wind, Wasser, Biomasse und Geothermie entstanden. Aber auch die Arbeitsmärkte in Niedersachsen oder Nordrhein-Westfalen konnten erheblich vom Ausbau Erneuerbarer Energien profitieren.

Die größte Bedeutung für den Arbeitsmarkt haben die Erneuerbaren Energien jedoch in den ostdeutschen Ländern: In diesen eher strukturschwachen Regionen ist mit dem Ausbau der Erneuerbaren eine neue, zukunftsorientierte Industrie entstanden. Spitzenreiter in dieser Wertung ist Sachsen-Anhalt, wo mehr als jeder vierzigste Arbeitnehmer bereits in Branche arbeitet. Aber auch in Mecklenburg-Vorpommern oder in Brandenburg ist die Relevanz der Erneuerbaren Energien als Beschäftigungsfaktor besonders hoch.

Unternehmen und Umsätze

Klimaschutz ist nicht mehr nur ökologische Notwendigkeit, sondern auch ein erheblicher Wirtschaftsfaktor. 2014 wurden in Deutschland Umsätze mit Klimaschutzbezug in Höhe von fast 40 Mrd. Euro generiert, was allerdings ein Rückgang gegenüber den Vorjahren bedeutet. Unter den Bundesländern hatte Bayern mit 11,6 Mrd. Euro dabei den deutlich größten Anteil, gefolgt von Baden-Württemberg und Niedersachsen. Gemessen an der gesamten Wirtschaftsstärke der Länder hatten die Klimaschutztechnologien im Saarland und in Mecklenburg-Vorpommern die größte Bedeutung. Insbesondere der Wert des Saarlandes ist beeindruckend – die entsprechenden Umsätze konnten von 2012 bis 2014 auf 49,3 Euro pro eine Million Euro Bruttoinlandsprodukt etwa verzweieinhalbfacht werden.

Auch bei der Unternehmenszahl ist die Energiewende ein Wachstumstreiber: Mehr als 33.000 Unternehmen gehörten im Sommer 2016 zur Erneuerbaren-Energien-Branche. Dies bedeutet zwar einen Rückgang gegenüber vergangenen Jahren, ist aber immer noch eine erhebliche Zahl. Die meisten Unternehmen aus dem Sektor sind dabei in Bayern angesiedelt, die größten Anteil an Erneuerbare-Energien-Firmen verzeichnen Schleswig-Holstein (2%), Mecklenburg-Vorpommern (1,7%) und Niedersachsen (1,6%).

Installierte EEG-vergütete Leistung, EEG-Strommenge und EEG-Vergütung 2014

	Wasserkraft (in MW)	Biomasse (in MW)	Windenergie onshore (in MW)	Solarenergie (in MW)	Gesamt (in MW)	EEG-Strommenge (in Mio. kWh)	EEG-Vergütung (in Mio. Euro)
BW	374	657	578	4.855	6.496	10.690,8	2.319,2
BY	599	1.340	1.446	10.862	14.303	22180	5.095,8
BE	0	43	4	75	122	290,3	42,7
BB	5	417	5.413	2.738	8.605	13.119,6	1.506
HB	10	7	155	39	213	397,5	37
HH	0	43	59	36	137	324,2	37,5
HE	63	243	1.065	1.752	3.154	4461	800,4
MV	3	346	2.633	1.227	4.220	7.544,6	927,9
NI	56	1.266	7.941	3.388	12.683	24.003	3.253,9
NW	125	704	3.708	4.136	8.929	14.243,7	2.208,4
RP	40	162	2.669	1.813	4.702	6.160,3	895,9
SL	11	19	247	404	734	1.153,3	153,4
SN	88	283	1.096	1.456	2.936	4.780,3	746,7
ST	26	415	4.246	1.654	6.355	10.037,2	1.118,2
SH	5	392	4.890	1.473	6.773	11912	1.465
TH	32	247	1.221	1.063	2.567	4.183,1	578,2
DE	1.438	6.585	37.370	36.970	83.922	136.930,2	21.374,1

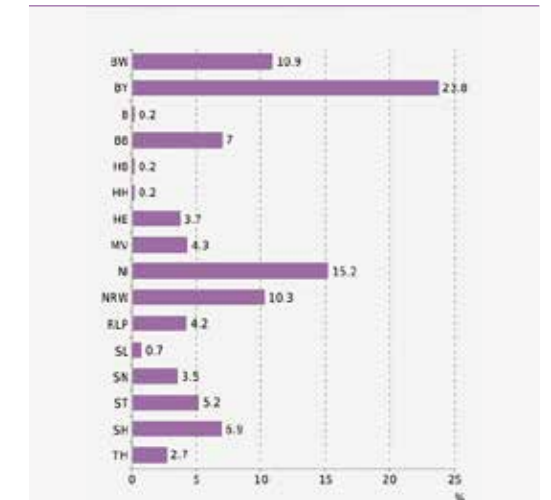
Quelle: BDEW 2016

EEG-Vergütung pro Kopf 2014 (in €)



Quellen: BDEW 2016, StBA 2016

Anteil an der EEG-Vergütung 2014 (in %)

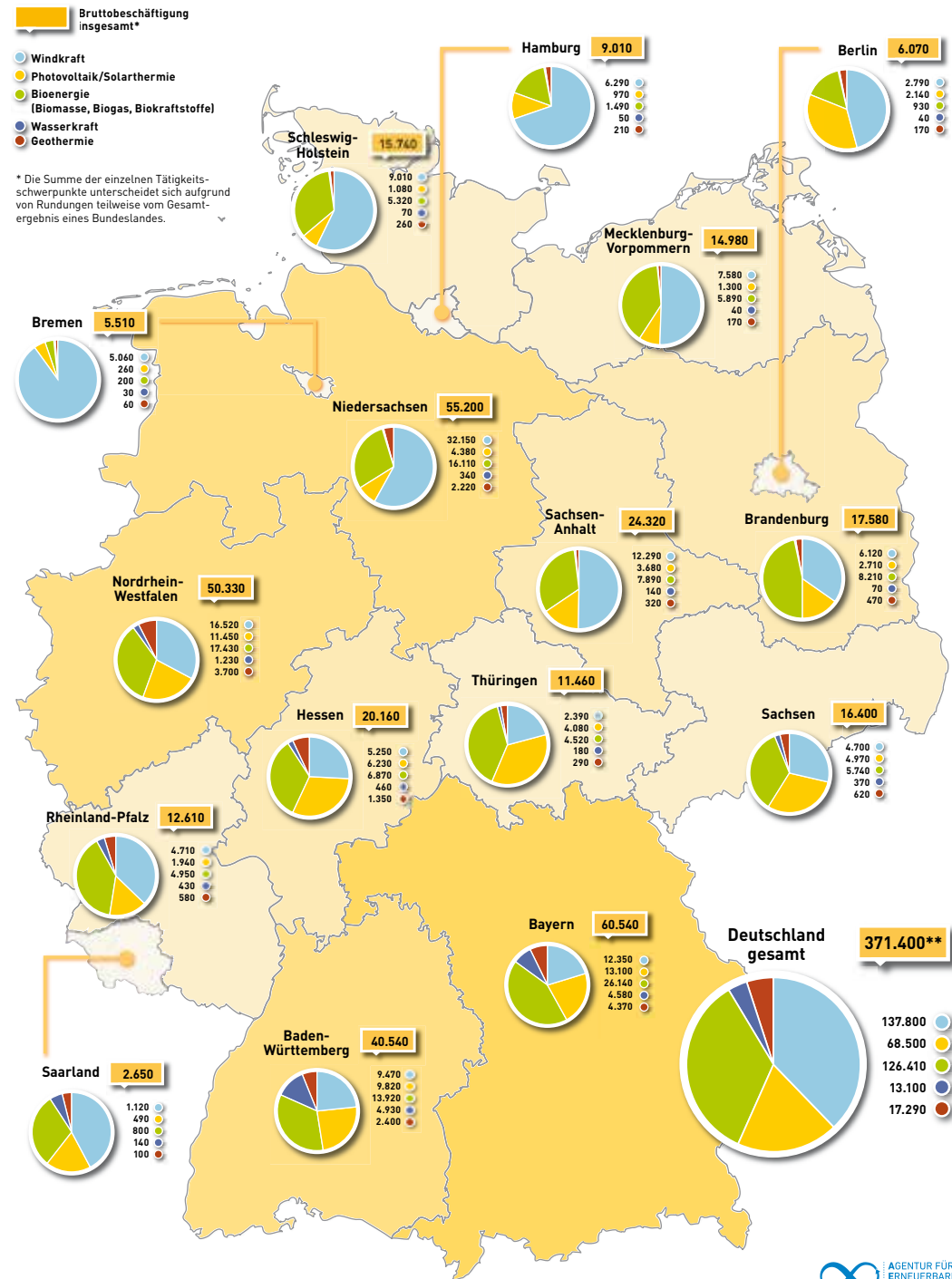


Quelle: BDEW 2015



Bruttobeschäftigung Erneuerbare Energien

2013



Quellen: GWS 2014, DLR/DIW/ZSW/GWS/Prognos 2014



Anzahl der Unternehmen der Erneuerbaren-Energien-Branche

	2013	2014	2015	2016
BW	4.227	4.471	4.117	4.023
BY	7.377	7.694	7.248	7.147
BE	1.178	1.156	1.061	1.029
BB	1.219	1.298	1.276	1.257
HB	216	221	161	160
HH	812	892	759	797
HE	1.915	1.950	1.851	1.891
MV	1.033	1.116	1.037	1.045
NI	4.625	4.760	4.528	4.473
NW	4.179	4.458	4.385	4.405
RP	1.451	1.511	1.472	1.456
SL	230	253	228	224
SN	1.600	1.711	1.537	1.521
ST	849	900	875	833
SH	2.550	2.629	2.368	2.352
TH	1.024	1.032	1.056	1.050
DE	34.514	36.052	34.007	33.686

