

Monitor Energiewende 2015

Region Konstanz

Impressum

Herausgeber

Kompetenzzentrum Energiewende
Region Konstanz

HTWG Konstanz

Brauneggerstr. 55
78462 Konstanz

Autoren

Sven Simon M.A.
sven.simon@htwg-konstanz.de

Markus Szaguhn B.Eng.
markus.szaguhn@htwg-konstanz.de

unter Mitarbeit von
Prof. Dr. Maike Sippel
Prof. Dr.-Ing. Thomas Stark
Julia Weisser B.A.
Dipl.-Ing. Christopher Klages

Stand

Januar 2015



Baden-Württemberg

MINISTERIUM FÜR WISSENSCHAFT,
FORSCHUNG UND KUNST



**WISSENSCHAFT FÜR
NACHHALTIGKEIT**

gefördert vom Ministerium für Wissenschaft, Forschung und Kunst
Baden-Württemberg

Inhaltsverzeichnis

1.	Vorwort	1
2.	Endenergieverbrauch nach Energieträgern	2
3.	Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern	9
4.	Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien	11
5.	Stand und Ziele	15
6.	Fazit und Ausblick	18
7.	Quellen	20
8.	Kompetenzzentrum Energiewende Region Konstanz	22

1. Vorwort

Ob Klimawandel, knapper werdende fossile Rohstoffe oder die deutsche Entscheidung zum Ausstieg aus der Kernenergie - es gibt viele Gründe für die Energiewende: Städte und Regionen können von der Energiewende neben dem wichtigen Beitrag zum Klimaschutz durch eine langfristige Versorgungssicherheit mit stabilen Energiepreisen, eine nachhaltige regionale Wertschöpfung und die Erhaltung von Arbeitsplätzen vor Ort profitieren.

In der Region Konstanz setzen sich zahlreiche Akteure - von Unternehmen über Energieversorger, Bildungsinstitutionen und Stadtverwaltungen bis zu Umweltschutzverbänden - dafür ein, durch konkrete Projekte die Energiewende vor Ort voranzubringen. Das Forschungsprojekt „Kompetenzzentrum Energiewende Region Konstanz“ an der Hochschule Konstanz unterstützt diese Aktivitäten - u.a. mit einem jährlichen Monitor zum Stand der Energiewende in der Region Konstanz.

Um die Energiewende effizient umzusetzen halten wir es für wichtig, beurteilen zu können, wo unsere Region mit der Umsetzung aktuell steht. Durch ein jährliches Monitoring der Energiewende kann aufgezeigt werden, welche Entwicklungen sich in den verschiedenen relevanten Bereichen abzeichnen. Dies kann wichtige Impulse für laufende und neue Energiewendeaktivitäten geben.

Mit dieser nun vorliegenden Version liegt eine erste Dokumentation zu wichtigen Kennwerten auf Landkreisebene vor, die als räumliche Definition der Region Konstanz zugrunde gelegt wurde. Die Erhebung war nur möglich durch Zugriff auf Daten, die größtenteils bei Akteuren in der Region Konstanz oder beim Statistischen Landesamt bereits einzeln vorliegen und öffentlich zugänglich sind. An dieser Stelle ein herzliches Dankeschön an alle Beteiligten!

Dieser erste Bericht soll als Diskussionsgrundlage dienen. Die Interpretation der Daten erfordert einen breiten Diskurs zwischen allen Beteiligten. Im Hinblick auf den nächsten Energiewendebericht 2016 sollen Struktur und Inhalte ergänzt und weiterentwickelt werden. Schließlich bietet der Energiewendebericht die Möglichkeit, sich mit eigenen Aktivitäten am aktuellen Stand der Energiewende zu orientieren.

Wir wünschen Ihnen eine interessante Lektüre und freuen uns auf Ihre Beiträge zur Weiterentwicklung des Energiewendeberichts!

Team KEK


Prof. Dr. Maïke Sippel


Prof. Dr. Thomas Stark


Julia Weisser B.A.


Sven Simon M.A.


Markus Szaguhn B.Eng.

