
ENDBERICHT

Schätzprognose für erzeugte Strom- mengen der EEG-geförderten Anlagen in Hessen für 2015

KURZFRISTPROGNOSE FÜR WINDENERGIE, PHOTOVOLTAIK UND
WEITERE ERNEUERBARE ENERGIEN

Auftraggeber:

HA Hessen Agentur GmbH

Leipzig, 15.06.2016



Impressum

Auftraggeber

HA Hessen Agentur GmbH
Konradinallee 9
65189 Wiesbaden

Auftragnehmer

Leipziger Institut für Energie GmbH
Lessingstraße 2
04109 Leipzig

Ein Unternehmen der 
Technischen Universität Hamburg-Harburg
und der TuTech Innovation GmbH

Bearbeitung

Christian Lorenz
Telefon 03 41 / 22 47 62 18
E-Mail Christian.Lorenz@ie-leipzig.com

[Matthias Reichmuth](#)
[Konstantin Serfas](#)

Laufzeit

April bis Juni 2016

Datum

Leipzig, 15.06.2016

Inhaltsverzeichnis

Zusammenfassung	1
1 Schätzprognose für Windenergie	2
1.1 Analyse der Vergangenheitsdaten	2
1.2 Vollbenutzungsstunden	2
1.3 Prognose der Stromeinspeisung nach EEG für 2015	5
2 Schätzprognose für Photovoltaik	7
2.1 Analyse der Vergangenheitsdaten	7
2.2 Vollbenutzungsstunden	7
2.3 Prognose der Stromeinspeisung nach EEG für 2015	9
3 Schätzprognose für Biomasse	11
3.1 Analyse der Vergangenheitsdaten	11
3.2 Vollbenutzungsstunden	11
3.3 Prognose der Stromeinspeisung nach EEG für 2015	12
4 Schätzprognose für Deponiegas	14
4.1 Analyse der Vergangenheitsdaten	14
4.2 Vollbenutzungsstunden	14
4.3 Prognose der Stromeinspeisung nach EEG für 2015	15
5 Schätzprognose für Klärgas	17
5.1 Analyse der Vergangenheitsdaten	17
5.2 Vollbenutzungsstunden	17
5.3 Prognose der Stromeinspeisung nach EEG für 2015	18
6 Schätzprognose für Wasserkraft	20
6.1 Analyse der Vergangenheitsdaten	20
6.2 Vollbenutzungsstunden	20
6.3 Prognose der Stromeinspeisung nach EEG für 2015	21
7 Verzeichnisse	23
Abkürzungsverzeichnis	24
Abbildungsverzeichnis	25
Literaturverzeichnis	26

Zusammenfassung

In der Kurzfristprognose werden die erzeugten Strommengen EEG-geförderter Anlagen in Hessen für das Jahr 2015 prognostiziert.

Das Hessische Wirtschaftsministerium hat ein Energiemonitoring eingerichtet, um die Umsetzung der Energiewende in Hessen zu prüfen und dabei über die aktuelle Entwicklung zentraler Indikatoren zur Energieversorgung in Hessen zu berichten. Vor diesem

Hintergrund prognostiziert die Leipziger Institut für Energie GmbH (IE Leipzig) die erzeugten Strommengen EEG-geförderter Anlagen in Hessen für das Jahr 2015. In Abbildung 1 sind die Ergebnisse der Kurzfristprognose zusammengefasst.

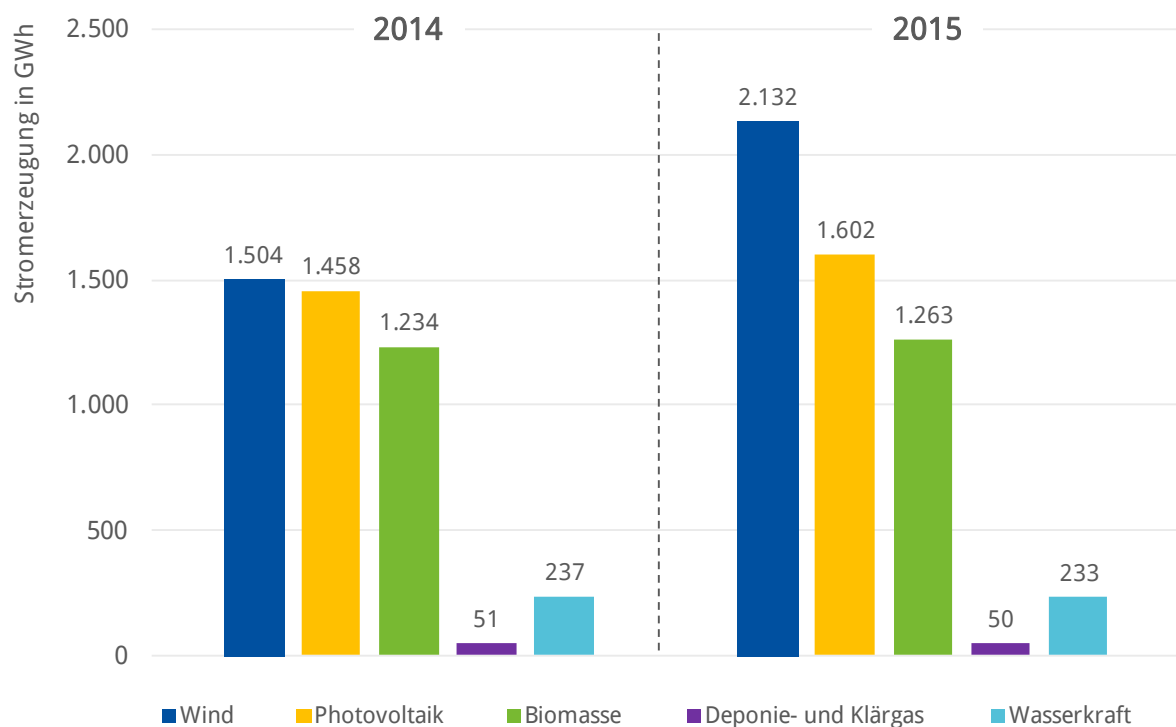


Abbildung 1 Vergleichende Darstellung der bekannten (2014) und prognostizierten (2015) Stromerzeugung EEG-geförderter Energieträger in Hessen

Quelle: [HA 2016], [BNetzA 2016a], [BNetzA 2016b], [BDB 2016], [SFV 2016], [Eckert 2016], [Ernst 2016], [Steinhagen 2016], Berechnung und Darstellung IE Leipzig

1 Schätzprognose für Windenergie

Die Windenergie unterliegt täglichen und jahreszeitlichen Schwankungen. Bei der Prognose der erzeugten Strommengen wird das Windangebot im Jahr 2015 berücksichtigt.

1.1 Analyse der Vergangenheitsdaten

Datengrundlage für die regionale Verteilung der installierten Leistung aus Windenergie in Hessen bildet die Datenbasis [HA 2016], die von der HA Hessen Agentur GmbH für die Berechnung der EEG-geförderten Strommengen für das Jahr 2015 zur Verfügung gestellt wurde. Die Angaben zur installierten Leistung für das Jahr 2015 wurden aus dem Anlagenregister der Bundesnetzagentur (BNetzA) entnommen [BNetzA 2016a].

Bis zum Ende des Jahres 2014 betrug die Leistung der Windenergieanlagen in Hessen 1.113,5 MW. Im Jahr 2015 wurden 200,5 MW an Leistung zugebaut. Es wurden keine Anlagen stillgelegt. Somit waren Ende 2015 Windenergieanlagen mit einer Leistung von 1.314,0 MW installiert.

1.2 Vollbenutzungsstunden

Die typischen Vollbenutzungsstunden bilden gemeinsam mit der installierten Leistung die Datengrundlage für den Stromertrag aus Windenergie.

Die Berechnung der Jahresvollbenutzungsstunden bzw. des spezifischen Jahresertrages erfolgte durch Aggregation der von der HA Hessen Agentur GmbH zur Verfügung gestellten Datengrundlage [HA 2016]. Da die erzeugten Strommengen von den natürlichen Schwankungen des Windangebotes abhängen, wurden in der Kurzfristprognose Windindizes der Betreiber-Datenbasis (BDB) verwendet. Bei dem BDB-Index handelt es sich um einen Produktionsindex, der das Verhältnis zwischen dem Jahresenergieertrag von Windenergieanlagen in einer Region zu den langjährigen mittleren Jahresenergieerträgen dieser Anlagen beschreibt. Der BDB-Index gibt also an, wie unter- oder überdurchschnittlich das Windangebot im

Vergleich zum langjährigen Mittelwert der Region war. Das langjährige Mittel des BDB-Index bezieht sich in der Version 2011 auf die Jahrgänge 1996 bis 2009 [BDB 2016]. Für die Prognose erfolgte die regionale Untergliederung Hessens entsprechend der Gebieteinteilung bei der Betreiber-Datenbasis, für die auch die Indexwerte ausgewiesen wurden. Der BDB-Index unterteilt Deutschland in 25 Regionen. Wie in Abbildung 2 dargestellt, wird das Bundesland Hessen dabei in fünf Regionen eingeteilt. Durch die Gliederung konnten für jede BDB-Region die Abweichungen des spezifischen Jahresertrages der Jahre 2014 und 2015 vom Normaljahr berücksichtigt werden. Während der BDB-Index 2014 nur zwischen 76,3 % und 86,7 % lag, erreichte er 2015 mit Werten von 94,9 % bis 104,7 % wieder etwa die langjährigen Mittelwerte.