Auswertung von FirmenWissen, der Creditreform-Datenbank für Unter-nehmensinformationen, durch das ZSW Baden-Württemberg. Stand: Juni 2016. Quellen: FirmenWissen 2016, FirmenWissen 2015, FirmenWissen 2014, FirmenWissen 2013

Umsätze mit Klimaschutzbezug (in Mio. Euro)

	2011	2012	2013	2014
BW	5.100	4.122	5.457	5.300
BY	15.486	12.371	13.058	11.555
BE	633	222	133	184
BB	1.273	905	667	386
HB	217	305	460	282
HH	349	317	384	1.385
HE	2.542	2.449	1.794	1.881
MV	1.176	1.566	1.385	1.478
NI	6.039	6.196	5.969	3.022
NW	1.620	1.964	2.516	2.483
RP	2.578	3.403	2.948	2.977
SL	922	675	1.241	1.650
SN	2.445	1.896	1.357	1.527
ST	2.078	1.281	1.528	1.574
SH	1.613	1.448	1.495	1.725
TH	1.478	1.181	2.067	1.202
DE	45.550	40.302	42.459	38.610

Quelle: StBA 2016

Anteil der Unternehmen der Erneuerbaren-Energien-Branche 2016 (in %)



Quellen: FirmenWissen 2016

Umsätze mit Klimaschutzbezug pro 1000 Euro BIP 2014 (in €)



Quelle: StBA 2016



Zulassungszahlen von Elektro- und Hybrid-Pkw

	Elektro-PkW				Hybrid-PkW			
	2013	2014	2015	2016	2013	2014	2015	2016
BW	1.377	2.391	4.042	4.769	8.747	11.544	14.587	17.868
BY	1.407	2.400	2.053	5.760	10.460	13.898	18.437	23.020
BE	328	657	849	1.445	4.278	5.662	7.035	8.400
BB	107	177	303	426	2.600	3.284	3.939	4.582
HB	97	181	258	264	535	684	877	1.133
HH	231	430	673	858	1.418	1.861	2.264	2.854
HE	598	902	1.426	1.966	5.959	7.782	9.634	11.708
MV	61	76	126	176	1.192	1.478	1.751	2.018
NI	705	1.699	2.006	2.484	4.781	6.351	8.072	9.750
NW	1.282	1.860	2.976	4.163	12.109	16.116	20.472	24.965
RP	268	374	622	966	3.041	4.123	5.104	5.980
SL	134	108	164	220	967	1.288	1.637	1.961
SN	213	369	591	735	3.680	4.726	5.716	6.708
ST	78	86	150	232	1.687	2.135	2.551	2.951
SH	145	325	500	740	1.947	2.621	3.288	3.808
TH	82	111	199	285	1.555	1.969	2.343	2.606
DE	7.114	12.156	18.948	25.502	64.995	85.575	107.754	130.365

Stand jeweils der 1. Januar des angegebenen Jahres
Quelle: KBA 2016

Anzahl Elektro-Pkw pro 1.000 Fahrzeuge 2016



Quelle: KBA 2016

Anzahl Hybrid-Pkw pro 1.000 Fahrzeuge 2016



Quelle: KBA 2016

Forschung

Forschungsförderung

Trotz der bisherigen Ausbauerfolge sind die Erneuerbaren Energien noch eine junge Branche, zudem wird es mit der nächsten Phase der Energiewende und dem verstärkten Systemumbau noch eine Vielzahl an technischen Herausforderungen geben. Forschung ist also ein ganz wesentlicher Baustein zum Gelingen der Energiewende. Unter den Bundesländern kann dabei Niedersachsen mit einer Forschungsförderung für Energiewende-Vorhaben von über 30 Millionen Euro 2014 die größten entsprechenden Ausgaben vorweisen. Auch in Bayern und Baden-Württemberg werden entsprechende Forschungsanstrengungen großzügig unterstützt.

Die Länder sind dabei allerdings aufgrund ihrer unterschiedlichen Größe und Wirtschaftskraft unterschiedlich leistungsfähig. Wenn man die Forschungsförderung im Vergleich zum jeweiligen Bruttoinlandsprodukt setzt, liegen Mecklenburg-Vorpommern und Niedersachsen klar an der Spitze, gefolgt von der Hansestadt Bremen. Am wenigsten wird sowohl absolut wie auch relativ in Sachsen und dem Saarland in Forschungen zur Energiewende investiert.

Solarschulen und Erneuerbare-Energien-Studiengänge

Neben der Unterstützung der etablierten Forschung ist es auch wichtig, Nachwuchs für Erneuerbare Energien zu begeistern und diesem entsprechende Ausbildungsmöglichkeiten zu geben. Dies fängt schon von klein auf an, bspw. über Solarschulen – die meisten dieser Einrichtungen gibt es in Nordrhein-Westfalen, Baden-Württemberg und Niedersachsen. Die Häufigkeit von Solarschulen ist jedoch in Berlin, Hamburg und Rheinland-Pfalz sowie Schleswig-Holstein am größten, in Sachsen dagegen am kleinsten.

Im weiteren Bildungsverlauf werden heute schon vielerorts spezialisierte Erneuerbare-Energien-Studiengänge von Fachhochschulen und Universitäten angeboten. Dabei geht es sowohl um technische, aber auch um juristische, ökonomische oder gesellschaftliche Fragestellungen. Das größte Angebot solcher spezialisierter Studiengänge gibt es in Baden-Württemberg und Nordrheinwestfalen, gefolgt von Niedersachsen sowie Bayern. Der Anteil solcher Spezialisierungen gemessen am gesamten Studienangebot ist in Brandenburg, Schleswig-Holstein und Thüringen besonders ausgeprägt, im Saarland dagegen mit Abstand am geringsten.

Patente im Bereich Erneuerbare Energien

Die Erneuerbaren Energien sind ein hochinnovativer Wirtschaftszweig, der eine Vielzahl an Patenten abwirft. Nachdem die Anzahl an Patenten aus diesem Sektor bis vor einigen Jahren kontinuierlich stieg, ist durch die verringerten Zubauzahlen im Solar- und Bioenergiebereich und die damit verbundene Schrumpfung der Wirtschaftssektoren auch ein Rückgang bei den Patentzahlen zu vermelden. Nichtsdestotrotz sorgt der Sektor für zahlreiche Neu- und Weiterentwicklungen, die auch patentrelevant sind. Insgesamt wurden von der Branche im Zeitraum 2012-2015 mehr als 1.000 Patente angemeldet. Wie schon bei vorherigen Auswertungen, kann das Tüftlerland Baden-Württemberg dabei die meisten Anträge auf sich vereinen. Auch in Bayern sowie mit etwas Abstand in Nordrhein-Westfalen und Niedersachsen wurden viele Patente zu Energiewende-Lösungen eingereicht.



