

Strombedarf der privaten Haushalte könnte aus erneuerbaren Energieträgern gedeckt werden

Einspeisung aus Windkraft gewinnt immer mehr an Bedeutung

Von Jörg Breitenfeld

Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern, wie Windkraft, hat in den letzten Jahren in Deutschland erheblich an Bedeutung gewonnen. Ursächlich hierfür sind u. a. die finanzielle Förderung sowie die sinkenden Anlagenkosten. Fast sieben Milliarden Kilowattstunden wurden im Jahr 2014 in das rheinland-pfälzische Stromnetz eingespeist. Rechnerisch reichte die Menge aus, um den Stromverbrauch der privaten Haushalte zu decken. Windkraftanlagen lieferten 2014 über die Hälfte der Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien. Es folgten Fotovoltaikanlagen mit einem Anteilswert von 23 Prozent. Wasserkraft kam auf einen Anteil von 15 Prozent und Biomasse auf zwölf Prozent.

Gesetzliche Förderung der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern

Strom soll zunehmend aus erneuerbaren Energieträgern erzeugt werden

Die Erzeugung von Strom aus fossilen Energieträgern, wie Erdöl und Erdgas, ist mit der Emission von Treibhausgasen verbunden. Diese werden als eine Ursache des Klimawandels betrachtet. Die Bundesregierung hat vor diesem Hintergrund im Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz – EEG 2014) das Ziel formuliert, den Anteil des aus erneuerbaren Energien erzeugten Stroms am Bruttostromverbrauch stetig und kosteneffizient bis zum Jahr 2050 auf mindestens 80 Prozent zu erhöhen. Als Zwischenziele werden genannt:

- Anteil von 40 bis 45 Prozent bis zum Jahr 2025 und
- 55 bis 60 Prozent bis zum Jahr 2035.¹

¹ §1 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes vom 21. Juli 2014 (BGBl. I S. 1066), das durch Artikel 2 Absatz 10 des Gesetzes vom 21. Dezember 2015 (BGBl. I S. 2498) geändert worden ist.

Eine zentrale Rolle zur Förderung der erneuerbaren Energien in Deutschland kommt dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) zu. Es regelt u. a. die Förderung des aus erneuerbaren Energieträgern gewonnen Stroms. Für die verschiedenen Formen der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern gelten unterschiedliche Vergütungsregelungen. Die Netzbetreiber sind verpflichtet, an die Eigner entsprechender Anlagen eine Einspeisevergütung bzw. eine Marktprämie zu zahlen.² Die Fördersumme wird dann in einem mehrstufigen Verfahren in Form der EEG-Umlage auf die Stromverbraucher umgelegt. Hinzu kommt, dass der Strom aus erneuerbaren Energien Vorrang vor dem Strom aus fossilen Energieträgern genießt. Im EEG ist fer-

Verbraucherinnen und Verbraucher zahlen EEG-Förderung

² Einen Anspruch auf die fixe Einspeisevergütung haben Betreiber von Bestandsanlagen (Inbetriebnahme vor dem 1. Januar 2016) mit einer installierten Leistung von höchstens 500 Kilowatt. Einen Anspruch auf die Marktprämie haben Anlagenbetreiber, die ihren Strom direkt an der Strombörse vermarkten. Die Marktprämie ergibt sich aus der Differenz zwischen der bisherigen fixen Einspeisevergütung und dem erzielten Marktpreis.

ner geregelt, dass die Netzbetreiber und Elektrizitätsversorgungsunternehmen auf ihren Internetseiten die Leistung sowie die eingespeiste Strommenge aus erneuerbaren Energien veröffentlichen müssen. Zusätzlich sind die Standorte der einspeisenden Anlagen zu nennen. Bei Windparks wird häufiger anstelle des Standorts der Anlage der Einspeisepunkt in das Stromnetz nachgewiesen. Dies ist insbesondere bei regionalen Betrachtungen zu berücksichtigen.

Aggregierte Daten beim Statistischen Landesamt erhältlich

Die Veröffentlichungspflicht gilt nur für die Anlagen, die eine Förderung erhalten. Die entsprechenden Daten werden seit dem Jahr 2007 vom Statistischen Landesamt aufbereitet, um den Wünschen vieler Datennutzer nach regionalisierten Daten über die Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien zu entsprechen.