Für Neuanlagen, die 2015 in Betrieb gingen, wurden insbesondere die Vollbenutzungsstunden der in den Jahren 2011 bis 2013 in Betrieb gegangenen Anlagen berücksichtigt, um den neusten technischen Stand (größerer Rotordurchmesser und Nabenhöhe) abzubilden. Die Auswertung der Datenbasis [HA 2016] ergab, dass Neuanlagen in Hessen im Jahr 2014 durchschnittlich 1.839 Vollbenutzungsstunden erreichten. Der Mittelwert aller Bestandsanlagen lag hingegen bei 1.493 Vollbenutzungsstunden. Daher wurde für Anlagen, die 2015 zugebaut wurden, ein um 23,2 % höherer Ertrag angesetzt als der mittlere Ertrag der hessischen Bestandsanlagen 2015.

Eine typische unterjährige Verteilung der Vollbenutzungsstunden auf Monate wurde aus der vom IE Leipzig erstellten Studie zur Mittelfristprognose zur EEG-Stromeinspeisung [IE 2014] übernommen. Auf Basis der unterjährigen Verteilung der Vollbenutzungsstunden konnte die Stromerzeugung für die unterjährig zugebauten Anlagen prognostiziert werden.

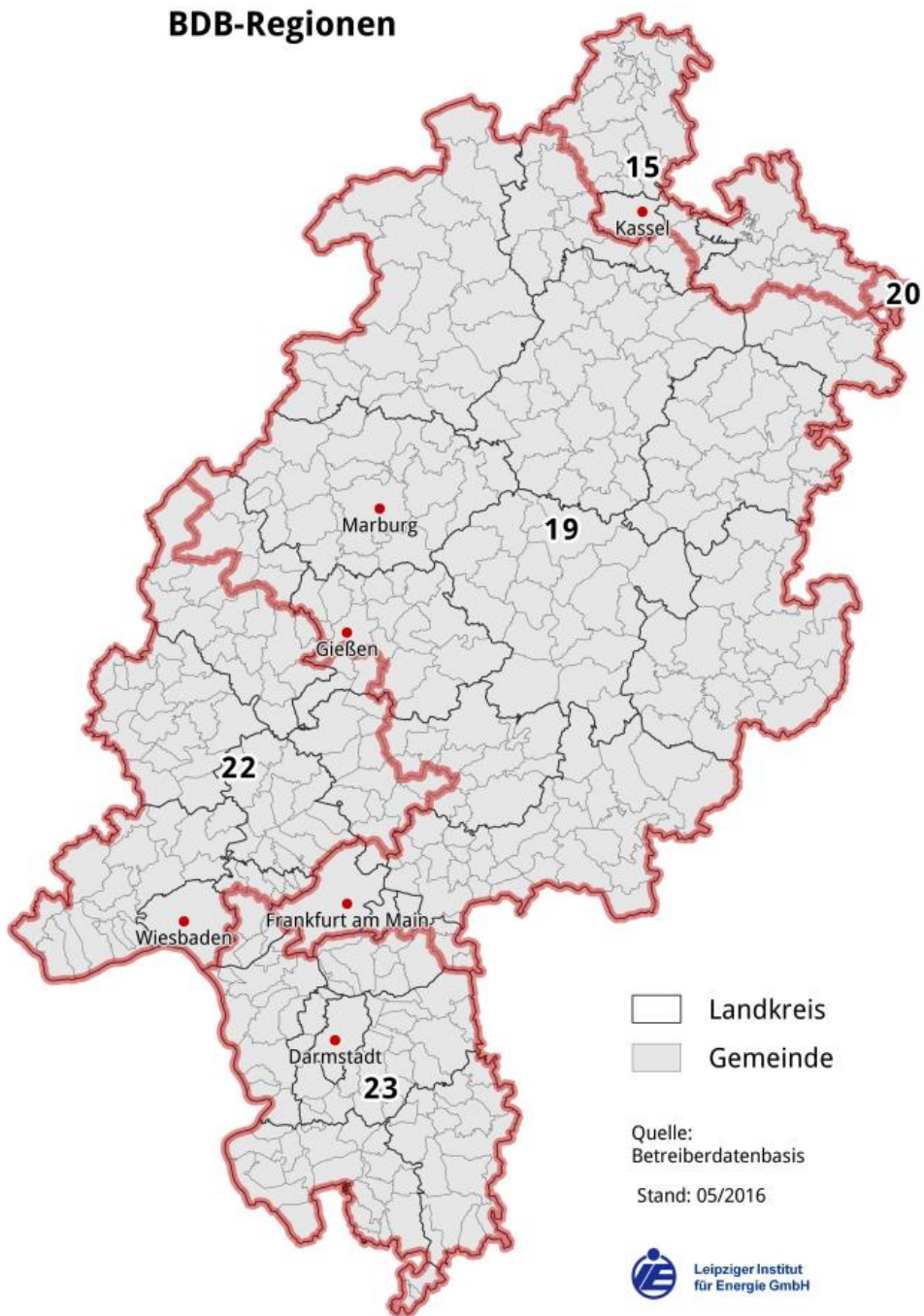


Abbildung 2 BDB-Index Regionen in Hessen
Quelle: [BDB 2016], Darstellung IE Leipzig

1.3 Prognose der Stromeinspeisung nach EEG für 2015

Bei der Prognose der Stromeinspeisung wurden die Vollbenutzungsstunden zwischen Bestandsanlagen und 2015 neu in Betrieb gegangenen Anlagen unterschieden.

Der Stromertrag für ganzjährig betriebene Bestandsanlagen wurde wie folgt berechnet: Installierte Leistung pro Gemeinde zum Ende 2014 multipliziert mit dem spezifischen Ertrag des Jahres 2014 geteilt durch den BDB-Index der entsprechenden Region für 2014 multipliziert mit dem BDB-Index des Jahres 2015.

Für den Zubau 2015 wurde zunächst ermittelt, welche Anlagenleistung in welchem Kalendermonat in Betrieb gegangen ist. Durch Multiplikation mit der Zahl der monatspezifischen Vollbenutzungsstunden und dem zugehörigen BDB-Index konnte die Stromerzeugung für jede Neuanlage ermittelt werden.

Die gesamte Stromerzeugung ergibt sich aus der Summe der Teileinspeisemengen aus Bestandsanlagen und 2015 neu zugebauten Anlagen. In Abbildung 3 ist die für das Jahr 2015 prognostizierte Stromerzeugung aus Windenergie auf Gemeindeebene dargestellt. Die Stromerzeugung für Hessen beträgt insgesamt 2.132,5 GWh. In den Gemeinden Diemelsee und Ulrichstein wird mit 171,2 GWh bzw. 117,1 GWh am meisten Strom aus Windenergie erzeugt und eingespeist.