Anzahl der Studiengänge im Bereich Erneuerbare Energien

	2013	2014	2015	2016
BW	35	35	33	33
BY	27	27	24	24
B	12	12	13	13
BB	10	10	10	10
HB	8	8	6	6
HH	16	16	8	8
HE	19	19	17	17
MV	4	4	6	6
NI	37	37	k.A.	27
NRW	43	43	33	33
RLP	15	15	11	11
SL	3	3	1	1
SN	18	18	14	14
ST	10	10	7	7
SH	16	16	13	13
TH	15	15	11	11
BRD	288	288	207	234

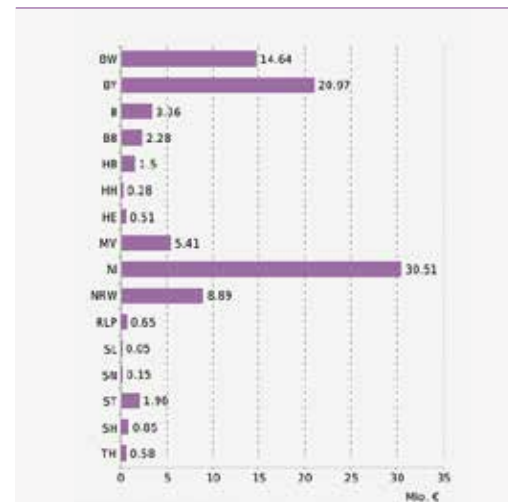
Der Rückgang der Werte von 2014 auf 2015 ist in einem Wechsel der Quelle begründet, da die vormals genutzte Quelle nicht weiter aktualisiert wurde.
 Quellen: SolarSolutions 2016, SolarSolutions 2015, SEE 2014, SEE 2013

Anteil der Erneuerbaren-Energien-Studiengänge an der Gesamtzahl 2016 (in %)



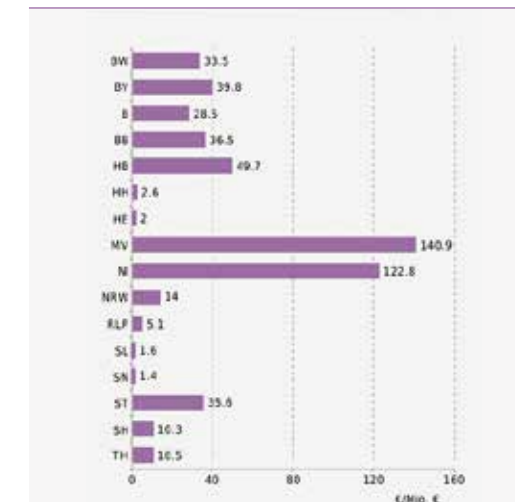
Quellen: SolarSolutions 2016, HRK 2016

Forschungsausgaben der Länder für Erneuerbare Energien 2014 (in Mio. Euro)



Quelle: PTJ 2016

Forschungsausgaben der Länder für Erneuerbare Energien relativ zum BIP 2014 (in Euro pro Mio. Euro BIP)



Quelle: PTJ 2016, StBa 2016

Solarschulen

	2013	2014	2015	2016
BW	77	79	80	80
BY	133	137	139	140
B	67	74	75	75
BB	25	29	30	30
HB	9	9	9	8
HH	32	32	32	32
HE	63	65	65	64
MV	14	15	15	15
NI	110	116	116	115
NRW	90	96	99	97
RLP	61	61	61	61
SL	6	7	7	7
SN	17	20	20	20
ST	7	7	7	6
SH	42	45	46	45
TH	22	22	22	22
BRD	779	825	827	817

Quellen: Klimaschutzschulenatlas 2016, Klimaschutzschulenatlas 2015, Klimaschutzschulenatlas 2014, Klimaschutzschulenatlas 2013

Anteil der Solarschulen an der Gesamtzahl 2014 (in %)



Quellen: Klimaschutzschulenatlas 2016, Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016

Anzahl der Patente im Bereich Erneuerbare Energien 2012 – 2015



Quelle: DPMA 2014

Weitere Informationen

Der Forschungsverbund Erneuerbare Energien (FVEE) ist das größte koordinierte Forschungsnetzwerk für Erneuerbare Energien in Europa. Die Mitglieder erforschen und entwickeln Techniken für Erneuerbare Energien und deren Integration in Energiesysteme, für Energieeffizienz und für Energiespeicherung. Mit etwa 2.800 Mitarbeitenden repräsentiert der FVEE rund 80 Prozent der Forschungskapazität für Erneuerbare in Deutschland.

www.fvee.de

Eine Übersicht von Forschungsberichten zum Thema Erneuerbare Energien finden Sie auf dem BMWi-geförderten Online-Portal „Forschungsradar Energiewende“. Kurze redaktionelle Zusammenfassungen einer Vielzahl von Studien sowie Metaanalysen zu ausgesuchten Fragestellungen erleichtern das Verständnis komplexer Sachverhalte und erhöhen so die Transparenz der Energieforschung.

www.forschungsradar.de



Klimaschutz

CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch

Die Energiewirtschaft ist der wichtigste Baustein zum Klimaschutz in Deutschland. Zum einen aufgrund des großen Anteils von Strom- und Wärmeerzeugung sowie Verkehr an den Treibhausgasemissionen, zum anderen aber auch, weil der Ausstoß von Klimagasen in Landwirtschaft und Industrie als weiteren großen Emittenten nicht so einfach reduziert werden kann, ist eine vollständige Dekarbonisierung der Energieversorgung zur Einhaltung der Klimaschutzziele vonnöten. Unter den Bundesländern ist dabei die Energiewirtschaft in Nordrhein-Westfalen der deutlich größte Verursacher von Treibhausgasen, temperaturbereinigt wurden hier 266 Millionen Tonnen CO₂ im Jahr 2013 ausgestoßen. Allerdings weist Nordrhein-Westfalen auch die klar größte Bevölkerung unter den deutschen Bundesländern auf, gemessen an den Einwohnerzahlen ist die Energiewirtschaft in Brandenburg, dem Saarland und Bremen noch deutlich klimaschädlicher.

Die bisher größten Erfolge hinsichtlich der Reduktion der energiebedingten Treibhausgasemissionen können die ostdeutschen Länder verzeichnen, was allerdings auch an dem Zusammenbruch und der Restrukturierung der Industrie in der ehemaligen DDR liegt. Thüringen steht dabei einsam an der Spitze, gegenüber 1990 wurden über 60 Prozent der CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch eingespart. Auf den weiteren Plätzen folgen Sachsen-Anhalt, Sachsen und Mecklenburg-Vorpommern. Unter den westdeutschen Flächenländern konnte Schleswig-Holstein seine Treibhausgasemissionen aus der Energieerzeugung mit einem Minus von rund 26 Prozent bis 2013 bisher am stärksten reduzieren. Die geringsten Veränderungen gegenüber 1990 gab es bis 2013 in Bremen, in Rheinland-Pfalz sowie in Hessen.

CO₂-Emissionen der Strom- und Fernwärmeerzeugung

Für die energiebedingten Treibhausgasemissionen spielen vor allem die Strom- und Fernwärmeerzeugung eine wichtige Rolle. Bei der Stromerzeugung wird wiederum der Löwenanteil der deutschen CO₂-Emissionen in Nordrhein-Westfalen ausgestoßen. Allerdings konnte das Land die aus der Stromerzeugung anfallenden Emissionen gegenüber 1990 immerhin leicht reduzieren, während einige andere Länder hier sogar eine Erhöhung verzeichnen müssen. Die stärkste Reduktion im Zeitraum 1990-2013 gelang Brandenburg, das insgesamt aber immer noch die zweithöchsten Emissionen absolut aufweist. Gemessen an der jeweiligen Strommenge, kommen in NRW, Brandenburg, Bremen und Sachsen die klimaschädlichsten Kilowattstunden aus der Steckdose. Besonders sauberer Strom wird dagegen in Bayern, Schleswig-Holstein und Thüringen generiert.

Bei der Fernwärmeerzeugung sind die Unterschiede zwischen den Ländern gemessen an der einzelnen Kilowattstunde deutlich kleiner als im Strombereich. Niedersachsen ist hierbei das Schlusslicht, die „grünste“ Fernwärme produzieren Thüringen und Mecklenburg-Vorpommern.

CO₂-Intensität

Die CO₂-Intensität zeigt, wie klimaschädlich bzw. -freundlich die Wirtschaftsleistung des jeweiligen Landes erarbeitet wird. Besonders klimaeffizient wirtschaften dabei Hamburg, Bayern, Berlin und Baden-Württemberg. Ein besonders hoher Treibhausgaseneinsatz zur Generierung des eigenen Bruttoinlandsproduktes ist dagegen in Brandenburg und im Saarland zu verzeichnen.

Entwicklung der CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch gegenüber 1990 (in %)

	1990	2000	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
BW	0	0,8	3,8	5,3	-4,6	-2,4	-11,1	-9,2	-10,8	-11,4	-5,2	-11,1
BY	0	4,9	-4,7	-3,2	-11,3	-4,9	-7,8	-5,3	-7,1	-7,8	-7	-
BE	0	-12,2	-25,8	-26,1	-35,2	-31,3	-33,5	-26,6	-34,4	-30,1	-30,5	-
BB	0	-26	-26,8	-28,8	-29	-30,9	-35,3	-31,9	-31,2	-29,6	-29,6	-
HB	0	4,8	-8,9	-5,4	1,6	-2,8	-6,2	3,7	-1,4	0,4	0,7	-6,2
HH	0	k.A.	-3,4	-2,8	-6,7	-7,2	-7,1	-4	-8,8	-10,1	-13,2	-
HE	0	11,3	8,2	5,6	1,1	3,6	-2,4	0,2	-4,7	-3	-3,3	-9,2
MV	0	-34	-33,4	-28,3	-35,3	-30,2	-38,7	-29,3	-33,3	-29,2	-32,8	-33,3
NI	0	-3,8	k.A.	-8,9	k.A.	-10	-14,7	-12,5	-13,6	-16,4	-15,2	-
NW	0	-1,7	-5,5	-4	-3,2	-4,3	-12,8	-7,9	-10,4	-9	-10,5	-
RP	0	5,3	-3,6	-1	-6,6	0,2	-4,4	0,2	-6,8	-7,1	-2,9	-11,6
SL	0	-1,1	4,6	0,6	8,5	-3,2	-21,9	-19,4	-12,8	-9,2	-3,8	-
SN	0	-54,6	-48,6	-47,2	-48,8	-48,7	-47,5	-46,7	-48,8	-46,5	-44,3	-44,5
ST	0	-48,3	-45,3	-45,3	-47,9	-47	-47,4	-46,2	-46,6	-45,4	-46,7	-49,2
SH	0	-10,3	-18,7	-18,5	-27,8	-22,5	-23,7	-20,5	-28,1	-26	-25,7	-
TH	0	-57,1	-59,2	-59,8	-62,9	-61,2	-62,5	-61,7	-64	-63,1	-62,6	-