Sieben Milliarden Kilowattstunden Stromeinspeisung

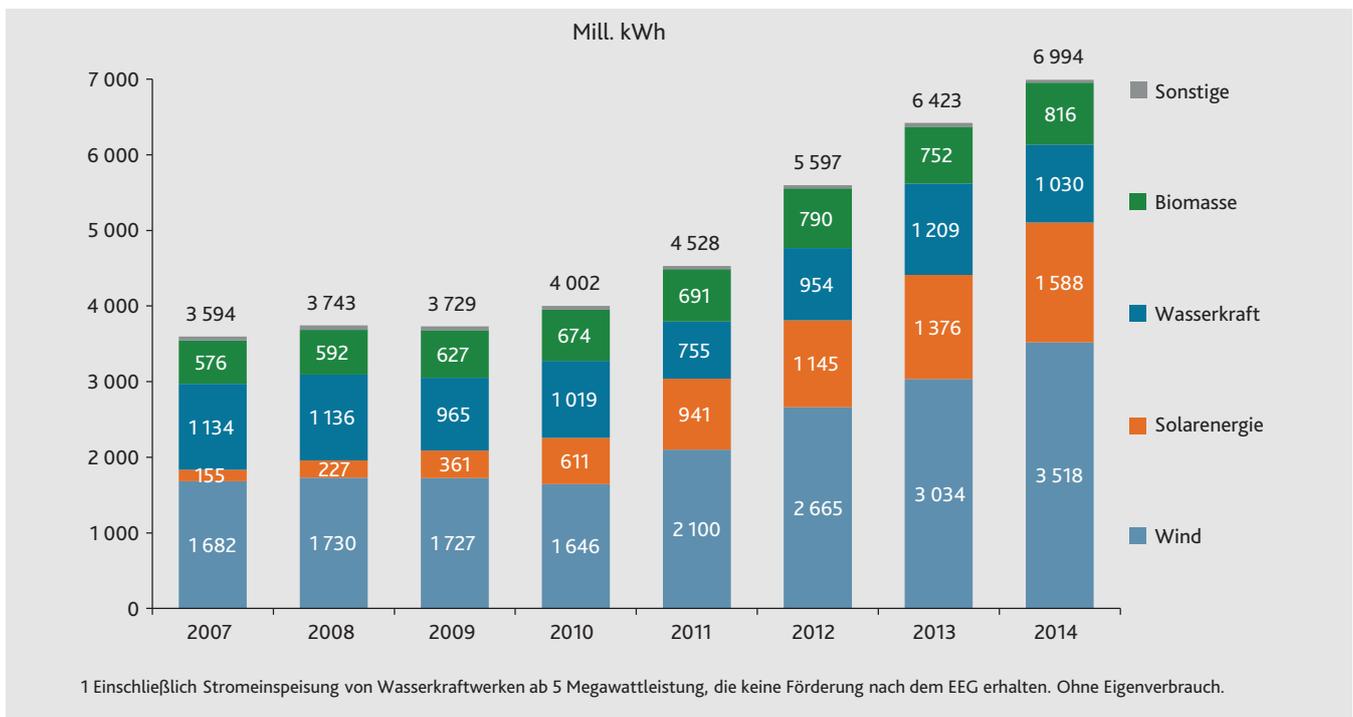
Im Jahr 2014 wurden in Rheinland-Pfalz fast sieben Milliarden Kilowattstunden Strom aus erneuerbaren Energieträgern in das Leitungsnetz eingespeist. Das ist fast doppelt so viel wie 2007. Seinerzeit waren es erst 3,6 Milliarden Kilowattstunden (+95 Prozent). Gegenüber 2013 beträgt die Zunahme fast neun Prozent.

Stromeinspeisung hat sich in sieben Jahren fast verdoppelt

Über die Hälfte der Einspeisungen stammt aus Windkraftanlagen, gefolgt von den Fotovoltaikanlagen mit rund 23 Prozent. Der Anteil der mit Wasserkraft erzeugten Energie erreichte 15 Prozent. Die Stromerzeugung aus Biomasse kam auf zwölf Prozent. Der Rest entfiel auf sonstige Energieträger wie Klär- und Deponiegas oder Geothermie. Zwischen 2007 und 2014 hat sich die Bedeu-

G 1

Nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geförderte Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien¹ 2007–2014



tung der einzelnen Energieträger für die Stromeinspeisung gewandelt. Im Jahr 2007 wies die Windkraft mit 47 Prozent bereits den größten Anteil aus. Es folgte dann aber die Wasserkraft mit 32 Prozent vor der Biomasse (16 Prozent). Fotovoltaik kam lediglich auf einen Anteil von 4,3 Prozent.