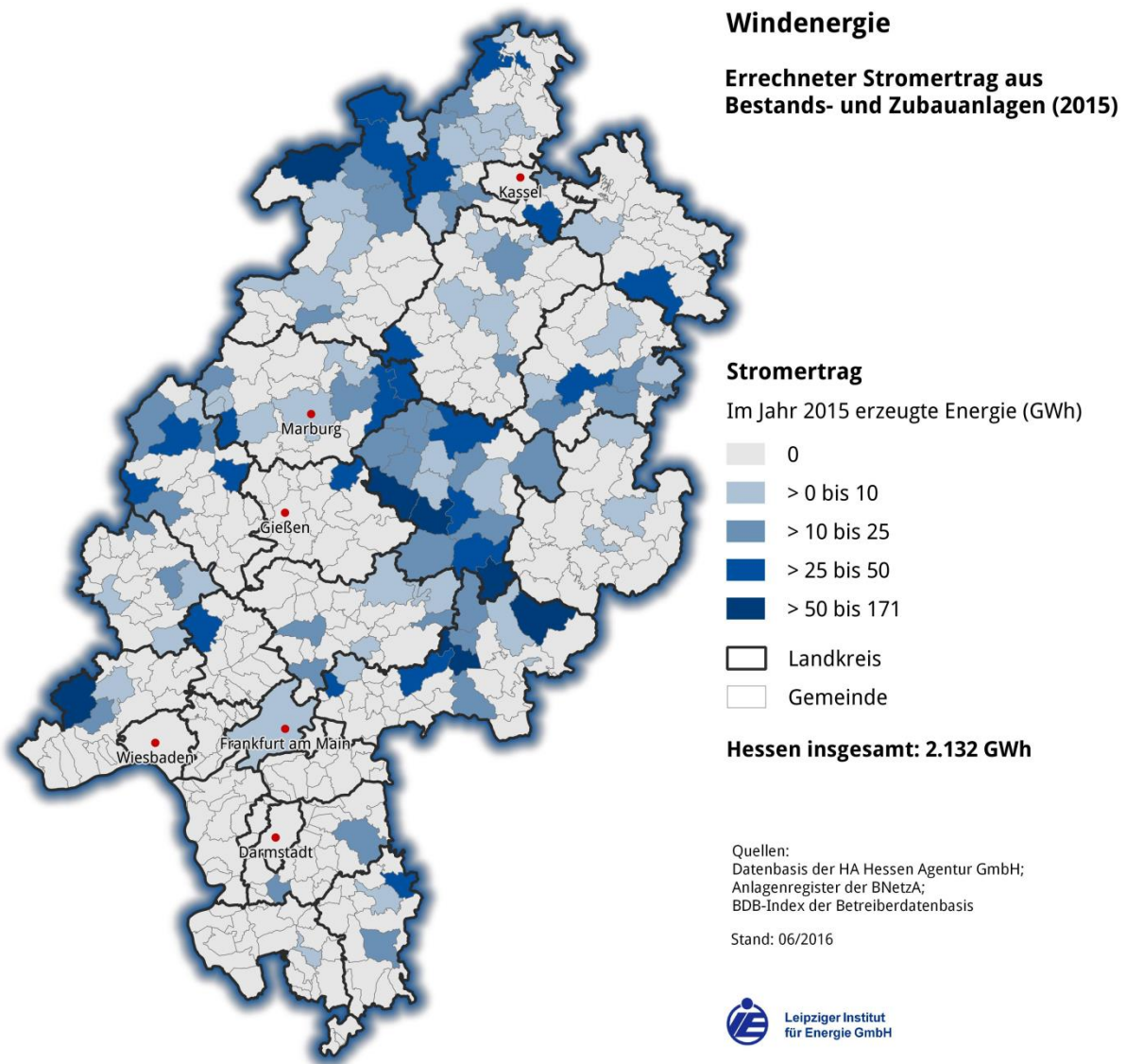


Abbildung 3 Für das Jahr 2015 prognostizierter Stromertrag EEG-geförderter Windenergieanlagen in Hessen auf Gemeindeebene in GWh

Quelle: [HA 2016], [BNetzA 2016a], [BDB 2016], Prognose und Darstellung IE Leipzig

2 Schätzprognose für Photovoltaik

Die Photovoltaik gehört genau wie die Windenergie zu den fluktuierenden Energieträgern. Die Abweichungen des Jahresertrages vom Normaljahr werden bei der Prognose der Stromerzeugung berücksichtigt.

2.1 Analyse der Vergangenheitsdaten

Datengrundlage für die regionale Verteilung der installierten Leistung aus Photovoltaik in Hessen bildet die Datenbasis [HA 2016], die von der HA Hessen Agentur GmbH für die Berechnung der EEG-geförderten Strommengen für das Jahr 2015 zur Verfügung gestellt wurde, sowie das Anlagenregister [BNetzA 2016a] und die Photovoltaik-Meldezahlen der BNetzA [BNetzA 2016b]. Es wird davon ausgegangen, dass in den Veröffentlichungen der PV-Meldezahlen nahezu alle im Jahr 2015 neu installier-

ten PV-Anlagen aufgeführt sind, weil ohne Registrierung der Anspruch auf Auszahlung der EEG-Vergütung entfällt.

Ende 2014 waren in Hessen PV-Anlagen mit einer Leistung von 1.764,9 MW installiert. Im Jahr 2015 wurden 57,6 MW zugebaut. Ein Rückbau von PV-Anlagen fand nicht statt. Zum Ende 2015 waren somit 1.822,5 MW PV-Leistung in Hessen installiert.

2.2 Vollbenutzungsstunden

Gemeinsam mit der installierten Leistung bilden die typischen Vollbenutzungsstunden die Datengrundlage für die erzeugte Strommenge aus Photovoltaik.

Für die Berechnung des typischen Jahresertrages wurde auf die Statistiken des Solarenergie-Fördervereins Deutschland e.V. (SFV) zurückgegriffen, die auf einer freiwilligen Erhebung von Ertragsdaten durch Anlagenbetreiber seit 2001 beruhen [SFV 2016]. Dabei wird regional nach Postleitregionen differenziert.

Wie in Abbildung 4 dargestellt, wird Hessen in elf Postleitregionen gegliedert, welche nachfolgend als SFV-Regionen bezeichnet werden.

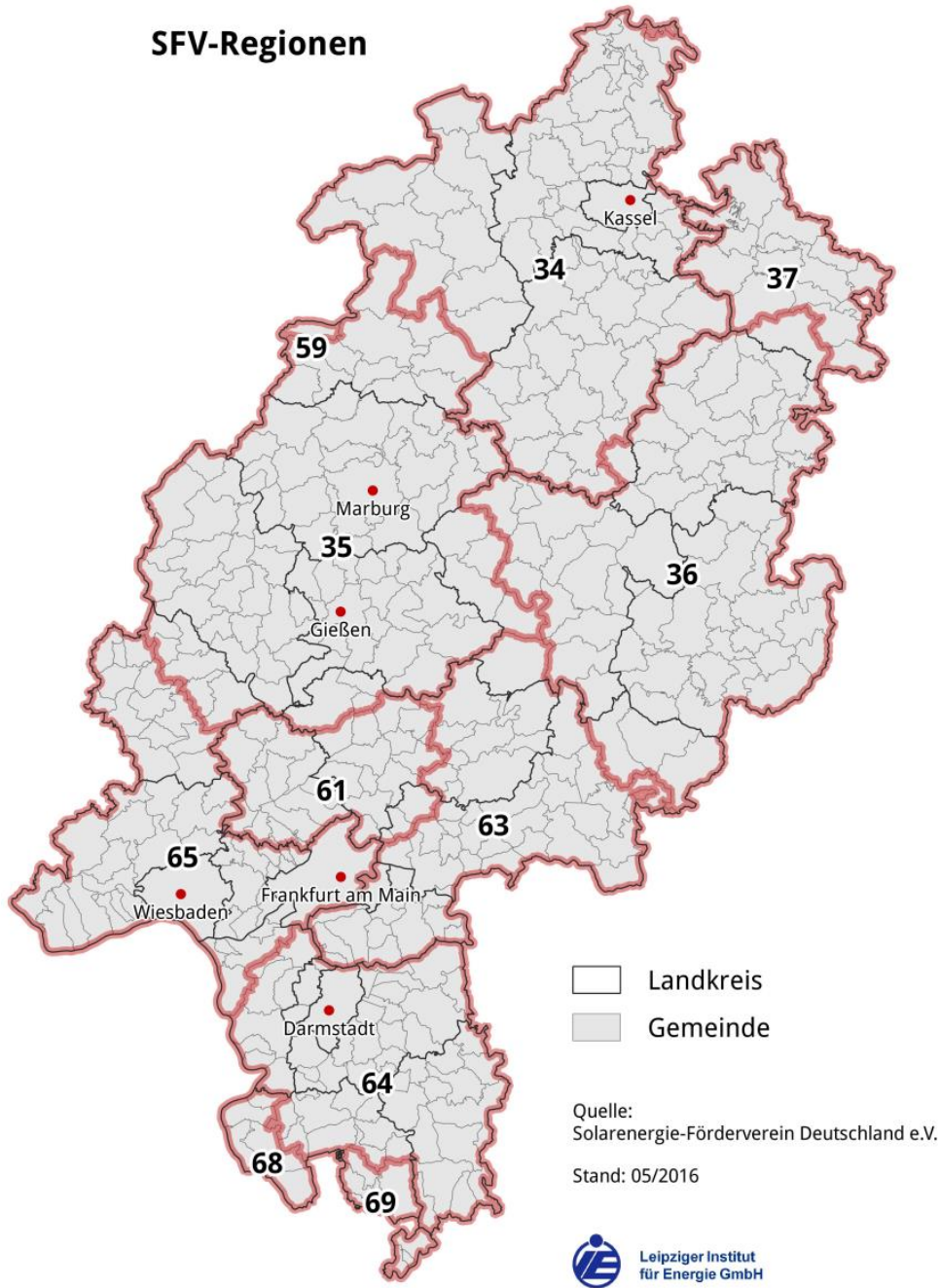


Abbildung 4 SFV-Regionen (Postleitregionen) in Hessen
Quelle: [SFV 2016], Darstellung IE Leipzig

Auf Grundlage der Ertragsdatenbank des SFV wurde für die jeweilige Postleitregion der typische Ertrag ermittelt. Aus den langjährigen Daten (2004 bis 2013) wurde anschließend ein Zehnjahresmittelwert als Basis für einen Indexwert („SFV-Index“) ermittelt, so dass für jede SFV-Region in Hessen die Abweichung des Jahresertrages der Jahre 2014 und 2015 vom Normaljahr berücksichtigt werden konnte. Während der SFV-Index 2014 zwischen 94,2 % und 104,9 % lag, deutete er 2015 mit Werten von 98,8 % bis 110,9 % auf eher überdurchschnittliche Erträge hin.

Des Weiteren wurde aus dem langjährigen Mittel eine typische unterjährige Verteilung der Vollbenutzungsstunden auf Monate abgeleitet. Diese wurde zur Einschätzung der Stromerzeugung für unterjährig zugebaute Anlagen benötigt.

Innerhalb der regionalen Untergliederung ließen sich durch Aggregation der Anlagenstamm- und Bewegungsdaten der ÜNB für das Jahr 2014 die Jahres-

vollbenutzungsstunden ermitteln. Dabei wurden nur die Anlagen berücksichtigt, die über das gesamte Jahr 2014 in Betrieb gewesen sind.