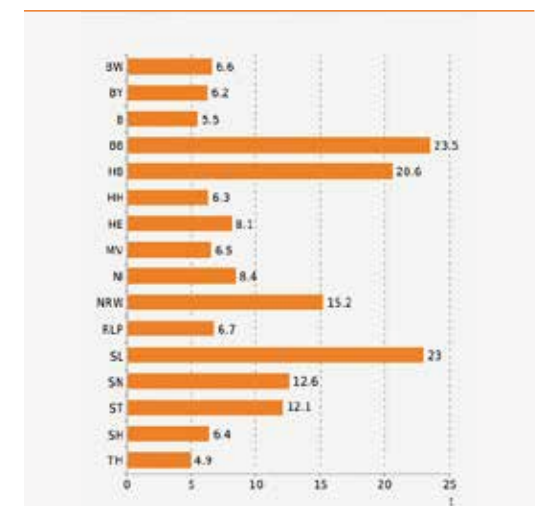
Quelle: LAK 2016

Absolute und temperaturbereinigte CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch 2013 (in Mio. t)



Quelle: LAK 2016

CO₂-Emissionen aus dem Primärenergieverbrauch pro Kopf 2013 (in t)



Quellen: LAK 2016, StaBa 2016



CO₂-Emissionen der Stromerzeugung

(in Tsd. t)

	1990	2000	2010	2012	2013	2014
BW	17.037	15.257	14.440	14.042	18.459	16.462
BY	13.738	11.490	9.761	9.833	8.706	—
BE	10.823	9.877	5.139	4.528	4.581	—
BB	51.098	41.071	37.360	40.360	39.568	—
HB	5.256	5.763	6.151	5.860	5.992	4.952
HH	667	—	1.423	1.093	1.151	—
HE	—	—	7.285	6.679	5.427	3.853
MV	332	2.547	3.589	3.897	3.187	3.324
NI	17.988	17.587	14.445	15.168	14.975	—
NW	150.936	153.912	148.318	152.690	148.168	—
RP	3.479	3.072	4.060	3.659	3.903	3.289
SL	10.364	10.298	5.389	7.628	9.054	—
SN	47.986	22.334	30.011	31.255	32.983	33.782
ST	9.287	9.208	10.070	10.500	9.919	9.101
SH	3.371	2.685	3.586	3.601	3.412	—
TH	1.776	764	1.308	1.311	1.131	—

Quelle: LAK 2016

Entwicklung der CO₂-Emissionen aus der Stromerzeugung gegenüber 1990

2013 (in %)



Quelle: LAK 2016

CO₂-Intensität

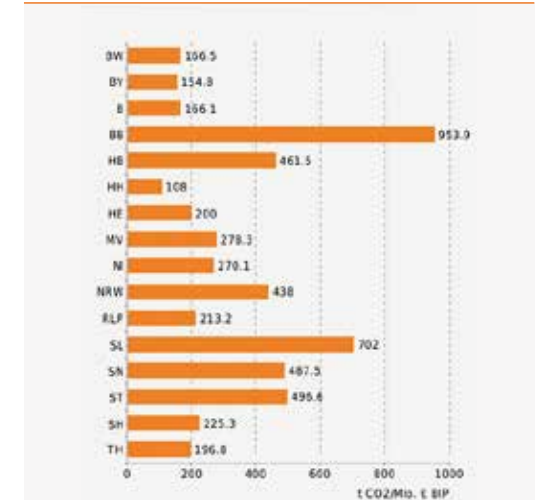
(in t CO₂/Mio. € BIP)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
BW	190,2	186,1	175,5	163,4	159,3	166,5	151,1
BY	184,1	182,6	177,7	163,4	158	154,8	—
BE	186,5	180,5	191,4	163,6	171,5	166,1	—
BB	1030,7	988,2	996,3	976,6	980,8	953,9	—
HB	471,3	500,1	521,5	478,3	466,7	461,5	418,2
HH	124,2	129	129,2	121,1	117	108	—
HE	226,2	223,8	221,2	203,6	205,5	200	180
MV	314,3	279,2	313,9	285,5	302,1	278,3	270,3
NI	316,6	313,7	302,8	282,4	268,5	270,1	—
NW	499,9	473,6	486,2	455,2	455,2	438	—
RP	246,7	241,5	239,2	213,5	208,6	213,2	189,8
SL	724,3	645	630,9	646,2	662,6	702	—
SN	499,2	526,1	512,5	470,7	480,4	487,5	467,4
ST	529,9	552	532,6	522,6	516,2	496,6	468,5
SH	254,3	257,9	262,7	229,1	227,6	225,3	—
TH	230,2	231,3	223,5	198,1	201	196,8	—

Die CO₂-Intensität verrechnet den Treibhausgasausstoß mit der Wirtschaftsleistung und verdeutlicht so, wie klimafreundlich oder -schädlich die Ökonomie des Landes arbeitet. Je höher der Wert, desto klimaschädlicher.
Quelle: LAK 2016

CO₂-Intensität

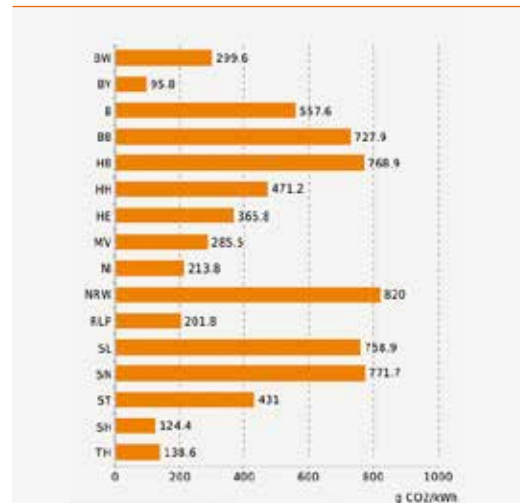
2013 (in t CO₂/Mio. € BIP)



Quelle: LAK 2016

Spezifische CO₂-Emissionen der Stromerzeugung

2013 (in g CO₂/kWh)



Anmerkung: Die spezifischen CO₂-Emissionen der Stromerzeugung geben an, wie viel Treibhausgasemissionen durchschnittlich bei der Produktion jeder Kilowattstunde Strom im Land entstehen. Stromex- und -importe werden dabei nicht berücksichtigt. Stromexportländer mit vielen Kohlekraftwerken haben daher höhere spezifische CO₂-Emissionen als Länder, die stärker auf Erneuerbare Energien setzen und Teile ihres Stromverbrauchs durch Importe decken.
Quelle: LAK 2016

Entwicklung der spezifischen CO₂-Emissionen aus der Stromerzeugung gegenüber 1990

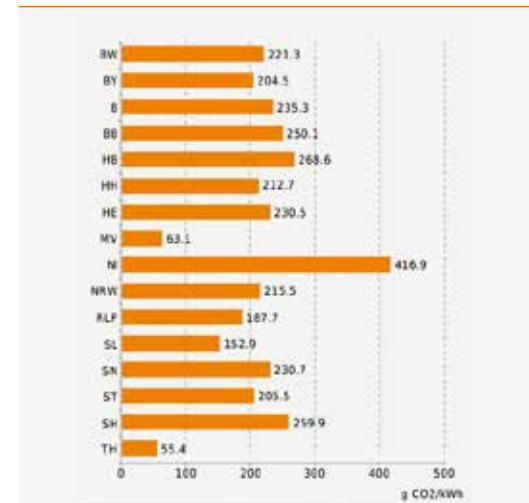
2013 (in %)



Quelle: LAK 2016

Spezifische CO₂-Emissionen der Fernwärmeerzeugung

2013 (in g CO₂/kWh)



Quelle: LAK 2016

Entwicklung der CO₂-Emissionen der Fernwärmeerzeugung gegenüber 1990

2013 (in %)



Quelle: LAK 2016

Quellen

3N 2014: 3N Kompetenzzentrum Niedersachsen Netzwerk Nachhaltigkeits Rohstoffe e. V.: Biogas in Niedersachsen. Inventur 2014. Werlre, November 2014.

AGEE 2012a: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: Strom speichern. Renew's Spezial Ausgabe 57. Berlin, März 2012.