Fotovoltaik mit hohem Zuwachs

Die Energiegewinnung aus Windkraft betrug 2014 rund 3,5 Milliarden Kilowattstunden. Mit einem Zuwachs von 1,8 Milliarden Kilowattstunden war hier im Vergleich zum Jahr 2007 der größte Anstieg in absoluten Zahlen zu verzeichnen. Fotovoltaik kam 2014 auf 1,6 Milliarden Kilowattstunden. Gegenüber 2007 lag die Zunahme bei 1,4 Milliarden Kilowattstunden. Die Energiegewinnung aus Biomasse (800 Millionen Kilowattstunden) erhöhte sich um 240 Millionen Kilowattstunden. Bei den anderen Energieträgern war zumeist eine absolute Abnahme zu verzeichnen. Zu beobachten ist, dass die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien auf Grund der unterschiedlichen Witterungsverhältnisse im Jahresvergleich schwanken kann.

Pro Kopf 1 700 Kilowattstunden eingespeist

23 Prozent des Stromverbrauchs entfällt auf private Haushalte

Die Einspeisung betrug 2014 umgerechnet auf die Bevölkerungszahl 1 743 Kilowattstunden je Einwohnerin bzw. Einwohner. Da der Endenergieverbrauch von Strom privater Haushalte im Jahr 2013 durchschnittlich rund 1 600 Kilowattstunden pro Kopf³ betrug, könnte rechnerisch der Stromverbrauch aller Einwohnerinnen und Einwohner des Landes aus erneuerbaren Energien gedeckt werden. Auf die privaten Haushalte entfiel allerdings nur ein Anteil von 23 Prozent des gesamten Stromverbrauchs.

³ Quelle: Energiebilanz 2013.