Für Neuanlagen, die 2015 in Betrieb gingen, wurden insbesondere die Vollbenutzungsstunden der in den Jahren 2011 bis 2013 in Betrieb gegangenen Anlagen berücksichtigt, um den neusten technischen Stand abzubilden. Die Auswertung der Datenbasis [HA 2016] ergab, dass Neuanlagen in Hessen im Jahr 2014 durchschnittlich 855 Vollbenutzungsstunden erreichten. Der Mittelwert aller Bestandsanlagen lag bei 809 Vollbenutzungsstunden und damit 5,4 % unter den Vollbenutzungsstunden von Neuanlagen. Dies lässt sich auf den wachsenden Trend zur Eigenverbrauchsnutzung des erzeugten Stroms zurückführen. Daher wurde für 2015 neu in Betrieb gegangene Anlagen ein um 5,4 % geringerer Ertrag angesetzt als der mittlere Ertrag der hessischen Bestandsanlagen 2015.

2.3 Prognose der Stromeinspeisung nach EEG für 2015

Analog zur Windenergie werden die Vollbenutzungsstunden bei der Prognose der Stromerzeugung zwischen Bestandsanlagen und im Jahr 2015 neu gebauten Anlagen differenziert.

Der Stromertrag für ganzjährig betriebene Bestandsanlagen wurde wie folgt berechnet: Installierte Leistung in der jeweiligen Gemeinde zum Ende 2014 multipliziert mit dem spezifischen Stromertrag des Jahres 2014 geteilt durch den SFV-Index für 2014 multipliziert mit dem SFV-Index 2015.

Für die im Jahr 2015 neu zugebauten Anlagen wurde zunächst ermittelt, welche Anlagenleistung in

welchem Kalendermonat in Betrieb gegangen ist. Durch Multiplikation mit den monatspezifischen Vollbenutzungsstunden und dem zugehörigen SFV-Index konnte die eingespeiste Strommenge zugebauter Anlagen ermittelt werden.

In Abbildung 5 ist der für das Jahr 2015 prognostizierte Stromertrag EEG-geförderter PV-Anlagen in Hessen auf Gemeindeebene dargestellt. Die Stromeinspeisung für Hessen insgesamt beträgt 1.602,3 GWh. In Fulda und in Kassel fällt mit 24,1 GWh bzw. 22,1 GWh die Stromeinspeisung aus Photovoltaik am höchsten aus.

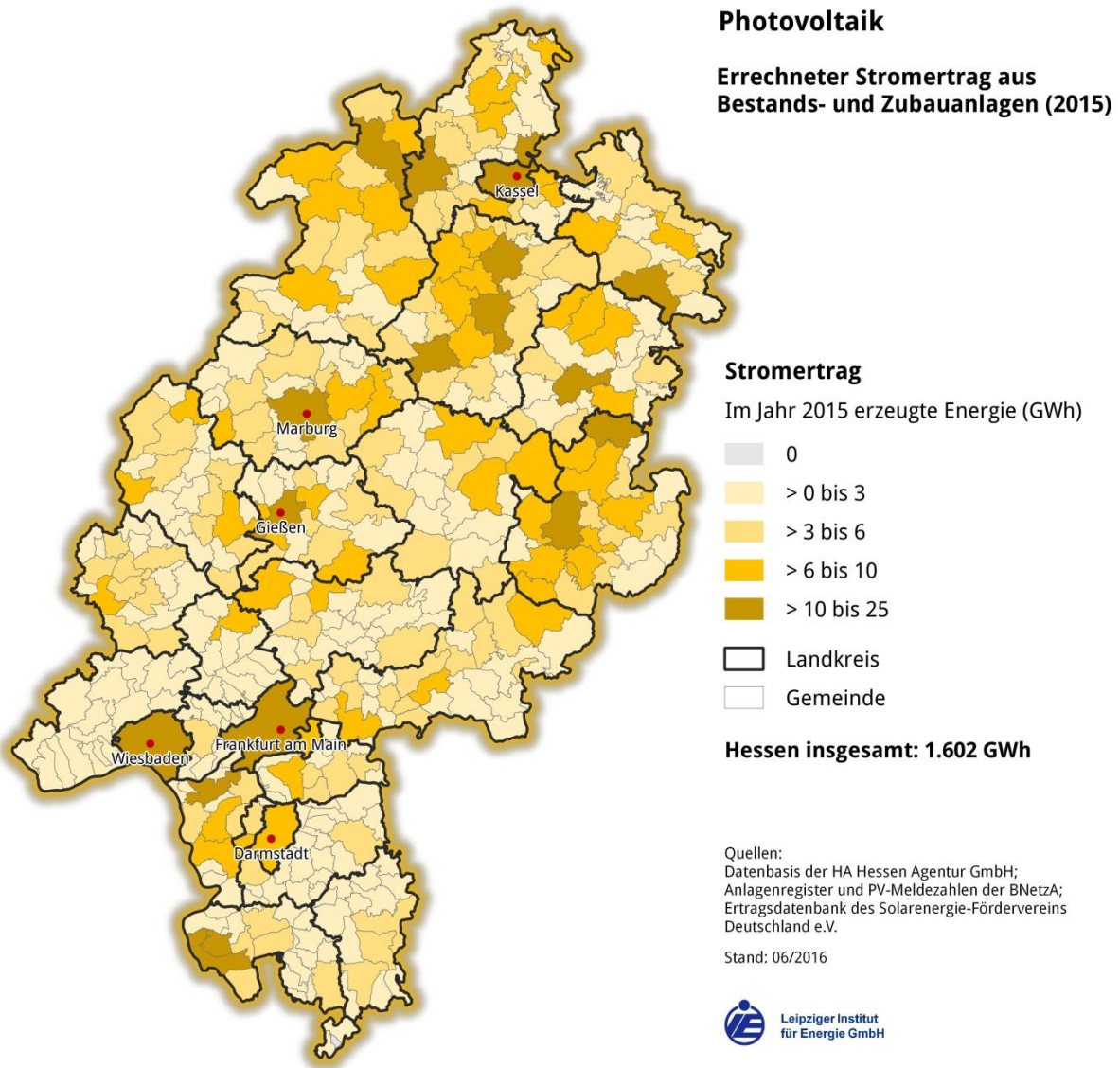


Abbildung 5 Für das Jahr 2015 prognostizierter Stromertrag EEG-geförderter Photovoltaik-Anlagen in Hessen auf Gemeindeebene in GWh

Quelle: [HA 2016], [BNetzA 2016a], [BNetzA 2016b], [SFV 2016], Prognose und Darstellung IE Leipzig

3 Schätzprognose für Biomasse

Biomasse kann fest, flüssig oder gasförmig bereitgestellt und verstromt werden. Für Biomasse als geplant einsetzbare und nicht witterungsabhängige Erzeugungstechnologie ist keine Normalisierung erforderlich.

3.1 Analyse der Vergangenheitsdaten

Datengrundlage für die regionale Verteilung der installierten Leistung aus Biomasse in Hessen bildet die Datenbasis der HA Hessen Agentur [HA 2016] sowie das Anlagenregister der BNetzA [BNetzA 2016a].

In Hessen waren Ende 2014 Biomasseanlagen mit einer Leistung von 248,3 MW installiert. Der Anla-

genzubau im Jahr 2015 beläuft sich auf 2,0 MW. Ein Rückbau von Biomasseanlagen fand nicht statt. Ende 2015 war demnach eine Leistung von 250,3 MW installiert.

3.2 Vollbenutzungsstunden

Gemeinsam mit der installierten Leistung bilden die typischen Vollbenutzungsstunden die Datengrundlage für den Stromertrag aus Biomasse.

Da der Stromertrag aus Biomasse keinen typischen tages- und jahreszeitlichen oder witterungsabhängigen Schwankungen unterliegt, wurde im Gegensatz zu den fluktuierenden Energieträgern Windenergie und Photovoltaik keine Indexbildung bzw. Normalisierung beim Jahresertrag vorgenommen.

Auf Grundlage der Datenbasis der Hessen Agentur GmbH [HA 2016] wurden die Vollbenutzungsstunden für das Jahr 2014 auf Gemeindeebene ermittelt. Die Berechnung erfolgte nur für Anlagen, die über das gesamte Jahr 2014 in Betrieb gewesen sind.

Für Neuanlagen, die 2015 in Betrieb gingen, wurden insbesondere die Vollbenutzungsstunden der in den Jahren 2011 bis 2013 in Betrieb gegangenen Anlagen

berücksichtigt, um den neusten technischen Stand abzubilden. Demnach erreichten Neuanlagen im Jahr 2014 durchschnittlich 5.547 Vollbenutzungsstunden, der Mittelwert aller Bestandsanlagen lag hingegen bei 5.191 Vollbenutzungsstunden. Die neueren Anlagen erreichten somit im Durchschnitt 6,9 % höhere Vollbenutzungsstunden als Bestandsanlagen. Daher wurde für Anlagen, die 2015 zugebaut wurden, ein um 6,9 % höherer Ertrag angesetzt als der mittlere Ertrag der hessischen Bestandsanlagen 2015.

Eine typische unterjährige Verteilung der Vollbenutzungsstunden auf Monate wurde aus der vom IE Leipzig erstellten Studie zur Mittelfristprognose zur EEG-Stromeinspeisung [IE 2014] übernommen. Auf Basis der unterjährigen Verteilung der Vollbenutzungsstunden konnte im Folgenden die Stromerzeugung für die unterjährig zugebauten Anlagen prognostiziert werden.

3.3 Prognose der Stromeinspeisung nach EEG für 2015

Bei der Stromeinspeisung durch Biomasseanlagen für das Jahr 2015 wurden Bestandsanlagen und Neuanlagen differenziert betrachtet.