AGEE 2012b: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: „Smart Grids“ für die Stromversorgung der Zukunft. Renew's Spezial Ausgabe 58. Berlin, Juni 2012.

AGEE 2012c: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: Intelligente Verknüpfung von Strom- und Wärmemarkt. Renew's Spezial Ausgabe 59. Berlin, November 2012.

AGEE 2012d: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: Akzeptanz und Bürgerbeteiligung für Erneuerbare Energien. Renew's Spezial Ausgabe 60. Berlin, November 2012.

AGEE 2012e: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: Planungsrecht & Erneuerbare Energien. Renew's Spezial Ausgabe 62. Berlin, Dezember 2012.

AGEE 2012f: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: Erneuerbare Wärme: Klimafreundlich, wirtschaftlich, technisch ausgereift. Renew's Spezial Ausgabe 63. Berlin, März 2013.

AGEE 2013a: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: Anbau von Energiepflanzen. Renew's Spezial Ausgabe 65. Berlin, April 2013.

AGEE 2013b: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: Holzenergie. Renew's Spezial Ausgabe 66. Berlin, April 2013.

AGEE 2014: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: Erneuerbare Energien. Ein Gewinn für den Wirtschaftsstandort Deutschland. Renew's Spezial Ausgabe 72. Berlin, April 2014.

AGEE 2015a: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: Erneuerbare Wärme. Renew's Spezial Ausgabe 76, November 2015.

AGEE 2015b: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: Warum sich Heizen mit Bioenergie lohnt. Renew's Kompakt Ausgabe 28. Berlin, Dezember 2015.

AGEE 2016a: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: Metaanalyse zur Flexibilität durch Sektorkopplung, April 2016.

AGEE 2016b: Agentur für Erneuerbare Energien e.V.: Kommunale Wärmeplanung. Ein wichtiger Treiber der Wärmewende, Renew's Spezial (Veröffentlichung im November 2016).

AGEB 2016: AG Energiebilanzen e.V.: Daten und Fakten. <http://www.ag-energiebilanzen.de/2-0-Daten-und-Fakten.html>, Abruf am 12. Oktober 2016.

AGEE-Stat 2016: Arbeitsgruppe Erneuerbare-Energien-Statistik: Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland. Berlin, August 2016.

BAFA 2005: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): MAP – Geförderte Anträge 2004, Januar 2005.

BAFA 2006: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): MAP – Geförderte Anträge 2005, Januar 2006.

BAFA 2007: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): MAP – Geförderte Anträge 2006, Januar 2007.

BAFA 2008: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): MAP – Geförderte Anträge 2007, Januar 2008.

BAFA 2009: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): MAP – Geförderte Anträge 2008, Januar 2009.

BAFA 2010: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): MAP – Geförderte Anträge 2009, Januar 2010.

BAFA 2011: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): MAP – Geförderte Anträge 2010, Januar 2011.

BAFA 2012: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): MAP – Geförderte Anträge 2011, Januar 2012.

BAFA 2013: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): MAP – Geförderte Anträge 2012, Januar 2013.

BAFA 2014: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): MAP – Geförderte Anträge 2014, Januar 2014.

BAFA 2015: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): MAP – Geförderte Anträge 2014, Januar 2015.

BAFA 2016: Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): MAP – Geförderte Anträge 2015, Dezember 2015.

BDBE 2016a: Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft e.V.: Bioethanolproduktion seit 2005, <http://www.bdbe.de/branche/deutschland/>, Abruf am 10. Juni 2016.

BDBE 2016b: Bundesverband der deutschen Bioethanolwirtschaft e.V.: Auf Anfrage des ZSW Baden-Württemberg bereitgestellte Tankstellenübersicht. Juni 2016.

BDEW 2006a: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Ergebnisse der BDEW-Erhebung „Regenerativanlagen“ 2004; In: ew, Jg. 105, Heft 10, S. 17–23.

BDEW 2006b: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Ergebnisse der BDEW-Erhebung „Regenerativanlagen“ 2005; In: ew, Jg. 105, Heft 26, S. 20–25.

BDEW 2007: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Ergebnisse der BDEW-Erhebung „Regenerativanlagen“ 2006; In: ew, Jg. 106, Heft 25–26, S. 40–47.

BDEW 2010a: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Ergebnisse der BDEW-Erhebung „Regenerativanlagen“ 2008; In: ew, Jg. 109, Heft 1–2, S. 22–29.

BDEW 2010b: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Erneuerbare Energien und das EEG in Zahlen 2010. Berlin, 03. Dezember 2010.

BDEW 2010c: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2009; In: ew, Jg. 109, Heft 25, S. 34–42.

BDEW 2010d: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Jahresbericht 2009. Berlin, April 2010.

BDEW 2011a: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien im Jahr 2010 und EEG-Novelle 2012; In: ew, Heft 25–26, 2011.

BDEW 2011b: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2011), http://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE_Home, Abruf: 19. Dezember 2011.

BDEW 2012: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2011). Anlagen, installierte Leistung, Stromerzeugung, EEG-Vergütungssummen, Marktintegration der erneuerbaren Energien und regionale Verteilung der EEG-induzierten Zahlungsströme. Berlin, 15. Dezember 2011 (Korrekturfassung vom 23. Januar 2012).

BDEW 2013: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2013). Anlagen, installierte Leistung, Stromerzeugung, EEG-Auszahlungen, Marktintegration der Erneuerbaren Energien und regionale Verteilung der EEG-induzierten Zahlungsströme. Berlin, 31. Januar 2013.

BDEW 2014a: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2014). Anlagen, installierte Leistung, Stromerzeugung, EEG - Auszahlungen, Marktintegration der Erneuerbaren Energien und regionale Verteilung der EEG-induzierten Zahlungsströme. Berlin, Februar 2014.

BDEW 2014b: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: BDEW-Erhebung Elektromobilität. Stand Juni 2014. <https://bdew.de/internet.nsf/id/bdew-erhebung-elektromobilitaet-zuwachs-bei-oeffentlichen-lademoeglichkeiten-de>, Abruf am 29. Oktober 2014.

BDEW 2015a: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2016). Anlagen, installierte Leistung, Stromerzeugung, EEG - Auszahlungen, Marktintegration der Erneuerbaren Energien und regionale Verteilung der EEG-induzierten Zahlungsströme. Berlin, Mai 2015.

BDEW 2015b: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: BDEW-Erhebung Elektromobilität. Stand Juni 2015.

BDEW 2015c: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Wie heizt Deutschland? BDEW-Studie zum Heizungsmarkt, Juli 2015.

BDEW 2016a: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: Erneuerbare Energien und das EEG: Zahlen, Fakten, Grafiken (2016). Anlagen, installierte Leistung, Stromerzeugung, EEG - Auszahlungen, Marktintegration der Erneuerbaren Energien und regionale Verteilung der EEG-induzierten Zahlungsströme. Berlin, Februar 2016.

BDEW 2016b: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft e.V.: BDEW-Erhebung Elektromobilität. Stand Februar 2016.

BEE 2012: Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.: Kompassstudie Marktdesign. Leitideen für ein Design eines Stromsystems mit hohem Anteil fluktuierender Erneuerbarer Energien. Berlin, Dezember 2012.

BEE 2013: Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.: Möglichkeiten zum Ausgleich fluktuierender Einspeisung aus Erneuerbaren Energien. Berlin, April 2013.

BEE 2015a: Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.: Strommarkt-Flexibilisierung. Hemmnisse und Lösungskonzepte. Berlin, Januar 2015.

BEE 2015b: Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.: Die neue Verkehrswelt. Mobilität im Zeichen des Überflusses: schlau organisiert, effizient, bequem und nachhaltig unterwegs. Berlin, Januar 2015.

BEE 2016: Bundesverband Erneuerbare Energie e.V.: Kursbuch Energiewende: Ein Leitbild für 100% Erneuerbare Energie in Strom, Wärme und Mobilität, Februar 2016.

BMU 2009: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Das Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm (IEKP). Stand: Juni 2009, http://www.bmu.de/klimaschutz/nationale_klimapolitik/doc/44497.php. Abruf: 04. Januar 2012.

BMU/BMWi 2010: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit/Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie: Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. Berlin, September 2010.

BMUB 2015: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit: Klimaschutzplan 2050. Impulspapier des BMUB für den Auftakt des Beteiligungs- und Dialogprozesses, Juni 2015.

BMWi 2010: Bundesministerium für Wirtschaft, Energie und Industrie: Energie in Deutschland. Trends und Hintergründe zur Energieversorgung. Berlin, August 2010.

BMWi 2014a: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Förderdatenbank. Stand: November 2014, <http://www.foerderdatenbank.de>. Abruf: 11. November 2014.

BMWi 2014b: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Erneuerbare Energien im Jahr 2013. Berlin, Februar 2014.

BMWi 2014c: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Ein Strommarkt für die Energiewende. Diskussionspapier des Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (Grünbuch). Berlin, Oktober 2014.