2. Endenergieverbrauch nach Energieträgern

Als Endenergie bezeichnet man die beim Endverbraucher ankommende Energie ohne Berücksichtigung von Vorketten oder Umwandlungsverlusten. Der Endenergieverbrauch kann z. B. durch bessere Wirkungsgrade (Effizienz), aber auch durch einen intelligenteren und sparsameren Einsatz von Energie (Suffizienz) reduziert werden. Umfang und Zusammensetzung sind letztlich ausschlaggebend für den Primärenergiebedarf und die aus der Energienutzung resultierenden Treibhausgasemissionen. Der Endenergieverbrauch stellt daher eine wichtige Kennzahl für die Beurteilung des Fortschritts der Energiewende im Landkreis dar. Letztlich ist er entscheidend für die Beantwortung der Frage, ob eine regenerative und nachhaltige Energieversorgung möglich ist. Im Landkreis Konstanz beträgt der Endenergieverbrauch im Jahr 2012 insgesamt rund 5.470 Gigawattstunden (GWh). Der spezifische Endenergieverbrauch pro Einwohner liegt somit bei ca. 20.200 kWh/EW. Die Zusammensetzung der Energieträger ist in Abbildung 1 dargestellt. Die größten Anteil haben Mineralölprodukte (v. a. Heizöl, Diesel, Ottokraftstoffe) vor Erdgas und Strom. Gemeinsam decken sie ca. 97 Prozent des Endenergieverbrauchs im Landkreis ab.

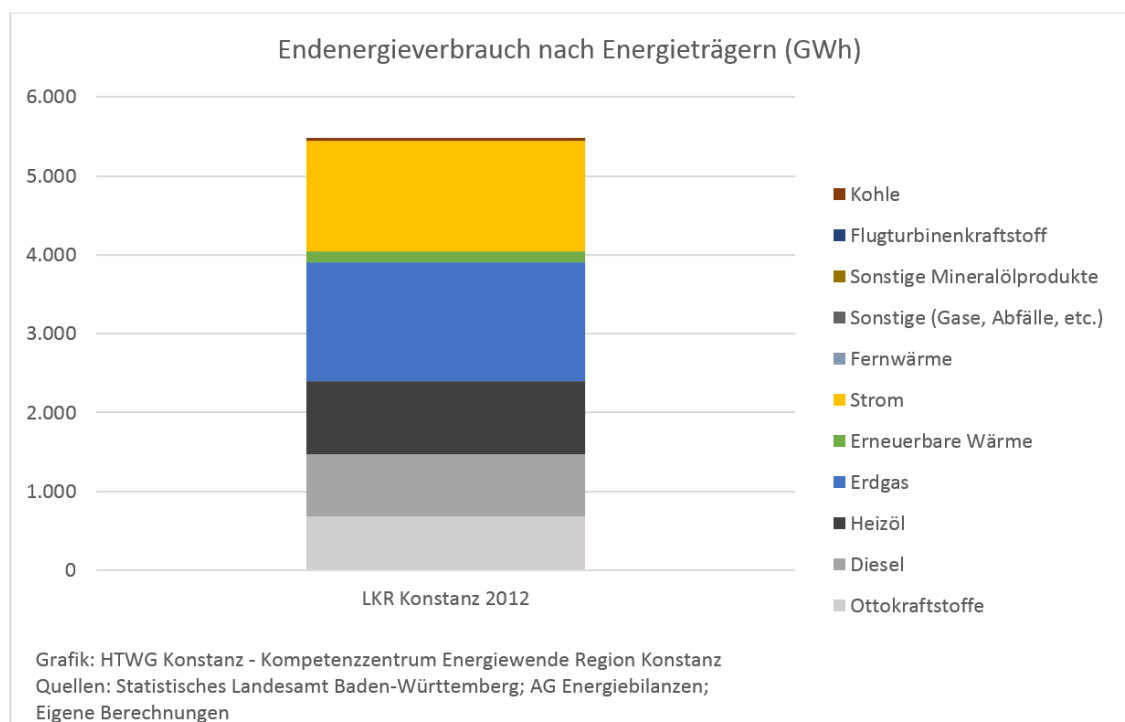


Abb. 1. Endenergieverbrauch im Landkreis Konstanz 2012

Vergleicht man den Durchschnittsverbrauch pro Einwohner mit den entsprechenden Werten Deutschlands (vgl. Abb. 2), so wird ersichtlich, dass der Endenergiebedarf im Landkreis pro Einwohner deutlich geringer ist. Die größten Unterschiede gibt es in den Sektoren Verkehr und Industrie, was sich erheblich auf die Verbräuche von Strom, Erdgas, Kohle und Kraftstoffen auswirkt.