Für ganzjährig betriebene Bestandsanlagen wurde die installierte Leistung Ende 2014 mit den gemeindespezifischen Vollbenutzungsstunden für 2014 multipliziert.

In Äquivalenz zu den anderen Energieträgern wurde für den Zubau 2015 zunächst ermittelt, welche Anlagenleistung in welchem Kalendermonat in Betrieb gegangen ist. Durch eine Multiplikation mit der Zahl der monatspezifischen Vollbenutzungsstunden für Neuanlagen konnte die eingespeiste Strommenge für die Zubauanlagen prognostiziert werden.

Die gesamte Stromeinspeisemenge ergibt sich aus der Summe der Teileinspeisemengen aus Bestandsanlagen und Neuanlagen. Die Ergebnisse der Schätzprognose sind in Abbildung 6 dargestellt. Demnach wird für 2015 eine Stromeinspeisung EEG-geförderter Biomasseanlagen von 1.263,2 GWh prognostiziert. In Flörsheim am Main werden 125,0 GWh Strom aus Biomasse erzeugt, auf Platz zwei folgt Frankfurt am Main mit 122,3 GWh.

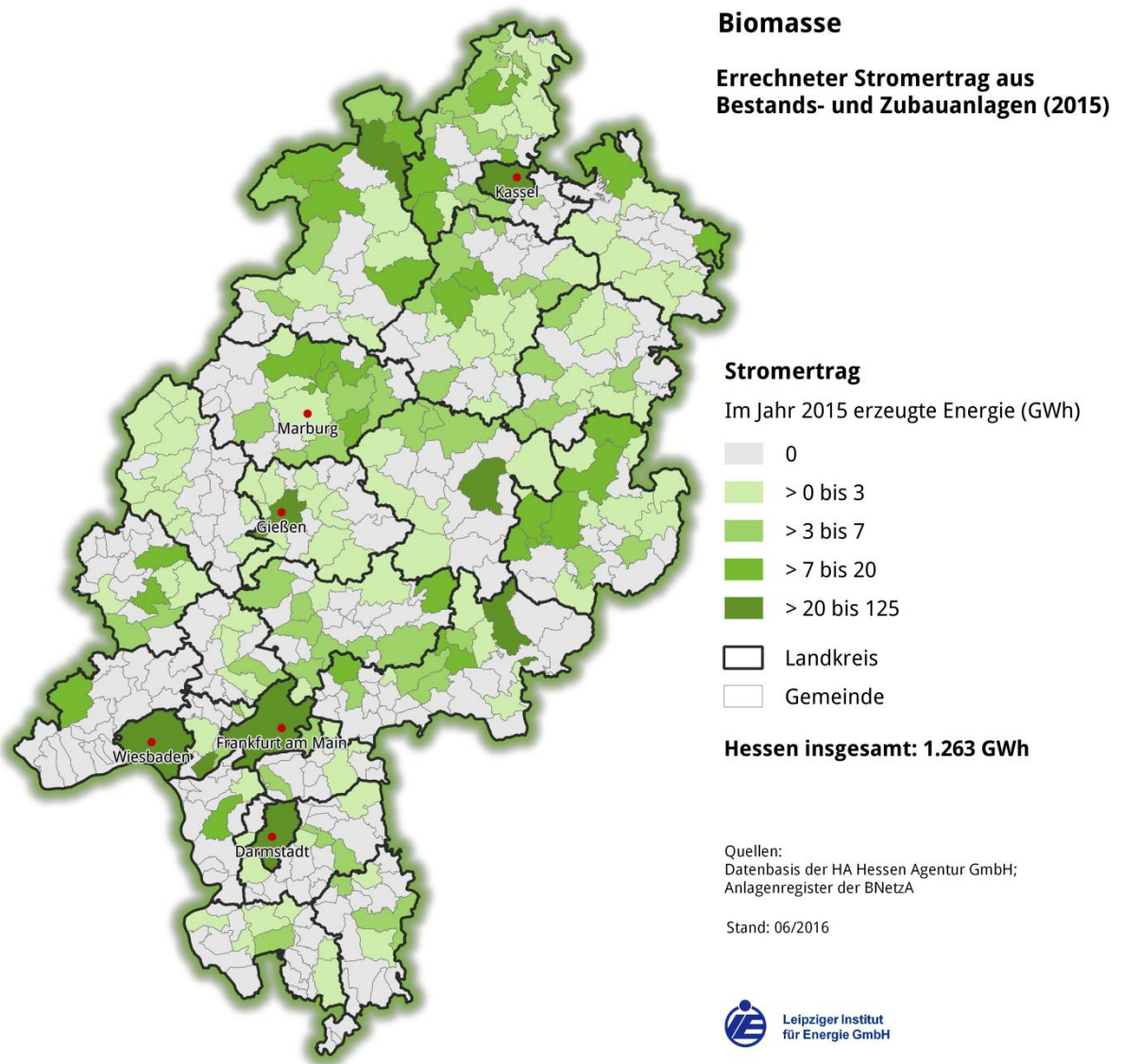


Abbildung 6 Für das Jahr 2015 prognostizierter Stromertrag EEG-geförderter Biomasseanlagen in Hessen auf Gemeindeebene in GWh
Quelle: [HA 2016], [BNetzA 2016a], Prognose und Darstellung IE Leipzig

4 Schätzprognose für Deponiegas

Durch das Verbot der Deponierung unbehandelter organischer Abfälle ab dem Jahr 2005 ist die Gasentwicklung und damit die Stromerzeugung aus Deponiegasanlagen rückläufig.

4.1 Analyse der Vergangenheitsdaten

Datengrundlage für die regionale Verteilung der installierten Leistung aus Deponiegas in Hessen bildet die Datenbasis der HA Hessen Agentur GmbH [HA 2016] sowie das Anlagenregister der BNetzA [BNetzA 2016a].

Bis zum Ende des Jahres 2014 betrug die installierte Leistung der Deponiegasanlagen in Hessen 23,3 MW.

Im Februar 2015 wurde in der Gemeinde Reiskirchen eine Deponiegasanlage mit einer Leistung von 0,137 MW zugebaut, im Oktober hingegen in Kalbach eine Anlage mit 0,5 MW zurückgebaut. Ende 2015 waren in Hessen somit Deponiegasanlagen mit einer Leistung von 22,9 MW installiert.

4.2 Vollbenutzungsstunden

Für die Prognose der erzeugten Strommenge aus Deponiegas bilden die Vollbenutzungsstunden gemeinsam mit der installierten Leistung die Datengrundlage.

Da der Stromertrag aus Deponiegas keinen typischen tages- und jahreszeitlichen oder witterungsabhängigen Schwankungen unterliegt, wurde auf eine Indexbildung zur Berechnung des Stromertrages verzichtet.

Auf Grundlage der Datenbasis der Hessen Agentur GmbH [HA 2016] wurden die Vollbenutzungsstunden für das Jahr 2014 auf Gemeindeebene ermittelt. Die Berechnung erfolgte nur für Anlagen, die über das gesamte Jahr 2014 in Betrieb gewesen sind.

Für Neuanlagen, die 2015 in Betrieb gingen, wurden insbesondere die Vollbenutzungsstunden der in den Jahren 2011 bis 2013 in Betrieb gegangenen Anlagen berücksichtigt, um den neuesten technischen Stand abzubilden. Die Auswertung ergab, dass neuere Anlagen 3.568 Vollbenutzungsstunden erreichen, während

der Mittelwert der Bestandsanlagen bei 2.072 Vollbenutzungsstunden lag. Daher wurde für Anlagen, die 2015 zugebaut wurden, ein um 72,2 % höherer Ertrag angesetzt als der mittlere Ertrag der hessischen Bestandsanlagen 2015.

Der hohe Unterschied in den Vollbenutzungsstunden zwischen Bestands- und Neuanlagen ist vor allem auf das rückläufige Gasvorkommen der Deponien zurückzuführen. Um die verbleibenden Deponiegasmengen weiterhin nutzen zu können, werden in der Praxis Gasmotoren mit geringerer Leistung installiert, die dann mit entsprechend hohen Vollbenutzungsstunden laufen. Um die Ausgasung der Deponien entsprechend zu berücksichtigen, wurden bei der Berechnung des Stromertrags aller 2015 ganzjährig betriebenen Anlagen die ermittelten Vollbenutzungsstunden um rund 10 % verringert. Diese Annahme ergibt sich aus dem deutschlandweiten Trend, den das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie in den „Zeitreihen Erneuerbare Energien“ regelmäßig veröffentlicht

[BMWi 2016]. Die deutschlandweite Entwicklung wurde auf Hessen übertragen.

Eine typische unterjährige Verteilung der Vollbenutzungsstunden auf Monate wurde aus der vom IE Leipzig erstellten Studie zur Mittelfristprognose zur EEG-Stromeinspeisung [IE 2014] übernommen.

Auf Basis der unterjährigen Verteilung der Vollbenutzungsstunden konnte im Folgenden die Stromerzeugung für die unterjährig zugebauten Anlagen prognostiziert werden.

4.3 Prognose der Stromeinspeisung nach EEG für 2015

Bei der Prognose der Stromeinspeisung durch Deponiegasanlagen wurden Bestandsanlagen und Neuanlagen differenziert betrachtet.