BMWi 2014d: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz. Berlin, Dezember 2014.

BMWi 2015: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: Weißbuch. Ein Strommarkt für die Energiewende. Berlin, Juli 2015.

BMWi 2016: Bundesministerium für Wirtschaft und Energie: EEG-Novelle 2017. Kernpunkte des Bundestagsbeschlusses vom 8. 7. 2016. Berlin, Juli 2016.

BNetzA 2008: Bundesnetzagentur: Bericht gemäß §63 Abs. 4 a EnWG zur Auswertung der Netzzustands- und Netzausbauberichte der deutschen Elektrizitätsübertragungsnetzbetreiber. Bonn, Januar 2008.

BNetzA 2009: Bundesnetzagentur: EEG-Statistikbericht 2007. Bonn, Juli 2009.

BNetzA 2010a: Bundesnetzagentur: EEG-Statistikbericht 2008. Bonn, März 2010.

BNetzA 2010b: Bundesnetzagentur: Monitoringbericht 2010. Bonn, November 2010.

BNetzA 2010c: Bundesnetzagentur: Markt und Wettbewerb. Energie. Kennzahlen 2010. Bonn, November 2010.

BNetzA 2011a: Bundesnetzagentur: EEG-Statistikbericht 2009. Bonn, März 2011.

BNetzA 2011b: Bundesnetzagentur: Meldung von Photovoltaikanlagen an die Bundesnetzagentur, http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1931/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetGas/AnzeigenMitteilungen/MeldungPhotovoltaikanlagen/MeldungPhotovoltaikanlagen_node.html. Abruf und Auswertung durch das ZSW Baden-Württemberg am 21. März 2011.

BNetzA 2013: Bundesnetzagentur: Meldung Photovoltaikanlagen, http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1931/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetGas/AnzeigenMitteilungen/MeldungPhotovoltaikanlagen/MeldungPhotovoltaikanlagen_node.html, Abruf und Auswertung durch das ZSW Baden-Württemberg am 07. März 2013.

BNetzA 2014: Bundesnetzagentur: Meldung Photovoltaikanlagen, http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1931/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetGas/AnzeigenMitteilungen/MeldungPhotovoltaikanlagen/MeldungPhotovoltaikanlagen_node.html, Abruf und Auswertung durch das ZSW Baden-Württemberg am 27. März 2014.

BNetzA 2015: Bundesnetzagentur: Meldung Photovoltaikanlagen, http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1931/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetGas/AnzeigenMitteilungen/MeldungPhotovoltaikanlagen/MeldungPhotovoltaikanlagen_node.html, Abruf und Auswertung durch das ZSW Baden-Württemberg am 27. März 2014.

BNetzA 2016: Bundesnetzagentur: Meldung Photovoltaikanlagen, http://www.bundesnetzagentur.de/cln_1432/DE/Sachgebiete/ElektrizitaetGas/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Photovoltaik/DatenMeldgn_EEG-VergSaetze/DatenMeldgn_EEG-VergSaetze_node.html, Abruf und Auswertung durch das ZSW Baden-Württemberg am 19. Februar 2016.

BVG 2016: Bundesverband Geothermie e.V.: Nutzung der Geothermie in Deutschland, <http://www.geothermie.de/wissenschaft/geothermie/in-deutschland.html>, Abruf am 13. Juni 2016.

Creditreform 2010: Verband der Vereine Creditreform e.V.: Creditreform. Firmenwissen. Das Unternehmerportal. Abfrage von Unternehmen mit Tätigkeitsbereich Erneuerbare Energien, Windenergie, Solarenergie etc. durch das ZSW Baden-Württemberg. http://www.creditreform.de/Deutsch/Creditreform/Produkte_und_Leistungen/Informationen/Firmendaten/firmenprofile.jsp, Abruf am 03. März 2010.

Creditreform 2011: Verband der Vereine Creditreform e.V.: Creditreform Firmenprofile, Abfrage von Unternehmen mit Tätigkeitsbereich Erneuerbare Energien, Windenergie, Solarenergie etc. durch das ZSW Baden-Württemberg. http://www.creditreform.de/Deutsch/Creditreform/Unser-Leistungsspektrum/Wirtschaftsinformationen/Bonitaetsbewertung_Unternehmen/firmenprofile.jsp, Abruf am 29. November 2011.

DBFZ 2009: Deutsches Biomasseforschungszentrum: Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse. Leipzig, März 2009.

DBFZ 2010: Deutsches Biomasseforschungszentrum: Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse. Leipzig, März 2010.

DBFZ 2011: Deutsches Biomasseforschungszentrum: Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse. Leipzig, März 2011.

DBFZ 2012: Deutsches Biomasseforschungszentrum: Monitoring zur Wirkung des Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) auf die Entwicklung der Stromerzeugung aus Biomasse, Leipzig, März 2012.

DBFZ 2013: Deutsches Biomasseforschungszentrum: Stromerzeugung aus Biomasse. Zwischenbericht. Leipzig, Juni 2013.

DBFZ 2014: Deutsches Biomasseforschungszentrum: Stromerzeugung aus Biomasse. Zwischenbericht. Leipzig, Juli 2014.

DBFZ 2015: Deutsches Biomasseforschungszentrum: Stromerzeugung aus Biomasse. Zwischenbericht. Leipzig, Mai 2015.

DEPI 2016: Deutsches Pelletinstitut. Abschätzung der Pelletleistung in den Bundesländern durch das ZSW Baden-Württemberg anhand Angaben vom Deutschen Pelletinstitut sowie dem Markt-anreizprogramm. Stand: 05. Juni 2016, <http://www.depi.de/de/infotehke/grafiken/>.

DERA 2011: Deutsche Rohstoffagentur: Kurzstudie Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen 2011. Hannover, Dezember 2011.

DEWI 2001: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31. 12. 2000, http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Magazin_18/07.pdf, Abruf am 04. März 2011.

DEWI 2002: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31. 12. 2001, <http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Statistics%20Pressemitteilungen/31.12.01/04.pdf>, Abruf am 04. März 2011.

DEWI 2003: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31. 12. 2002, <http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Statistics%20Pressemitteilungen/31.12.02/stat1202.pdf>, Abruf am 04. März 2011.

DEWI 2004: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31.12.2003, <http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Statistics%20Pressemitteilungen/31.12.03/02.pdf>, Abruf am 04. März 2011.

DEWI 2005: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31.12.2004, <http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Statistics%20Pressemitteilungen/31.12.04/pm24012005.pdf>, Abruf am 04. März 2011.

DEWI 2006: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31.12.2005, http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Statistics%20Pressemitteilungen/31.12.05/statistik_2005.pdf, Abruf am 04. März 2011.

DEWI 2007: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31.12.2006, http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Statistics%20Pressemitteilungen/31.12.06/Statistik_2006_Ende_06_PK.pdf, Abruf am 04. März 2011.

DEWI 2008: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31.12.2007, http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Statistics%20Pressemitteilungen/31.12.07/fohlen%20statistik_2007.pdf, Abruf am 04. März 2011.

DEWI 2009: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31.12.2008, http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Statistics%20Pressemitteilungen/31.12.08/Statistik_2008.pdf, Abruf am 04. März 2011.

DEWI 2010: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31.12.2009, http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Statistics%20Pressemitteilungen/31.12.09/Anhang_Folien_2009.pdf, Abruf am 04. März 2011.

DEWI 2011: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31.12.2010, http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Statistics%20Pressemitteilungen/31.12.10/Foliensatz_2010.pdf, Abruf am 04. März 2011.

DEWI 2012: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31.12.2011, http://www.dewi.de/dewi/fileadmin/pdf/publications/Statistics%20Pressemitteilungen/Statistik_2011_Folien.pdf, Abruf am 26. Januar 2012.

DEWI 2013: Deutsches Windenergie-Institut GmbH: Status der Windenergienutzung in Deutschland – Stand 31.12.2012, http://www.dewi.de/dewi_res/fileadmin/pdf/publications/Magazin_42/06.pdf, Abruf am 12. März 2013.

DEWI 2014: Deutsches Windenergie-Institut (DEWI): Windenergienutzung in Deutschland. Stand 31.12.2013. DEWI Magazin 44, Wilhelmshaven, Februar 2014, http://www.dewi.de/dewi_res/fileadmin/pdf/publications/Magazin_44/07.pdf, Abruf am 03. März 2014.

DEWI (UL International GmbH) 2015: DEWI (UL International GmbH): Windenergienutzung in Deutschland. Stand 31.12.2014. DEWI Magazin 46, Wilhelmshaven, Februar 2015, http://www.dewi.de/dewi_res/fileadmin/pdf/publications/Magazin_46/05.pdf, Abruf am 20. März 2015.

DEWI (UL International GmbH) 2016: DEWI (UL International GmbH): Windenergienutzung in Deutschland. Stand 31.12.2014. DEWI Magazin 46, Wilhelmshaven, Februar 2015, http://www.dewi.de/dewi_res/fileadmin/pdf/publications/Magazin_48/DEWI_Magazin_48_Digital.pdf, Abruf am 09. März 2016.