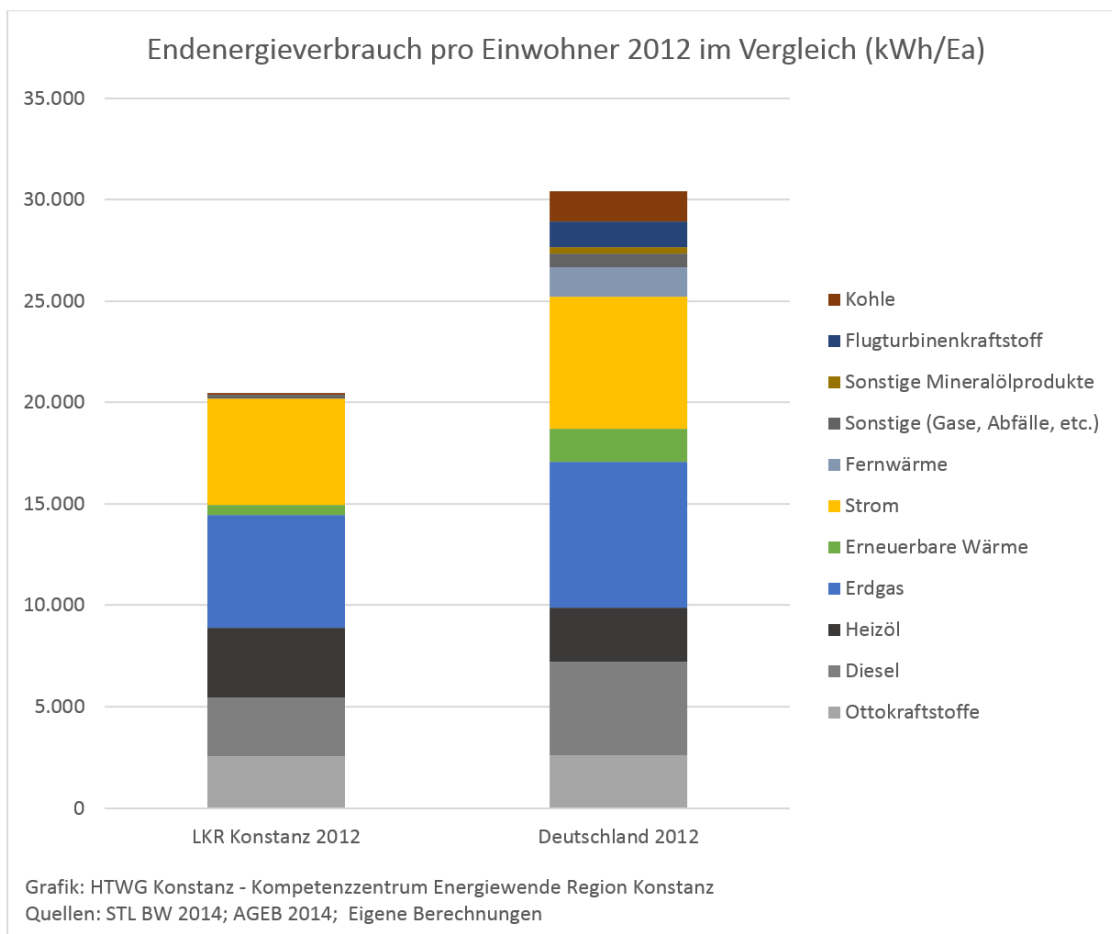


Abb. 2. Endenergieverbrauch pro Einwohner im Vergleich zum deutschen Durchschnitt

Hinweise zur Berechnung / Datenqualität

In der vorliegenden Hochrechnung wurden die wichtigsten Energieträger (Steinkohle, Braunkohle, Diesel, Ottokraftstoffe, Heizöl, Erdgas, Erneuerbare Wärme, Fernwärme, Strom) erfasst, die in Deutschland rund 96 Prozent des gesamten Energieumsatzes ausmachen. Ihre Summe beläuft sich im Landkreis auf rund 5,500 Gigawattstunden,

Strom

Zum Stromverbrauch liegen in der öffentlichen Datenbank des Statistischen Landesamtes für den Landkreis Konstanz lediglich Zahlen zum Verbrauch der Industrie vor. Dieser beträgt demnach 560.000 MWh und entspricht ungefähr dem industriellen Stromverbrauch, der in den Klimaschutzkonzepten der Städte Radolfzell (rund 60.000 MWh, Stand: 2007/2010) und Singen (540.000 MWh, Stand: 2012) für die jeweiligen Zuständigkeitsbereiche ermittelt wurde. Allein in diesen beiden Städten ergibt sich für den Landkreis ein Stromverbrauch der Industrie von 2.270 kWh pro Einwohner. Unbekannt ist der Stromverbrauch für Industrie/Produzierendes Gewerbe in den übrigen Gemeinden.