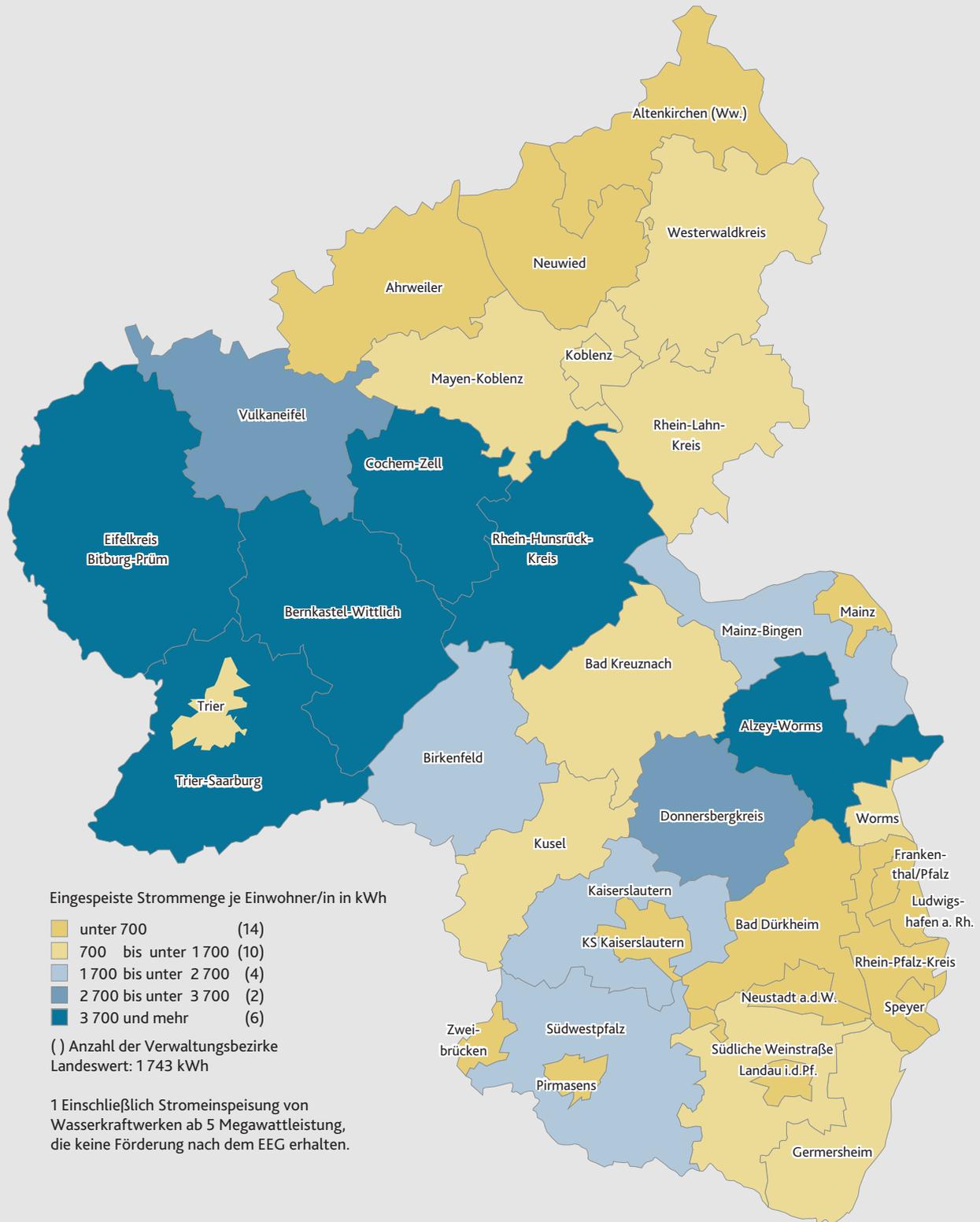
Entsprechend der unterschiedlichen Einspeisung in den Landkreisen und kreisfreien Städten schwankt die Pro-Kopf-Erzeugung deutlich zwischen den Regionen. Die höchste Einspeisung errechnet sich für den Rhein-Hunsrück-Kreis mit 8 200 Kilowattstunden, im Jahr 2007 betrug die Einspeisung erst 1 240 Kilowattstunden. Der seinerzeit führende Landkreis Cochem-Zell kam 2014 auf 7 700 Kilowattstunden, gefolgt vom Eifelkreis Bitburg-Prüm mit 7 100 Kilowattstunden. Mehr als 4 000 Kilowattstunden pro Kopf wird noch in den Landkreisen Trier-Saarburg, Alzey-Worms und Bernkastel-Wittlich eingespeist.

Demgegenüber ist die Einspeisung in den meisten kreisfreien Städten vergleichsweise gering. Mit nur 160 Kilowattstunden pro Kopf errechnet sich für die Stadt Ludwigshafen der niedrigste Wert. Die Stadt Mainz folgt mit 180 Kilowattstunden.

Städte zumeist mit geringer Einspeisung pro Kopf

Die hohe Bevölkerungszahl und der geringere Anteil an Freiflächen sind hier als Gründe für die unterdurchschnittliche Einspeisung zu nennen. So dürfen z. B. Windkraftanlagen wegen der erforderlichen Abstände nicht in der Nähe von bebauten Gebieten errichtet werden. Damit entfällt eine wichtige Quelle für die Stromerzeugung aus erneuerbarer Energie. Sobald die Städte über größere Wasserkraftanlagen – wie in Trier und Koblenz – verfügen, steigt die pro Kopf errechnete Einspeisung deutlich an. In Trier wurden 2014 knapp 1 100 Kilowattstunden und in Koblenz 770 Kilowattstunden pro Kopf eingespeist.

Nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geförderte Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien¹ 2014 nach Verwaltungsbezirken





Quelle: Bundesnetzagentur: EEG Statistikberichte (2007–2011), "EEG in Zahlen" (2012–2014).

Fotovoltaikanlagen immer leistungsfähiger

Zahl der Anlagen steigt deutlich

Im Jahr 2014 speisten fast 89 500 Anlagen Strom aus erneuerbaren Energien in die Netze ein. Die größte Anlagenzahl stellten Fotovoltaikanlagen (87 500). Im Jahr 2007 waren erst 16 600 Anlagen registriert worden. Da zeitweise für Strom aus Fotovoltaikanlagen eine hohe Einspeisevergütung gezahlt wurde und gleichzeitig die Anlagenkosten deutlich sanken, wurden viele neue Anlagen installiert. Parallel dazu nahm die durchschnittliche Einspeisung je Anlage zu. Während im Jahr 2014 eine Anlage durchschnittlich fast 18 200 Kilowattstunden einspeiste, war es 2007 mit 9 400 Kilowattstunden nur rund die Hälfte.