DIW 2011: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung: Chancen der Energiewende. DIW-Wochenbericht 20/2011. Berlin, Mai 2011.

DIW/ZSW/AEE 2014: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung/Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung Baden-Württemberg/Agentur für Erneuerbare Energien: Vergleich der Bundesländer. Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien 2014. Indikatoren und Ranking. Berlin/Stuttgart, Oktober 2014.

DLR/DIW/ZSW/GWS/Prognos 2014: Deutsches Institut für Luft- und Raumfahrt, Deutsches Institut für Wirtschaft, Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung Baden-Württemberg,

Gesellschaft für wirtschaftliche Strukturforchung, Prognos AG: Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland im Jahr 2013. Eine erste Abschätzung. Berlin, Mai 2014.

DPMA 2016: Deutsches Patent- und Markenamt (DPMA): Datenbank DEPATISnet des Deutschen Patent- und Markenamtes. Auswertung durch das ZSW Baden-Württemberg nach festgelegten Suchkriterien. <http://depatistnet.dpma.de/DepatisNet/depatistnet?window=1&space=main&content=experte&action=experte>, Abruf am 06. Juni 2016.

Energy Watch Group: Fossile und Nukleare Brennstoffe – die künftige Versorgungssituation. Berlin, März 2013.

erdwärmeLIGA 2013: erdwärmeLIGA Bundesliga. Offizielle Daten 2013, <http://www.erdwaermeliga.de/erdwaermeliga-bundesliga.html>, Abruf am 03. Dezember 2012.

erdwärmeLIGA 2014: erdwärmeLIGA Bundesliga. Offizielle Daten 2014, <http://www.erdwaermeliga.de/erdwaermeliga-bundesliga.html>, Abruf am 27. November 2014.

erdwärmeLIGA 2015: erdwärmeLIGA Bundesliga. Offizielle Daten 2015, <http://www.erdwaermeliga.de/erdwaermeliga-bundesliga.html>, Abruf am 30. November 2015.

EuPD/ifo 2008: EuPD Research / ifo Institut für Wirtschaftsforschung: Standortgutachten Photovoltaik in Deutschland. Studie im Auftrag des BSW. Bonn/München, März 2008.

FFU 2007: Forschungsstelle für Umweltpolitik: Zukünftiger Ausbau erneuerbarer Energieträger unter besonderer Berücksichtigung der Bundesländer. Endbericht für das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Berlin, 20. Juli 2007.

FirmenWissen 2014: FirmenWissen: Firmendaten aus der Creditreform Datenbank für Firmeninformationen unter www.firmenwissen.de/index.html. Abfrage nach definierten Kriterien durch das ZSW Baden-Württemberg vom 30. April 2014.

FirmenWissen 2015: FirmenWissen: Firmendaten aus der Creditreform Datenbank für Firmeninformationen unter www.firmenwissen.de/index.html. Abfrage nach definierten Kriterien durch das ZSW Baden-Württemberg vom 23. Juni 2015.

FirmenWissen 2016: FirmenWissen: Firmendaten aus der Creditreform Datenbank für Firmeninformationen unter www.firmenwissen.de/index.html. Abfrage nach definierten Kriterien durch das ZSW Baden-Württemberg vom 18. Juni 2016.

FNR 2013: Fachagentur für Nachwachsende Rohstoffe e.V. (FNR): Karten: Biodiesel- und Bioethanolanlagen, <http://www.nachwachsenderohstoffe.de/index.php?id=614>, Abruf: 11. Juni 2013.

FÖS/BWE/Greenpeace Energy 2012: Förderverein Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft im Auftrag des Bundesverbandes Windenergie und Greenpeace Energy: Was Strom wirklich kostet. Vergleich der staatlichen Förderungen und gesamtgesellschaftlichen Kosten von Atom, Kohle und Erneuerbaren Energien. Berlin, August 2012.

Fraunhofer IWES/BWE 2011: Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik im Auftrag des Bundesverbandes WindEnergie e.V.: Studie zum Potenzial der Windenergienutzung an Land. Kassel, Mai 2011.

Fraunhofer IWES/Fraunhofer IPB, IFEU, Stiftung Umweltenergiericht 2015: Interaktion EE-Strom, Wärme und Verkehr. Endbericht, September 2015.

Gibgas.de 2014: Auswertung der Biogas-Tankstellenübersicht des Portals gibgas.de durch das ZSW Baden-Württemberg, www.gibgas.de, Abruf am 16. Mai 2014.

GWS 2014: Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) mbH: Erneuerbar beschäftigt in den Bundesländern. Bericht zur aktualisierten Abschätzung der Bruttobeschäftigung 2013 in den Bundesländern. Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Osnabrück, September 2014.

HRK 2016: Hochschulrektorenkonferenz: Hochschulkompass. <http://www.hochschulkompass.de/studium.html>, Abruf am 20. Mai 2016.

IÖW 2010: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung: Kommunale Wertschöpfung durch Erneuerbare Energien. In Kooperation mit dem Zentrum für Erneuerbare Energien (ZEE). Studie im Auftrag der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE). Schriftenreihe des IÖW 196/10. Berlin, September 2010.

IÖW 2011a: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung: Wertschöpfung und Beschäftigung durch Erneuerbare Energien in

Mecklenburg-Vorpommern 2010 und 2030. Kurzstudie im Auftrag der SPD-Landtagsfraktion Mecklenburg-Vorpommern. Berlin, Februar 2011.

IÖW 2011b: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung: Wertschöpfung und Beschäftigung durch Windenergie in Baden-Württemberg in den Jahren 2010 und 2020. Studie im Auftrag von Greenpeace e.V. Berlin, März 2011.

IÖW 2012: Institut für ökologische Wirtschaftsforschung: Erneuerbare Energien. Potenziale in Brandenburg 2030. Präsentation. https://www.ioew.de/publikation/erneuerbare_energien_potenziale_in_brandenburg_2030/, Abruf am 25. Januar 2012.

Kaltschmitt/Wiese 1993: Kaltschmitt. M./Wiese. A. (Hrsg.): Erneuerbare Energieträger in Deutschland: Potentiale und Kosten. Berlin, Heidelberg, August 1993.

KBA 2016a: Kraftfahrtbundesamt: Bestand an Personenkraftwagen am 1. Januar 2016 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut, <http://www.kba.de>, Abruf am 02. April 2016.

KBA 2016b: Kraftfahrtbundesamt: Neuzulassungen von Personenkraftwagen im Jahr 2015 nach Bundesländern und ausgewählten Kraftstoffarten absolut, <http://www.kba.de>, Abruf am 02. April 2016.

KSSA 2013: Klimaschutzschuldenatlas: Bildungseinrichtungen aktiv im Bereich Solar. <http://www.klimaschutzschuldenatlas.de/>, Abruf am 14. März 2013.

KSSA 2014: Klimaschutzschuldenatlas: Bildungseinrichtungen aktiv im Bereich Solar. <http://www.klimaschutzschuldenatlas.de/>, Abruf am 10. April 2014.

KSSA 2015: Klimaschutzschuldenatlas: Bildungseinrichtungen aktiv im Bereich Solar. <http://www.klimaschutzschuldenatlas.de/>, Abruf am 02. Juni 2015.

KSSA 2016: Klimaschutzschuldenatlas: Bildungseinrichtungen aktiv im Bereich Solar. <http://www.klimaschutzschuldenatlas.de/>, Abruf am 22. Mai 2016.

LAK 2016: Länderarbeitskreis Energiebilanzen: Daten zu Primärenergieverbrauch, Endenergieverbrauch, Stromverbrauch und CO₂-Emissionen. Stand: 24. August 2016. <http://www.lak-energiebilanzen.de>, Abruf am 22. Oktober 2016.

Öko-Institut 2007: Öko-Institut – Institut für angewandte Ökologie e.V.: Treibhausgasemissionen und Vermeidungskosten der nuklearen, fossilen und erneuerbaren Strombereitstellung. Arbeitspapier. Darmstadt, März 2007.

Öko-Institut 2012: Auswirkungen des deutschen Kernenergie-Ausstiegs auf den Stromaustausch mit den Nachbarländern. Januar 2013.

PTJ 2016: Forschungszentrum Jülich GmbH, Projektträger Jülich: Förderung der nichtnuklearen Energieforschung durch die Bundesländer im Jahr 2014. Jülich, 2016.

Quaschnig, Volker 2016: Sektorkopplung durch die Energiewende. Anforderungen an den Ausbau erneuerbarer Energien zum Erreichen der Pariser Klimaschutzziele unter Berücksichtigung der Sektorkopplung, Juni 2016.

SEE 2012: Studium Erneuerbare Energien: Das Informationsportal zum Studium im Bereich erneuerbare Energien. <http://www.studium-erneuerbare-energien.de/>, Abruf am 24. April 2012.