Für den Stromverbrauch der Gemeinden Radolfzell am Bodensee, Hilzingen, Mühlhausen-Ehingen, Stadt Tengen, Exklave Büsingen am Hochrhein, Gaienhofen, Gailingen am Hochrhein, Moos, Öhningen, Stadt Engen, Große Kreisstadt Konstanz und Stadt Stockach wurden Stadtwerke befragt, oder die Verbräuche direkt aus Jahresberichten entnommen. Für diese Gemeinden ist anhand der Rechercheergebnisse ein durchschnittlicher Stromverbrauch von 3.062 kWh/Einwohner im Jahr 2012 berechnet worden.

Für die Gemeinden Allensbach, Bodman-Ludwigshafen, Hohenfels, Mühlingen, Orsingen-Nenzingen, Reichenau, Steißlingen, Volkertshausen, Gottmadingen und Rielasingen-Worblingen konnten bisher keine Verbrauchsdaten ermittelt werden. Hierzu wurde der obige Mittelwert unter Berücksichtigung des Bevölkerungsstandes 2012 in den Gemeinden hochgerechnet.

Anhand der Personenkilometerfahrleistung und des durchschnittlichen Energieverbrauchs pro Personenkilometer wurde der Energiebedarf des Bahnverkehrs des Verkehrsverbundes Hegau-Bodensee (VHB) auf ca. 70 kWh pro Einwohner geschätzt. Der Stromverbrauch des Bahnfernverkehrs im Landkreis ist bisher nicht bekannt. Es wurde deshalb die Annahme getroffen, dass der Energiebedarf des ÖPNV im Landkreis einen ähnlichen Anteil am elektrifizierten Verkehr hat wie im Landesdurchschnitt von Baden-Württemberg mit rund 150 kWh pro Einwohner. Der Anteil des Stroms am Endenergieverbrauch des Bahnverkehrs ist nicht bekannt. Es wurde jedoch davon ausgegangen, dass der Strombedarf zumindest mehr als die Hälfte des Endenergiebedarfs des Bahnverkehrs ausmacht. Aus diesen Annahmen ergibt sich ein Verbrauch des Bahnverkehrs von mindestens 75 kWh pro Einwohner und Jahr (kWh/Ea), wobei in diesem Wert auch die Verbräuche von Durchreisenden und Besuchern/ Touristen enthalten sind (flächenbezogene Erhebung).

Addiert man den Stromverbrauch der Gemeinden (3.062 kWh/Ea), den Stromverbrauch der Industrie von Singen Hohentwiel (2.043 kWh/Ea) und des Bahnverkehrs (75 kWh/Ea), so ergibt sich ein Stromverbrauch für den Landkreis Konstanz von 5.180 kWh pro Einwohner.

Damit liegt der ermittelte Wert rund 20 Prozent unter dem Durchschnitt in Baden-Württemberg und Deutschland (jeweils 6.500 kWh/Ea). Ursache dieser Differenz ist größtenteils der geringere Stromverbrauch der Industrie, der mit 2.270 kWh/Ea rund 460 kWh/Ea niedriger liegt als im Landesdurchschnitt Baden-Württembergs (2.730 kWh/Ea im Jahr 2011). Die sonstigen Ursachen für den im Vergleich zu Land und Bund deutlich niedrigeren Stromverbrauch sind bisher nicht bekannt. Es ist jedoch möglich, dass es außer dem Bahnfernverkehr noch weitere, unbekannte Stromverbraucher gibt.

Erdgas

Der Gasabsatz der lokalen Energieversorger Stadtwerke Konstanz, Stadtwerke Stockach und Stadtwerke Radolfzell für die Gemeinden Engen, Konstanz, Exklave Büsingen am Hochrhein, Gaienhofen, Gailingen am Hochrhein, Moos, Öhningen, Stockach und Radolfzell am Bodensee liegt vor. Die Anzahl der Kundenhaushalte mit Erdgasbezug ist bisher unbekannt. Aufgrund der hohen Absatzmengen ist jedoch davon auszugehen, dass die Kundenzahl die Einwohnerzahl der jeweiligen Stadtwerksstandorte deutlich übersteigt. Es ist nicht auszuschließen, dass auch Kunden außerhalb des Landkreises versorgt werden.

Aufgrund der großen Absatzmengen wurde angenommen, dass die Gemeinden Hilzingen, Mühlhausen-Ehingen, Gottmadingen, Rielasingen-Worblingen, Singen (Hohentwiel), Aach, Eigeltingen, Bodman-Ludwigshafen, Volkertshausen und Steißlingen zu großen Teilen durch die Stadtwerke versorgt werden. Denn hier ist ebenfalls ein Erdgasnetz vorhanden, jedoch konnten für diese Gemeinden bisher keine Erdgasverbräuche in Erfahrung gebracht werden. Unbekannt ist bisher auch noch der Gasverbrauch der Gemeinden Allensbach, Hohenfels, Mühlingen, Orsingen-Nenzingen, Reichenau und Stadt Tengen.