Für ganzjährig betriebene Bestandsanlagen wurde die installierte Leistung Ende 2014 mit den gemeinde-spezifischen Vollbenutzungsstunden für 2014 multipliziert. Über einen Index wurde zusätzlich der allmähliche Ausgasungsprozess von Deponien berücksichtigt.

Für die im Jahr 2015 neu zugebauten Anlagen wurde zunächst ermittelt, welche Anlagenleistung in welchem Kalendermonat in Betrieb gegangen ist. Durch Multiplikation mit den monatspezifischen Vollbenutzungsstunden für Neuanlagen konnte die erzeugte Strommenge der 2015 neu in Betrieb gegangenen Deponiegasanlagen bestimmt werden. Analog dazu wurde die erzeugte Strommenge für die im selben Zeitraum stillgelegten Anlagen ermittelt. Allerdings wurden hier die Vollbenutzungsstunden für Bestandsanlagen angesetzt.

Die gesamte Stromeinspeisemenge EEG-geförderter Deponiegasanlagen ergibt sich aus den Teileinspeisemengen der Bestandsanlagen und im Jahr 2015 zugebauten Anlagen, abzüglich der erzeugten Strommengen, die die Rückbauanlagen bis zum Zeitpunkt ihrer Stilllegung eingespeist haben. In Abbildung 7 sind die Ergebnisse der prognostizierten Stromeinspeisemengen zusammengefasst. In Hessen werden demnach insgesamt 42,9 GWh Strom aus Deponiegasanlagen eingespeist. In der Gemeinde Flörsheim am Main wird mit 14,7 GWh am meisten Strom aus Deponiegasanlagen eingespeist, es folgt Wiesbaden mit 11,0 GWh.

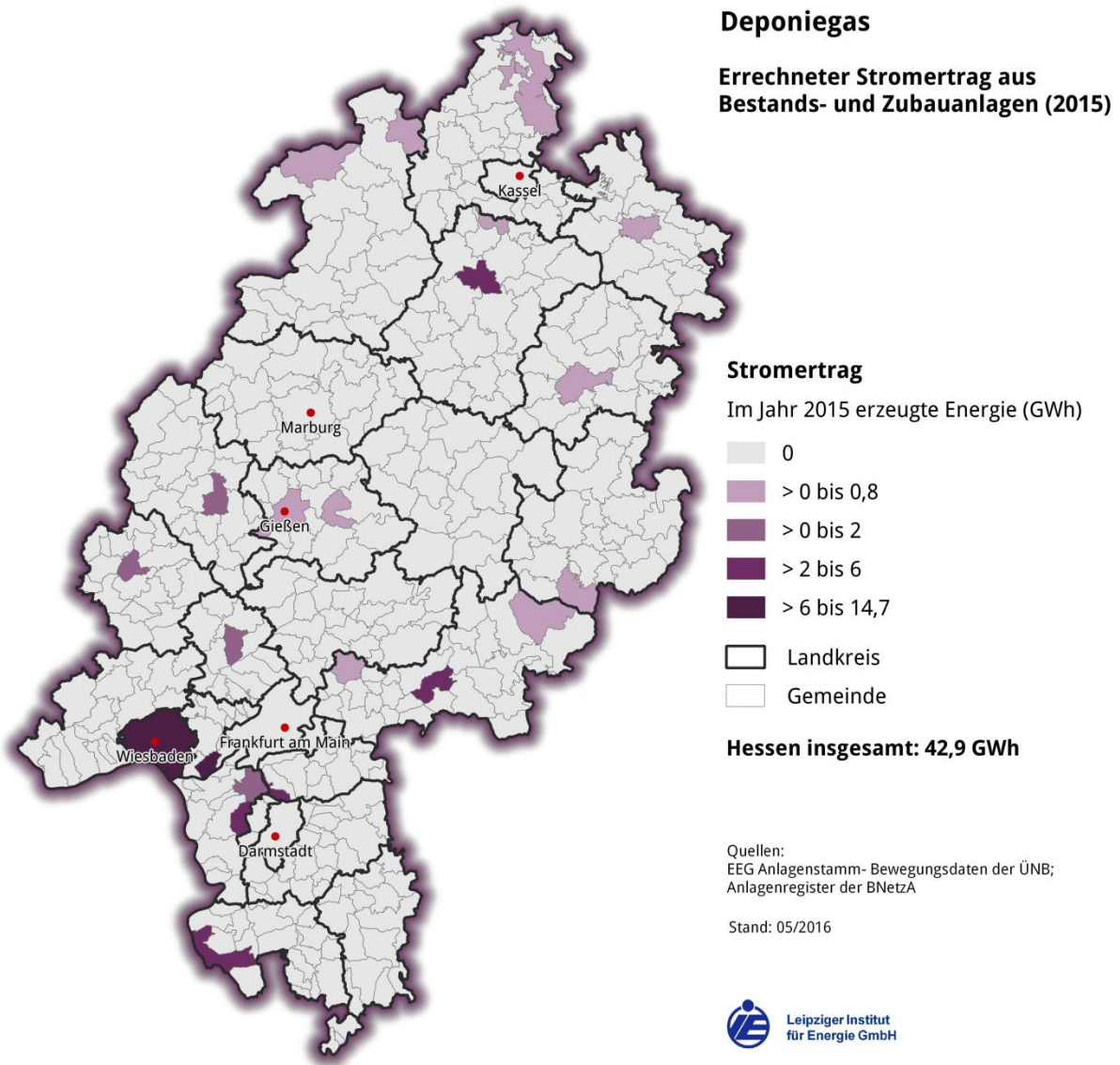


Abbildung 7 Für das Jahr 2015 prognostizierter Stromertrag EEG-geförderter Deponiegasanlagen in Hessen auf Gemeindeebene in GWh
 Quelle: [HA 2016], [BNetzA 2016a], [BMWi 2016]; Prognose und Darstellung IE Leipzig

5 Schätzprognose für Klärgas

Bei den EEG-geförderten Strommengen aus Klärgas handelt es sich überwiegend um eingespeiste Reststrommengen, die nicht selbst in der Kläranlage verbraucht werden können.

5.1 Analyse der Vergangenheitsdaten

Wie bei den anderen Energieträgern, bildet die Datenbasis der HA Hessen Agentur GmbH [HA 2016] sowie das Anlagenregister der BNetzA [BNetzA 2016a] die Datengrundlage für die regionale Verteilung der installierten Leistung aus Klärgas in Hessen.

Ende 2014 waren in Hessen Klärgasanlagen mit einer Leistung von 10,9 MW installiert. Im Jahr 2015 wurden insgesamt 0,2 MW an Leistung zugebaut. Ein Rückbau fand nicht statt, so dass sich die gesamte installierte Leistung aus Klärgas Ende 2015 auf 11,1 MW belief.

5.2 Vollbenutzungsstunden

Zusammen mit der installierten Leistung bilden die Vollbenutzungsstunden die Datengrundlage für die Prognose der erzeugten Strommengen aus Klärgas.

Da der Stromertrag aus Klärgas keinen typischen tages- und jahreszeitlichen oder witterungsabhängigen Schwankungen unterliegt, wurde auf eine Indexbildung bzw. Normalisierung beim Jahresertrag verzichtet.

Die Vorgehensweise bei der Ermittlung der Vollbenutzungsstunden gleicht prinzipiell denen der anderen Energieträger. Auf Grundlage der Datenbasis der Hessen Agentur GmbH [HA 2016] wurden die Vollbenutzungsstunden für das Jahr 2014 auf Gemeindeebene ermittelt. Die Auswertung berücksichtigt nur Anlagen, die über das gesamte Jahr 2014 in Betrieb gewesen sind. Bei der Ermittlung der Vollbenutzungsstunden wurde nicht nach Bestandsanlagen und Neubauanlagen differenziert, da im Zeitraum von 2011 bis 2013 keine Klärgasanlagen in Hessen neu in Betrieb genommen worden sind.

Somit ist eine repräsentative Aussage über den technischen Stand von Klärgasanlagen nicht möglich. Andererseits wurde die Annahme getroffen, dass Neuanlagen ähnliche Vollbenutzungsstunden wie Bestandsanlagen aufweisen. Im Unterschied zu Windenergieanlagen sind die Vollbenutzungsstunden von Klärgasanlagen nicht so stark an den technischen Fortschritt gekoppelt. Im Jahr 2014 erreichten Bestandsanlagen durchschnittlich nur 625 Vollbenutzungsstunden. Die geringe Zahl an Vollbenutzungsstunden zeigt, dass der überwiegende Teil der erzeugten Strommengen in den Klärwerken selbst verbraucht wird. Die selbst verbrauchten Strommengen werden in den Bewegungsdaten der ÜNB nicht ausgewiesen. Eine typische unterjährige Verteilung der Vollbenutzungsstunden auf Monate wurde aus der vom IE Leipzig erstellten Studie zur Mittelfristprognose zur EEG Stromeinspeisung [IE 2014] übernommen. Auf Basis der unterjährigen Verteilung der Vollbenutzungsstunden konnte die Stromerzeugung für die unterjährig zugebauten Anlagen prognostiziert werden.

5.3 Prognose der Stromeinspeisung nach EEG für 2015

Bei der Prognose der Stromeinspeisung durch Klärgasanlagen wurde nicht zwischen Bestandsanlagen und Neuanlagen differenziert.