SEE 2013: Studium Erneuerbare Energien: Das Informationsportal zum Studium im Bereich erneuerbare Energien. <http://www.studium-erneuerbare-energien.de/>, Abruf am 26. November 2013.

SEE 2014: Studium Erneuerbare Energien: Das Informationsportal zum Studium im Bereich erneuerbare Energien. <http://www.studium-erneuerbare-energien.de/>, Abruf am 8. April 2014.

SolarSolutions 2015: SolarSolutions Network e.V.: Studienführer Erneuerbare Energien, <http://www.solarsolutionsnet.de/studium-erneuerbare-energien/>, Abruf am 25. Juni 2015.

SolarSolutions 2016: SolarSolutions Network e.V.: Studienführer Erneuerbare Energien, <http://www.solarsolutionsnet.de/studium-erneuerbare-energien/>, Abruf am 19. Juni 2016.

Statistische Ämter des Bundes und der Länder 2016: Gemeinsames Datenangebot der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder. <http://www.statistik-portal.de/Statistik-Portal>, Abruf am 10. Oktober 2016.

Statistische Landesämter 2016: Abfrage der Bruttostromerzeugung bei den Statistischen Landesämtern im Juni 2016.

StBA 2016: Statistisches Bundesamt: Angaben zu Bevölkerung, Flächen, Bruttoinlandsprodukt, Umweltbezogene Umsätze. <https://www-genesis.destatis.de>, Abruf am 10. Oktober 2016.

trend:research 2013: Anteile einzelner Marktakteure an Erneuerbare Energien-Anlagen in Deutschland (2. Auflage). Bremen, März 2013.

UBA 2010: Umweltbundesamt: Entwicklung der spezifischen Kohlendioxid-Emissionen des deutschen Strommix 1990 – 2011. Dessau-Roßlau, April 2012.

UFOP 2013: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V.: Biodieselproduktionskapazitäten in Deutschland. <http://www.ufop.de/biodiesel-und-co/biodiesel/biodiesel-tanken/wowird-biodiesel-produziert/>, Abruf am 24. November 2013.

UFOP 2014: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V.: Biodieselproduktionskapazitäten in Deutschland. <http://www.ufop.de/biodiesel-und-co/biodiesel/biodiesel-tanken/wowird-biodiesel-produziert/>, Abruf am 18. November 2014.

UFOP 2015: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V.: Biodieselproduktionskapazitäten in Deutschland. <http://www.ufop.de/biodiesel-und-co/biodiesel/biodiesel-tanken/wowird-biodiesel-produziert/>, Abruf am 10. Juni 2015.

UFOP 2016: Union zur Förderung von Oel- und Proteinpflanzen e.V.: Biodieselproduktionskapazitäten in Deutschland. <http://www.ufop.de/biodiesel-und-co/biodiesel/biodiesel-tanken/wowird-biodiesel-produziert/>, Abruf am 28. Mai 2016.

VEW 2003: Verband der Elektrizitätswirtschaft e.V.: Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung im Jahr 2001; In: ew, Jg. 102, Heft 7, S. 22 – 29.

VEW 2004: Verband der Elektrizitätswirtschaft e.V.: Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung im Jahr 2002; In: ew, Jg. 103, Heft 10, S. 18 – 25.

VEW 2005: Verband der Elektrizitätswirtschaft e.V.: Nutzung erneuerbarer Energien zur Stromerzeugung in Deutschland im Jahr 2003; In: ew, Jg. 104, Heft 10, S. 14 – 20.

VEW 2006: Verband der Elektrizitätswirtschaft e.V.: Ergebnisse der VEW-Erhebung „Regenerativanlagen“ 2004, In: ew, Jg. 105, Heft 10; S. 17 – 23.

Wagner 2008: Wagner, E.: Stromerzeugung aus regenerativer Wasserkraft – Potenzialanalyse, In ew, Jg. 107, Heft 1 – 2, S. 78 – 81.

Weinhold 2011: Weinhold, N.: Die Wende der Länder, In: neue energie 8/2011, S. 38 – 47.

ZIV 2016: Zweirad-Industrie-Verband: Zahlen – Daten – Fakten zum Deutschen Fahrradmarkt 2015, März 2016.

Weitere Informationen

Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e.V. (AGEB): Daten, www.ag-energiebilanzen.de

Agora Energiewende: Agoramer: <http://www.agora-energie-wende.de/service/aktuelle-stromdaten>

Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle (BAFA): Erneuerbare Energien, http://www.bafa.de/bafa/de/energie/erneuerbare_energien/index.html

Bundesministerium für Ernährung und Landwirtschaft: Energetische Nutzung nachwachsender Rohstoffe, www.bmel.de/DE/Landwirtschaft/Nachwachsende-Rohstoffe/Bioenergie/Bioenergie_node.html

Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Erneuerbare Energien, <http://www.erneuerbare-energien.de>

Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi): Energiestatistiken: www.bmwi.de/BMWi/Navigation/Energie/energiestatistiken.html

Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit: Klima, Energie, <http://www.bmub.bund.de/themen/klima-energie/>

Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW): Erneuerbare Energien, www.bdew.de/internet.nsf/id/DE_Erneuerbare-Energien

Bundesverband Erneuerbare Energien e.V.: www.bee-ev.de

European Energy Exchange AG (eex): Strom, www.eex.de

Eurostat: Energy Statistics, <http://ec.europa.eu/eurostat/web/energy/statistics-illustrated>

Fachagentur Nachwachsende Rohstoffe (FNR): Nachwachsende Rohstoffe, www.fnr.de/nachwachsende-rohstoffe/ueberblick/

Forschungsradar Energiewende: Datenbank zu energiewirtschaftlichen Studien, www.forschungsradar.de

Länderarbeitskreis (LAK) Energiebilanzen: Daten zu Energieverbrauch und Treibhausgasausstoß in den Bundesländern, www.lak-energiebilanzen.de

Statistisches Bundesamt Deutschland (Destatis): Energie, <https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/Wirtschaftsbereiche/Energie/Energie.html>

Umweltbundesamt (UBA): Daten zu Energiebereitstellung und -verbrauch, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie-bereitstellung-verbrauch>

Bremen

<http://www.bauumwelt.bremen.de/sixcms/detail.php?gsid=bremen213.c.23468.de>
<http://www.statistik.bremen.de/sixcms/detail.php?gsid=bremen65.c.1914.de>

Hamburg

<http://www.hamburg.de/energie-wende/>
<http://www.statistik-nord.de/daten/verkehr-umwelt-und-energie/energie/>

Hessen

<http://www.energieland.hessen.de/>
<https://statistik.hessen.de/zahlen-fakten/umwelt-energie-verkehr/energie>

Mecklenburg-Vorpommern

http://www.statistik-mv.de/cms2/STAM_prod/STAM/de/uve/index.jsp

Niedersachsen

<http://www.umwelt.niedersachsen.de/energie/>
http://www.statistik.niedersachsen.de/portal/live.php?navigation_id=25703&article_id=87638&psmand=40

Nordrhein-Westfalen

<https://www.umwelt.nrw.de/klima-energie/>
<http://www.it.nrw.de/statistik/h/daten/eckdaten/r522energie.html>

Rheinland-Pfalz

<https://mueef.rlp.de/de/themen/energie-und-strahlenschutz/>
<http://www.statistik.rlp.de/wirtschaft/energie/>

Saarland

<http://www.saarland.de/energie.htm>
<http://www.saarland.de/5669.htm>

Sachsen

<http://www.energie.sachsen.de/>
<http://www.statistik.sachsen.de/html/499.htm#article1378>

Sachsen-Anhalt

<http://mule.sachsen-anhalt.de/themen/klima-energie/erneuerbare-energien/>
http://www.stala.sachsen-anhalt.de/Internet/Home/Daten_und_Fakten/4/43/index.html

Schleswig-Holstein

http://www.schleswig-holstein.de/DE/Schwerpunkte/Energie-wende/energie-wende_node.html
<http://www.statistik-nord.de/daten/verkehr-umwelt-und-energie/energie/>

Thüringen

<http://www.thueringen.de/th8/tmuen/energie/erneuerbare/index.aspx>
<http://www.tls.thueringen.de/Themennavi.asp?sg=43>

Informationen der Landesregierungen zu Erneuerbaren Energien

Baden-Württemberg

<http://um.baden-wuerttemberg.de/de/energie/erneuerbare-energien/>
<http://www.statistik.baden-wuerttemberg.de/Energie/>

Bayern

<https://www.stmwi.bayern.de/energie-rohstoffe/>
<https://www.statistik.bayern.de/statistik/energie/>

Berlin

www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/energie/index.shtml
www.statistik-berlin-brandenburg.de/grundlagen/Energie-undWasserversorgung.asp?Ptyp=50&Sageb=430&creg=BBB&anzwer=0

Brandenburg

www.energie.brandenburg.de
<https://www.statistik-berlin-brandenburg.de/grundlagen/Energie-undWasserversorgung.asp?Ptyp=50&Sageb=430&creg=BB&anzwer=0>