Aufgrund der genannten statistischen Unsicherheiten lassen die bekannten Absatzmengen keine sinnvolle Hochrechnung zu. Für die vorliegende Berechnung des Endenergiebedarfs wurde deshalb auf Daten des Statistischen Landesamtes sowie des Zensus 2011 zurückgegriffen.

Der Verbrauch der Privathaushalte wurde anhand des Heizenergiebedarfs pro Quadratmeter Wohnfläche und der pro Einwohner genutzten Wohnfläche sowie des durchschnittlichen Erdgasbedarfs für Warmwasser und Kochen ermittelt. (Vgl. BDEW 2010). Die Wohnfläche pro Einwohner liegt mit rund 46 m² leicht über dem Landesdurchschnitt. (Vgl. Zensus 2011). Da die Beheizungsstruktur des Wohnungsbestandes im Landkreis Konstanz nicht bekannt ist, wurden hierfür die Durchschnittswerte des Landes Baden-Württemberg übertragen. (Vgl. STL BW 2012a, S. 16). Die Beheizungsstruktur wurde anhand der bekannten Daten zur Fernwärme- und Bioenergienutzung für den Landkreis Konstanz angepasst.

Der Erdgasverbrauch der Privathaushalte liegt demnach bei rund 3.290 kWh pro Einwohner. Der Heizenergiebedarf hat daran einen Anteil von rund 83 Prozent. Bemerkenswert ist hierbei, dass der Erdgasverbrauch der Privathaushalte zwischen 2009 und 2013, sofern der Anteil der Erdgasheizungen am Neubau dem Anteil im Land entspricht, sehr konstant geblieben sein dürfte, da Effizienzsteigerungen in der Gebäudebeheizung nahezu vollständig durch Bevölkerungswachstum und Zuwächse der pro Person genutzten Wohnfläche kompensiert wurden.

Für den Verbrauch von öffentlichen Gebäuden und Verwaltungsgebäuden wurde ein Anteil von rund zwei Prozent angenommen. Somit ergibt sich für die Gebäude insgesamt eine Summe von 3.360 kWh pro Einwohner.

Rund 2.200 kWh Erdgasverbrauch pro Einwohner entfallen, nach Angaben des Statistischen Landesamtes, auf die Industrie des Landkreises.

Heizöl

Daten zum aktuellen Heizölabsatz im Landkreis Konstanz waren nicht erhältlich. Auch die Gebäudebeheizungsstruktur des Landkreises ist bisher unbekannt. Der Heizölverbrauch wurde deshalb ebenfalls über den durchschnittlichen Energiebedarf pro Haushalt für Raumwärme und Warmwasser ermittelt. Zugrunde gelegt wurden auch hier die angepassten Durchschnittswerte zur Beheizungsstruktur des Landes Baden-Württemberg sowie die im Landkreis Konstanz genutzte Wohnfläche pro Einwohner nach Angaben des Zensus 2011. So ergibt sich für den Landkreis ein Heizölverbrauch der Privathaushalte von 3.350 kWh pro Einwohner. Für den Verbrauch von öffentlichen und Verwaltungsgebäuden wurde ein Anteil von rund zwei Prozent angenommen. Somit ergibt sich eine Summe von 3.420 kWh pro Einwohner.

Fernwärme

Fernwärme spielt im Bereich der Gebäudebeheizung im Landkreis Konstanz statistisch bisher keine Rolle. Bekannt ist bisher lediglich eine Nutzung von Fernwärme in Stockach. Die Stadt Stockach gibt hierzu in ihrem Energiebericht 2011 einen Umfang von rund 1.743.500 kWh an. Sonstige Fernwärmenutzungen sind nicht bekannt. Unter der Kategorie Fernwärme wurden in der vorliegenden Erhebung nur jene Versorgungsstrukturen zusammengefasst, die über ein Wärmenetz entweder Prozessabwärme (z. B. industrielle Prozessabwärme) verteilen oder keinem der übrigen erhobenen Energieträger (z. B. Erdgas oder Biomasse) zugeordnet werden konnten.