Für ganzjährig betriebene Bestandsanlagen wurde die Ende 2014 installierte Leistung mit den gemeindespezifischen Vollbenutzungsstunden für 2014 multipliziert.

Für die im Jahr 2015 neu zugebauten Anlagen wurde zunächst ermittelt, welche Anlagenleistung in welchem Kalendermonat in Betrieb gegangen ist. Durch Multiplikation mit den monatspezifischen Vollbenutzungsstunden konnte die erzeugte Strommenge der 2015 neu in Betrieb gegangenen Anlagen bestimmt werden.

Die gesamte Stromeinspeisemenge EEG-geförderter Klärgasanlagen ergibt sich aus den Teileinspeisemengen der Bestandsanlagen und Neuanlagen. In Abbildung 8 sind die Ergebnisse der Schätzprognose zusammengefasst. Für ganz Hessen wird ein Stromertrag aus Klärgasanlagen von 6,8 GWh prognostiziert. Davon werden 80 % bzw. 5,4 GWh in Frankfurt am Main erzeugt.

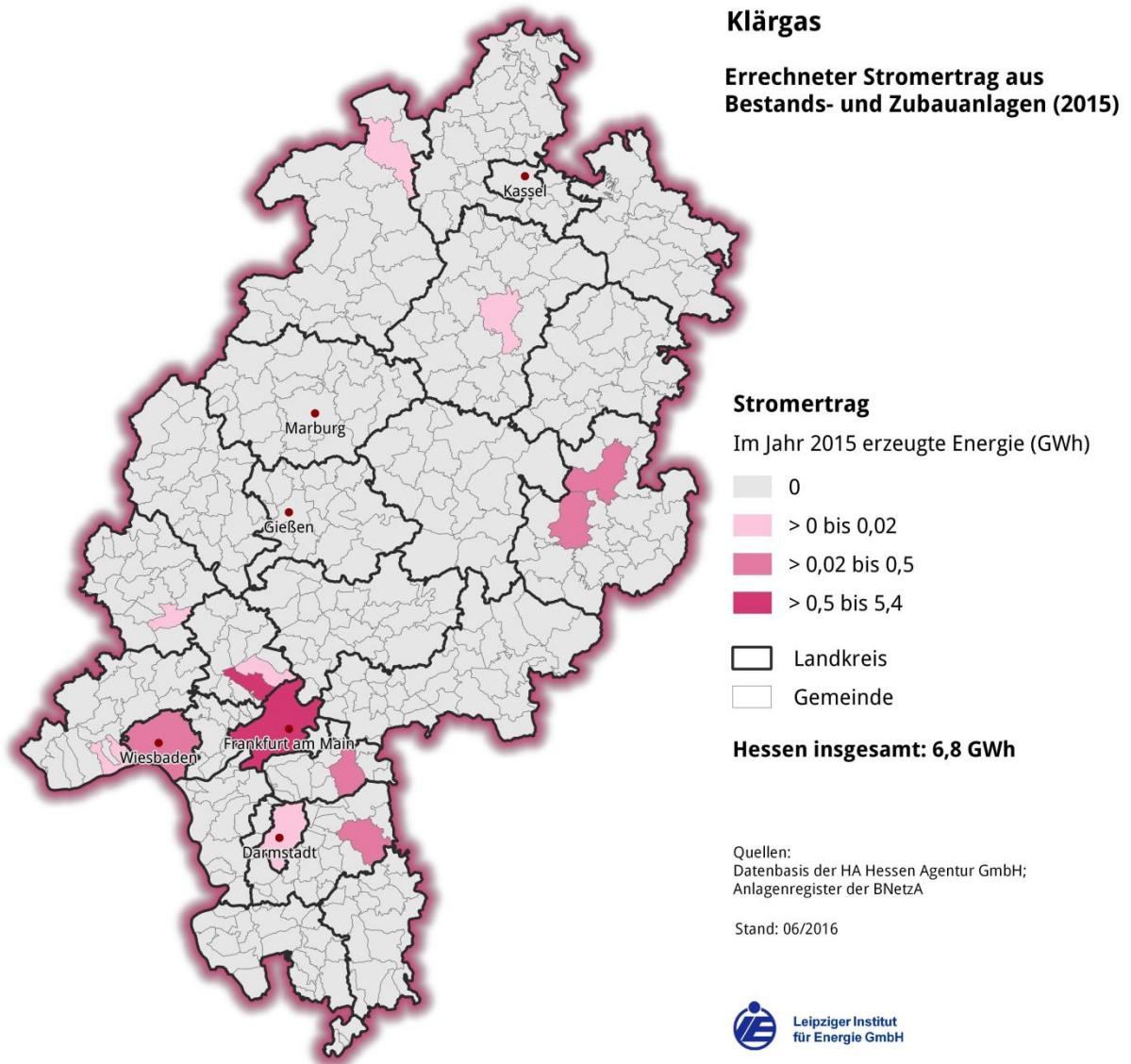


Abbildung 8 Für das Jahr 2015 prognostizierter Stromertrag EEG-geförderter Klärgasanlagen in Hessen auf Gemeindeebene in GWh

Quelle: [HA 2016], [BNetzA 2016a], Prognose und Darstellung IE Leipzig

6 Schätzprognose für Wasserkraft

Die Wasserkraft als stetig verfügbarer Energieträger unterliegt zwar nicht den täglichen Fluktuationen wie die Wind- oder Solarenergie. Die Stromeinspeisung unterscheidet sich jedoch in Abhängigkeit vom Jahresabfluss der genutzten Flüsse von Jahr zu Jahr.

6.1 Analyse der Vergangenheitsdaten

Datengrundlage für die regionale Verteilung der installierten Leistung aus Wasserkraft in Hessen bildet die Datenbasis der HA Hessen Agentur GmbH [HA 2016]. Die Angaben zur installierten Leistung für das Jahr 2015 wurden aus dem Anlagenregister der BNetzA entnommen [BNetzA 2016a].

Ende 2014 waren in Hessen Wasserkraftanlagen mit einer Leistung von 63,3 MW installiert. Weitere 0,02 MW wurden 2015 zugebaut. Ein Rückbau von Anlagen fand nicht statt. Zum Ende des Jahres 2015 waren demnach 63,3 MW EEG-geförderter Wasserkraftanlagen installiert.

6.2 Vollbenutzungsstunden

Die typischen Vollbenutzungsstunden bilden gemeinsam mit der installierten Leistung die Datengrundlage für den Stromertrag aus Wasserkraft.

Die Berechnung der Jahresvollbenutzungsstunden des Jahres 2014 und damit des spezifischen Jahresertrages erfolgte auf Grundlage der Datenbasis der HA Hessen Agentur GmbH [HA 2016]. Da die erzeugte Strommenge sowohl durch den Niederschlag als auch durch den Abfluss der Fließgewässer beeinflusst wird, wurden im Rahmen der Kurzfristprognose einige Anlagenbetreiber hessischer Wasserkraftwerke nach ihren Einschätzungen zum zurückliegenden Ertragsjahr im Vergleich zu den Vorjahren befragt [Eckert 2016], [Ernst 2016], [Steinhagen 2016]. Anhand der Zeitreihe in [StaLa 2016], welche auch die Wasserkraft außerhalb des EEG umfasst, und der Informationen zum Zubau der letzten Jahre (der auch Ersatzneubauten umfasst) wurden die typischen Vollbenutzungsstunden für hessische Wasserkraftanlagen im

langjährigen Mittel abgeschätzt. Anhand der Bewegungsdaten und der Auskünfte der Betreiber, die für 2015 ungefähre Angaben zur Abweichung vom Normaljahr und teilweise Angaben zur Abweichung zu 2014 machten, wurden Indizes abgeleitet und als Korrekturfaktor für die Prognose der eingespeisten Strommenge angesetzt. Sowohl das Jahr 2014 als auch das Jahr 2015 waren witterungsbedingt unterdurchschnittliche Wasserjahre.

Für Neuanlagen, die 2015 in Betrieb gingen, wurden insbesondere die Vollbenutzungsstunden der in den Jahren 2011 bis 2013 in Betrieb gegangenen Anlagen berücksichtigt, um den neusten technischen Stand abzubilden. Die Auswertung der Datenbasis [HA 2016] ergab, dass neuere Anlagen im Jahr 2014 durchschnittlich 5.019 Vollbenutzungsstunden erreichten, die Bestandsanlagen hingegen im Mittel nur 4.287 Vollbenutzungsstunden. Der spezifische Ertrag der neuen Anlagen fiel demnach um 34,4 % höher aus

als der Mittelwert aller Bestandsanlagen. Daher wurde für Anlagen, die 2015 zugebaut wurden, ein um 34,4 % höherer Ertrag angesetzt als der mittlere Ertrag der hessischen Bestandsanlagen 2015.

Eine typische unterjährige Verteilung der Vollbenutzungsstunden auf Monate wurde aus der vom IE Leipzig erstellten Studie zur Mittelfristprognose zur EEG-Stromeinspeisung [IE 2014] übernommen.

Auf Grundlage der Angaben zur unterjährigen Verteilung der Vollbenutzungsstunden konnte die Stromerzeugung für die im Jahr 2015 unterjährig zugebauten Anlagen prognostiziert werden.

6.3 Prognose der Stromeinspeisung nach EEG für 2015

Bei der Prognose des Stromertrages wurde zwischen Bestandsanlagen und 2015 in Betrieb gegangenen Anlagen differenziert.