Die Zahl der einspeisenden Windkraftanlagen nahm im Vergleich zum Jahr 2007 um 75 Prozent auf 1 400 zu. Eine Anlage speiste

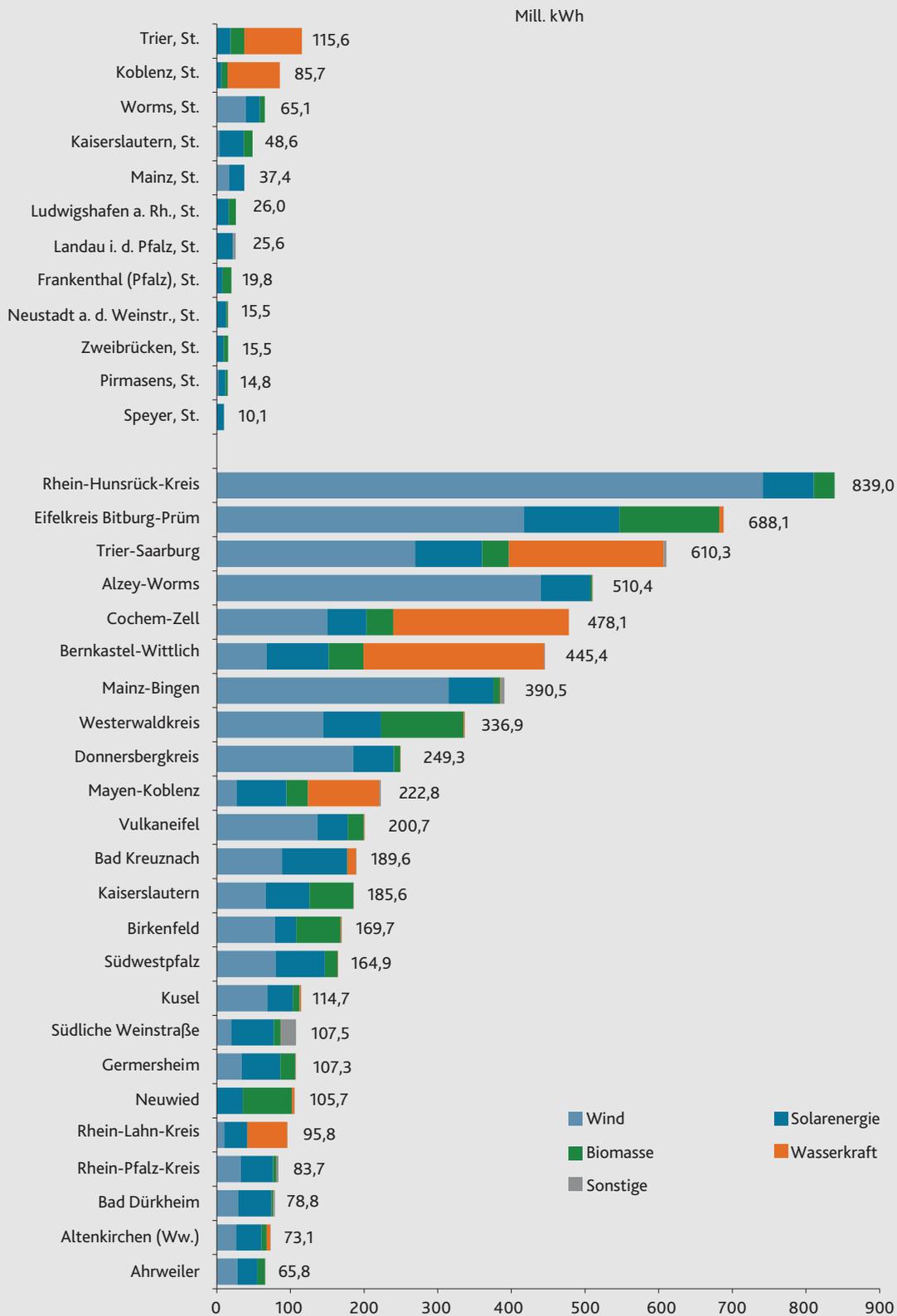
2014 im Mittel rund 2 500 Megawattstunden ein. Das entspricht der durchschnittlichen Leistung von 139 Fotovoltaikanlagen. Im Jahr 2007 waren erst 813 Windkraftanlagen registriert worden, die im Schnitt rund 2 100 Megawattstunden einspeisten.⁴