Thermische Biomassenutzung

In Deutschland deckt die feste Biomasse gut drei Viertel des erneuerbaren Wärmeverbrauchs ab. Rund 98 Prozent der festen Biomasse werden in Einzelfeuerstätten (Scheitholzöfen und -kamine) genutzt. In geringem Umfang kommen Holzzentralheizungen zum Einsatz (davon knapp zwei Drittel Holzpellettheizungen, knapp ein Drittel Scheitholzheizungen und ca. vier Prozent Hackschnitzelheizungen bis 100 Kilowatt (kW) Leistung). (Vgl. AEE 2013, S. 5) „Einzelfeuerstätten wie Scheitholzöfen und -kamine dienen im Gegensatz zu Holzzentralheizungen in der Regel nicht der ganzjährigen automatisierten Bereitstellung von Raumwärme und Warmwasser für Gebäude, sondern beheizen oft nur einzelne Räume. Ein Viertel des regenerativen Anteils am Wärmemarkt ergibt sich aus Wärme aus Biogas, Pflanzenöl, Solarthermie und Erd- bzw. Umweltwärme. 2011 waren in deutschen Gebäuden 500.000 Wärmepumpen und 1,7 Millionen Solarthermieanlagen installiert.“ (AEE 2013, S. 5) Auch in Baden-Württemberg wird die Wärmebereitstellung aus Biomasse vor allem durch Holz (Energieholz, Altholz etc.) gedeckt.

Im Landkreis Konstanz kann die thermische Biomassenutzung bisher nur geschätzt werden. Nach Einschätzung des Kreisforstamtes (LRA Konstanz) dürfte der Brennholzverbrauch im Landkreis nicht über dem Landesdurchschnitt von Baden-Württemberg liegen. Die vorhandenen Brennholzimporte aus den Nachbarlandkreisen wären demnach vor allem auf die höhere Bevölkerungsdichte im Landkreis Konstanz zurückzuführen. Die Brennholznutzung beschränkt sich weitgehend auf den ländlichen Raum, in den Städten spielt sie eine zu vernachlässigbare Rolle. Geht man davon aus, dass die Holznutzung etwa dem Landesdurchschnitt entspricht, ergibt sich hieraus ein Anteil an der Wärmeversorgung von weniger als sechs Prozent und ein Verbrauch von rund 440 kWh pro Einwohner.

Über dem Landesdurchschnitt dürfte im Landkreis Konstanz die Nutzung von Nahwärme aus Biogas- und Holz-Blockheizkraftwerken liegen. Dies geht vor allem auf die überdurchschnittliche Anzahl an Bioenergiedörfern zurück. Die Solarcomplex AG (acht Bioenergiedörfer im Landkreis) und Thüga (zwei Nahwärmenetze mit Bio-Erdgas) betreiben im Landkreis mindestens zehn Nahwärmenetze mit Bioenergienutzung. Dabei handelt es sich hauptsächlich um Wärme aus Biogas-BHKW. Unterstützend wird in mehreren Fällen eine Kombination mit Holzhackschnitzeln und/oder Holzpellets eingesetzt.

Da nicht für alle bekannten Nahwärmenetze auch die Wärmeproduktion bzw. die Zahl der versorgten Haushalte bekannt ist, wurden anhand der bekannten Daten Durchschnittswerte gebildet und die unbekannteren Wärmeproduktionspotenziale jeweils anhand der Durchschnittswerte und der jeweils angeschlossenen Gebäude hochgerechnet. Demnach dürfte sich der Anteil der Bioenergienutzung mittels Nahwärmenetzen auf nicht ganz zwei Prozent des Heizenergiebedarfs des Landkreises bzw. rund 120 kWh pro Einwohner belaufen.

Somit dürfte der Anteil der Biomasse am Heizenergieverbrauch im Landkreis etwas höher liegen als im Land Baden-Württemberg, das einen Anteil von weniger als sechs Prozent aufweist. Geschätzt wurde daher für den Landkreis Konstanz ein Anteil der Bioenergie von 7,5 Prozent. Daraus ergibt sich ein Verbrauch von rund 560 kWh pro Einwohner.

Solarthermie

Solarthermieanlagen werden hauptsächlich zur Heizungsunterstützung und/oder Warmwasserbereitung eingesetzt. Nach Angaben der Solarbundesliga beträgt die pro Einwohner installierte Fläche der Solarkollektoren im Landkreis Konstanz rund 94 Prozent des deutschen Durchschnitts. Laut AEE liegt der Ertrag erneuerbarer Wärme aus Solarthermie in Deutschland bei rund 70 kWh pro Einwohner und Jahr (vgl. AEE 2013, S. 5). Somit ergibt sich für den Landkreis ein Wert von ca. 65 kWh/Ea.