Für ganzjährig betriebene Bestandsanlagen wurde für jede Gemeinde der bekannte spezifische Stromertrag des Jahres 2014 durch den geschätzten Index des Jahres 2014 geteilt und mit dem Index für 2015 multipliziert.

Für die 2015 neu gebauten Anlagen wurde zunächst ermittelt, welche Anlagenleistung in welchem Kalendermonat in Betrieb gegangen ist. Durch Multiplikation mit den monatspezifischen Vollbenutzungs-

stunden und dem Index für 2015 konnte die eingespeiste Strommenge für jede neu zugebaute Anlage berechnet werden.

In Abbildung 9 ist die für das Jahr 2015 prognostizierte Stromeinspeisemenge EEG-geförderter Wasserkraftanlagen auf Gemeindeebene dargestellt. Für Hessen wird eine Stromerzeugung von insgesamt 233,2 GWh prognostiziert. In den Gemeinden Hirschhorn (Neckar) und Maintal wird mit 30,6 GWh bzw. 25,7 GWh der meiste Strom aus Wasserkraft eingespeist.

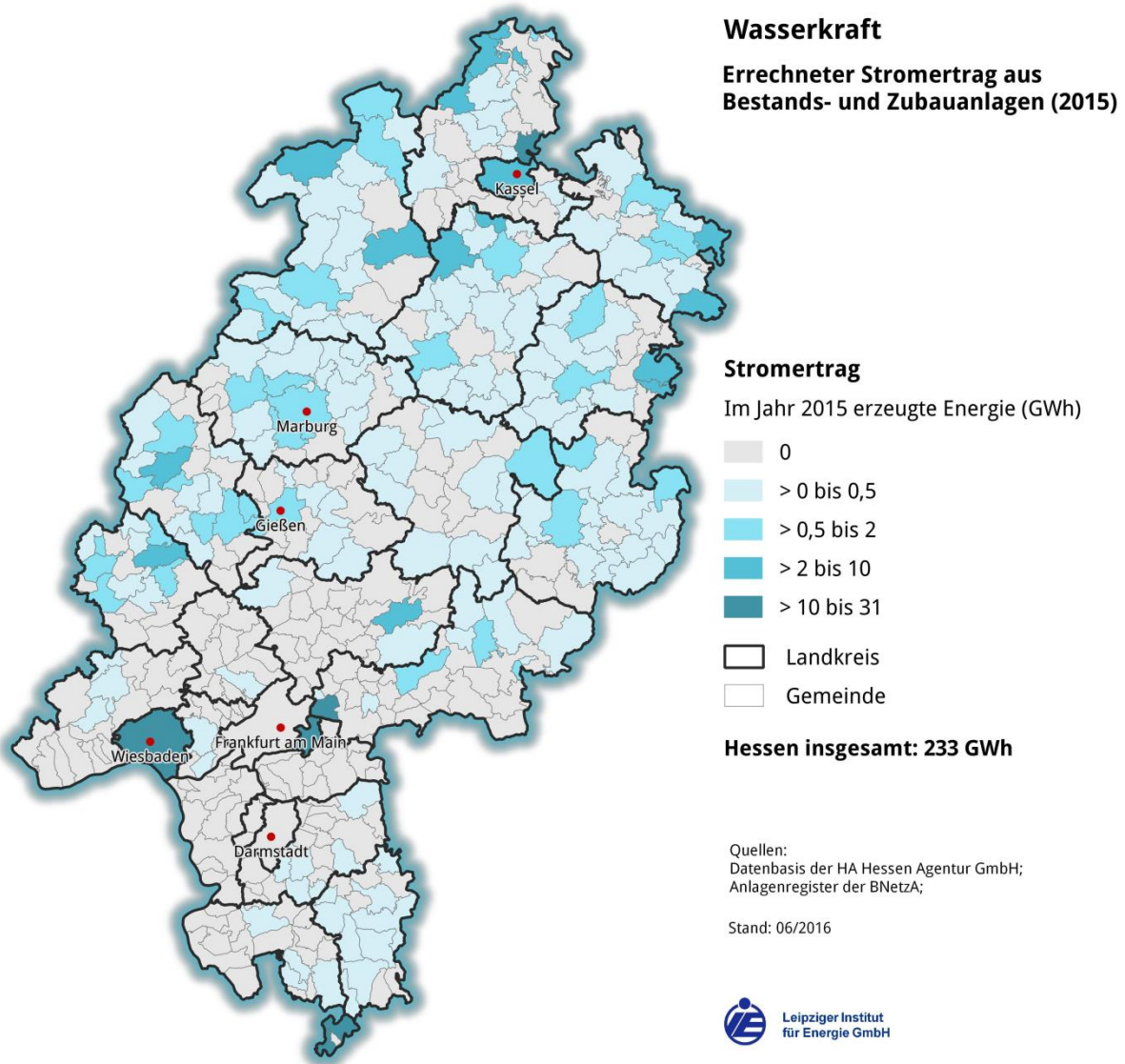


Abbildung 9 Für das Jahr 2015 prognostizierter Stromertrag EEG-geförderter Wasserkraftanlagen in Hessen auf Gemeindeebene in GWh
Quelle: [HA 2016], [BNetzA 2016a], [Eckert 2016], [Ernst 2016], [Steinhagen 2016], Prognose und Darstellung IE Leipzig

7 Verzeichnisse

Abkürzungsverzeichnis	24
Abbildungsverzeichnis	25
Literaturverzeichnis	26

Abkürzungsverzeichnis

BDB	Betreiber-Datenbasis
BNetzA	Bundesnetzagentur
EEG	Erneuerbare-Energien-Gesetz
PV	Photovoltaik
SFV	Solarenergie-Förderverein Deutschland
ÜNB	Übertragungsnetzbetreiber

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1	Vergleichende Darstellung der bekannten (2014) und prognostizierten (2015) Stromerzeugung EEG-geförderter Energieträger in Hessen	1
Abbildung 2	BDB-Index Regionen in Hessen	4
Abbildung 3	Für das Jahr 2015 prognostizierter Stromertrag EEG-geförderter Windenergieanlagen in Hessen auf Gemeindeebene in GWh	6
Abbildung 4	SFV-Regionen (Postleitregionen) in Hessen	8
Abbildung 5	Für das Jahr 2015 prognostizierter Stromertrag EEG-geförderter Photovoltaik-Anlagen in Hessen auf Gemeindeebene in GWh	10
Abbildung 6	Für das Jahr 2015 prognostizierter Stromertrag EEG-geförderter Biomasseanlagen in Hessen auf Gemeindeebene in GWh	13
Abbildung 7	Für das Jahr 2015 prognostizierter Stromertrag EEG-geförderter Deponiegasanlagen in Hessen auf Gemeindeebene in GWh	16
Abbildung 8	Für das Jahr 2015 prognostizierter Stromertrag EEG-geförderter Klärgasanlagen in Hessen auf Gemeindeebene in GWh	19
Abbildung 9	Für das Jahr 2015 prognostizierter Stromertrag EEG-geförderter Wasserkraftanlagen in Hessen auf Gemeindeebene in GWh	22

Literaturverzeichnis

- BDB 2016 Häuser, H.; Keiler, J.; enveco GmbH (BDB) (Hrsg.): Betreiber-Datenbasis: Betriebsdaten von Windanlagen, BDB-Index (Version 2011), Stand: Ende 2015, Rade, 2016.
- BMWi 2016 Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland, Stand Februar 2016, Berlin.
- BNetzA 2016a Bundesnetzagentur (BNetzA): Anlagenregister, Bonn, März 2016.
- BNetzA 2016b Bundesnetzagentur (BNetzA): Photovoltaik-Meldezahlen, Bonn, März 2016.
- Eckert 2016 Eckert, C. (Renertec GmbH): Persönliche Mitteilung zum Ertrag 2015 der von Renertec betriebenen hessischen Wasserkraftwerke. Brachtal, 18.05.2016
- Ernst 2016 Ernst, H.-P. (Uniper SE): Persönliche Mitteilung zum Ertrag 2015 der von Uniper betriebenen hessischen Wasserkraftwerke. Landshut, 24.05.2016.
- HA 2016 HA Hessen Agentur GmbH: Datengrundlage für die Berechnung der EEG-geförderten Strommengen für das Jahr 2015, Wiesbaden, 2016.
- IE 2014 Leipziger Institut für Energie GmbH (IE Leipzig): Mittelfristprognose zur EEG-Stromeinspeisung bis 2019. Endbericht im Auftrag der Übertragungsnetzbetreiber. Leipzig, 28.10.2014.
- SFV 2016 Solarenergie-Förderverein Deutschland e. V. (SFV), Bundesgeschäftsstelle Aachen (Hrsg.): Regionale Ertragsübersichten der monatlichen Stromertragsdaten von PV-Anlagen, <http://www.pv-ertraege.de/>; Zugriff 16.03.2016.
- StaLA 2016 Hessisches Statistisches Landesamt: Stromerzeugung aus erneuerbaren Energieträgern 2001 bis 2013. Im Internet unter: www.statistik-hessen.de, Wiesbaden, 2015
- Steinhagen 2016 Steinhagen, G. (Arbeitsgemeinschaft hessischer Wasserkraftwerke): Persönliche Mitteilung zur Einschätzung des Ertragsjahrgangs 2015 für die hessische Wasserkraft. Edermünde, 20.05.2016