Die durchschnittliche Stromeinspeisung aus den 340 aktiven Biomasseanlagen betrug 2014 rund 2 400 Megawattstunden. Sie hat sich gegenüber 2007, als nur 240 Anlagen einspeisten, kaum verändert. Sie entspricht in etwa der durchschnittlichen Leistung einer Windkraftanlage. Die Zahl der Wasserkraftwerke liegt aktuell bei 210 Anlagen.

139 Fotovoltaikanlagen erzeugen soviel Strom wie ein Windrad

⁴ In Einzelfällen werden auch mehrere Windkraftanlagen unter einem Einspeisepunkt gemeldet.

Nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) geförderte Stromspeisung aus erneuerbaren Energien¹ 2014 nach Verwaltungsbezirken



¹ Einschließlich Stromspeisung von Wasserkraftwerken ab 5 Megawattleistung, die keine Förderung nach dem EEG erhalten. Ohne Eigenverbrauch.

T 1 Stromeinspeisung aus erneuerbaren Energien 2007 und 2014

Energieträger	2007			2014		
	Anlagen	Strommenge	Durchschnittliche Stromeinspeisung je Anlage	Anlagen	Strommenge	Durchschnittliche Stromeinspeisung je Anlage
	Anzahl	MWh	MWh je Anlage	Anzahl	MWh	MWh je Anlage
Biomasse	237	576 089,0	2 430,8	340	816 050,8	2 400,1
Deponiegas	25	40 758,4	1 630,3	25	17 481,1	699,2
Geothermie	1	199,2	199,2	2	23 789,1	11 894,5
Klärgas	15	6 403,8	426,9	6	342,3	57,0
Solarenergie	16 559	154 846,8	9,4	87 457	1 587 663,0	18,2
Wasserkraft	196	1 134 411,1	5 787,8	210	1 030 230,7	4 905,9
Wind	813	1 681 770,2	2 068,6	1 419	3 517 955,6	2 479,2
Insgesamt	17 846	3 594 477,8	201,4	89 459	6 993 512,6	78,2

Eine Anlage speiste im Mittel rund 4 900 Megawattstunden ein.

Förderung hat deutlich zugenommen

Die Zahlungen an die Betreiber von Anlagen zur Erzeugung von EEG-Strom betrugen 2014 knapp 900 Millionen Euro. Gegenüber dem Jahr 2007 ist der Betrag damit fast um das Dreifache gestiegen. Seinerzeit waren erst 315 Millionen Euro gezahlt worden. Der größte Teil – rund 56 Prozent – ging an die Betreiber von Fotovoltaikanlagen. Weitere 29 Prozent entfielen auf Windkraftanlagen. Rund 14 Prozent erhielten die Betreiber von Biomasseanlagen.⁵

Betreiber erhalten durchschnittlich fast 15 Cent je Kilowattstunde

Die durchschnittliche Vergütung einer Kilowattstunde EEG-Strom betrug damit 2014 knapp 15 Cent. Aufgrund der unterschiedlichen Förderungen sind die individuellen Vergütungssätze für die einzelnen Anlagenbetreiber sehr unterschiedlich. Den höchsten Durchschnittswert erzielten die Fotovoltaikanlagen mit 31,5 Cent. Die durchschnittliche Vergütung für Windkraft belief sich demgegenüber auf 7,3 Cent.

⁵ Bundesnetzagentur: EEG in Zahlen 2014.

Regional unterschiedliche Einspeisung

An der Spitze der Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien lag 2014 der Rhein-Hunsrück-Kreis. Hier wurden zwölf Prozent der gesamten Einspeisungen getätigt. Fast zehn Prozent entfielen auf den Eifelkreis Bitburg-Prüm. Der Landkreis Trier-Saarburg kam auf einen Anteilswert von knapp neun Prozent. Anteilswerte von mehr als fünf Prozent wiesen noch die Landkreise Alzey-Worms, Cochem-Zell, Bernkastel-Wittlich und Mainz-Bingen auf. Gegenüber 2007 hat sich die Reihenfolge geändert. Seinerzeit wurde im Landkreis Trier-Saarburg mit 13 Prozent der meiste Strom aus erneuerbaren Energien eingespeist. Es folgten der Eifelkreis Bitburg-Prüm (zwölf Prozent) sowie die Landkreise Bernkastel-Wittlich (zehn Prozent) und Cochem-Zell (neun Prozent). Anteile von mindestens vier Prozent wiesen noch der Westerwaldkreis sowie die Landkreise Vulkaneifel und Mayen-Koblenz auf. Die geringsten Stromeinspeisungen verzeichneten neben den meisten kreisfreien Städten die Landkreise Ahrweiler und Altenkirchen.