Kohle / Sonstige Heizenergieträger

Für den Verbrauch von Kohle im Landkreis Konstanz liegen bisher keine Daten vor. Aus diesem Grund wird er, wie der Bedarf an Heizöl und Erdgas über den Landesdurchschnitt und den Heizenergiebedarf pro Haushalt geschätzt:

Im Landesdurchschnitt haben „sonstige“ Energieträger (Kohle, Strom etc.) einen Anteil von einem Prozent am Heizenergieverbrauch. Den größten Anteil an den „sonstigen“ Energieträgern haben die Heizungswärmepumpen. Im Neubau weist die Wärmepumpentechnologie spätestens seit 2009 mit ca. 24 Prozent den zweitgrößten Marktanteil auf (vgl. AGE 2013, S. 1.9). Insgesamt (inkl. Austausch von Heizungsanlagen im Bestand) wurden in Deutschland im Jahr 2012 59.500 Wärmepumpensysteme verkauft. Dennoch lag ihr Anteil im Bestand im Jahr 2012 noch bei lediglich 0,7 Prozent (vgl. AGE 2013, S. 1.10). Der Anteil des Stroms könnte im Landkreis Konstanz jedoch aufgrund der immer noch vorhandenen Nachtspeicherheizungen etwas höher liegen. Insgesamt dürfte er im Jahr 2012 schätzungsweise aber nur rund ein Prozent zur Deckung des Heizenergiebedarfs beigetragen haben. Dies entspricht ca. 72 kWh pro Einwohner. Der geringe verbleibende Endenergieverbrauch, dürfte durch Kohle und sonstige Energieträger abgedeckt sein. Statistisch sind diese jedoch vernachlässigbar.

Kraftstoffverbrauch

Genau bekannt ist für den Landkreis Konstanz lediglich der Kraftstoffverbrauch der Bodensee-Schiffsbetriebe (BSB) im Jahr 2010. Der Dieserverbrauch der Bodensee-Schiffsbetriebe lag im Jahr 2010 bei 24,7 GWh. Im Falle der BSB wurde bei der flächen- bzw. quellenbezogenen Erhebung eine Ausnahme gemacht, da eine Zuordnung der Anteile der verschiedenen Landkreise nicht möglich war, die BSB aber im Landkreis ansässig sind und ein erheblicher Teil der mit dem Schifffahrtsbetrieb verbundenen Wertschöpfung hier stattfindet.

Der Verbrauch des Straßenverkehrs von Benzin und Diesel im Landkreis wurde anhand der durchschnittlichen Fahrleistungen der verschiedenen Straßenverkehrsmittel im Landkreis (vgl. Statistisches Landesamt Baden-Württemberg) und der durchschnittlichen Verbräuche pro Kilometer berechnet. Parallel wurden die Verbräuche in einem Abgleich mit den Durchschnittswerten des Landes Baden-Württemberg ermittelt, was zu weitestgehend übereinstimmenden Ergebnissen führte. Bei der Auswertung zeigte sich, dass die Fahrleistung der Pkw im Landkreis rund vier Prozent über den Landeswerten liegt, während die Fahrleistung von leichten und schweren Nutzfahrzeugen deutlich geringer ausfällt. Insgesamt ist die Jahresfahrleistung im Landkreis Konstanz zwischen 1990 und 2012 um 22 Prozent auf 2,04 Milliarden Kilometer gestiegen. Der Anteil der Pkw an der Gesamtfahrleistung lag kontinuierlich bei rund 90 Prozent. Die Fahrleistung pro Kraftfahrzeug ist relativ konstant geblieben. Somit ergaben sich ein Ottokraftstoffverbrauch von 2.530 kWh pro Einwohner sowie ein Dieserverbrauch von 2.920 kWh pro Einwohner. Elektromobilität spielt im Landkreis Konstanz statistisch noch keine Rolle.

Hinweis zum Verbrauch von Flugturbinenkraftstoff

Der Verbrauch von Flugturbinenkraftstoff durch Einwohner des Landkreises, der größtenteils an Flugplätzen außerhalb des Landkreises anfällt, konnte in der vorliegenden flächenbezogenen Erhebung nicht erfasst werden. Für eine Einschätzung der Größenordnung dieses verursacherbezogenen Verbrauchs kann hier nur der Durchschnittswert Baden-Württembergs genannt werden, der bei rund 225 kWh pro Jahr (Stand 2011) liegt. (Vgl. STL BW 2014)

3. Treibhausgas-Emissionen nach Energieträgern

Der Weltklimarat IPCC dokumentiert in seinem 5. Sachstandsbericht einmal mehr, dass die vom Menschen in die Atmosphäre freigesetzten Treibhausgasemissionen (THG-Emissionen) einen maßgeblichen Beitrag zur globalen Erwärmung leisten – und das stärker als bisher angenommen. Bei der Bemessung der Treibhausgasemissionen hat sich der Bezug auf das wichtigste Treibhausgas CO₂ etabliert (CO₂-Äquivalent).