Rhein-Hunsrück-Kreis führend

Ein Fünftel der Windkraft im Rhein-Hunsrück-Kreis

Rhein-Hunsrück-Kreis dominiert Windkraft

Bei der Windkraft zeigt sich die Bedeutung des Rhein-Hunsrück-Kreises für diesen Energieträger. Hier wurden 2014 rund 740 Millionen Kilowattstunden Strom aus Windkraft in das Stromnetz eingespeist. Damit entfielen 21 Prozent der gesamten Windkraft auf diesen Landkreis. Im Jahr 2007 betrug der Anteil erst 6,8 Prozent. Seinerzeit lag der Eifelkreis Bitburg-Prüm mit 21 Prozent vorn. Zwischenzeitlich erreicht dieser Landkreis bei Windkraft mit zwölf Prozent nur noch den dritten Platz hinter dem Landkreis Alzey-Worms mit 12,5 Prozent. Weitere Landkreise mit Anteilen von mehr als fünf Prozent waren Mainz-Bingen (8,9 Prozent), Trier-Saarburg (7,7 Prozent) und der Donnersbergkreis (5,3 Prozent).

Solarenergie regional verteilt

Fotovoltaik in allen Kreisen

Die Einspeisungen aus Fotovoltaikanlagen sind dagegen auf viele Landkreise verteilt. Die größte Einspeisung erfolgte 2014 im Eifelkreis Bitburg-Prüm mit 8,1 Prozent. Er hat damit den Landkreis Südliche Weinstraße abgelöst, der 2007 noch mit 7,8 Prozent den größten Anteilswert aufwies. Es folgten 2014 die Landkreise Trier-Saarburg (5,7 Prozent), Bad Kreuznach (5,6 Prozent) und Bernkastel-Wittlich (5,3 Prozent). Der Landkreis Bad Kreuznach lag 2007 auf dem zweiten Platz gefolgt von Kaiserslautern und Bad Dürkheim.

Die Landkreise und kreisfreien Städte an der Mosel profitieren von den Wasserkraftwerken entlang des Flusses. So entfiel 2014 rund zwei Drittel der rheinland-pfälzischen Stromerzeugung aus Wasserkraft auf die drei Landkreise Bernkastel-Wittlich (24 Prozent), Cochem-Zell (23 Prozent) und Trier-Saarburg (21 Prozent). Größere Einspeisungen aus Wasserkraft konnten zudem für den Landkreis Mayen-Koblenz (9,4 Prozent) sowie die beiden kreisfreien Städte Trier (7,6 Prozent) und Koblenz (6,9 Prozent) registriert werden. Neben der Mosel trägt noch die Lahn in größerem Umfang zur Stromerzeugung bei. Auf den Rhein-Lahn-Kreis entfielen 5,3 Prozent.

Wasserkraftwerke an der Mosel

Biomasse eher im Norden

Die aus der Verwertung von Biomasse (Holz und landwirtschaftliche Rohstoffe wie Mais) resultierende Stromeinspeisung findet überwiegend im Eifelkreis Bitburg-Prüm (17 Prozent) und im Westerwaldkreis (14 Prozent) statt. Auf beide Kreise entfiel 2014 knapp ein Drittel der Stromeinspeisung aus Biomasse. Weitere Landkreise mit größeren Anteilswerten sind Neuwied (8,2 Prozent), Birkenfeld (7,4 Prozent) und Kaiserslautern (7,3 Prozent). Auf die genannten fünf Landkreise konzentriert sich über die Hälfte der Stromeinspeisung aus Biomasse.

Konzentration auf fünf Kreise

Jörg Breitenfeld, Diplom-Agraringenieur, leitet das Referat „Landwirtschaft, Weinbau, Umwelt, Energie“.