Nach dem Budget-Ansatz des Wissenschaftlichen Beirates der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (WBGU) dürften bei einer Weltbevölkerung von sieben Milliarden Menschen pro Person noch 2,7 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Jahr emittiert werden, um die Risiken einer starken globalen Erwärmung zu reduzieren. Die energiebedingten THG-Emissionen im Landkreis lagen im Jahr 2012 jedoch bei rund 6,9 Tonnen CO₂-Äquivalent pro Einwohner. Wie die nachfolgende Abbildung zeigt, hat der Stromverbrauch daran den größten Anteil. Die zweitgrößte Treibhausgasquelle ist Erdgas, gefolgt von Heizöl und Diesel zu etwa gleichen Anteilen, sowie Ottokraftstoffen als fünftgrößte Quelle. Die Emissionen der Sektoren Gebäude und Verkehr sind dabei seit mehreren Jahren nahezu konstant. Die energiebedingten Emissionen haben in Deutschland einen Anteil von rund 83 Prozent an den gesamten Treibhausgasemissionen. Im Landkreis dürfte ihr Anteil schätzungsweise noch etwas höher liegen.

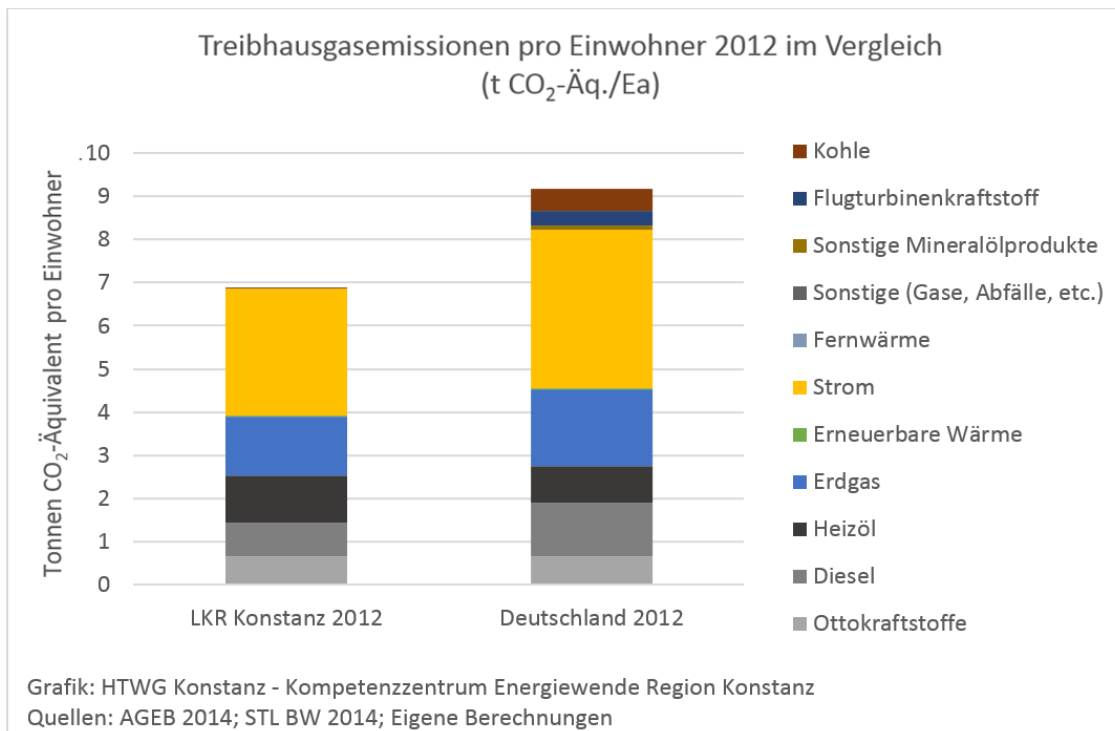


Abb. 3. Energiebedingte Treibhausgasemissionen im Landkreis Konstanz 2012

Hinweise zur Berechnung und Datenqualität

Die dargestellten Treibhausgasemissionen aus dem Jahr 2012 wurden auf Grundlage des ermittelten Endenergieverbrauchs mit Hilfe von Emissionsfaktoren abgeschätzt, die (sofern angegeben) nach der Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg (vgl. KEA BW 2014) angewendet wurden. Als Emissionsfaktor des Strommixes wurde der Emissionsfaktor des Bundesdeutschen Strommixes im Jahr 2012 nach Angaben des Umweltbundesamtes für die Berechnung zugrunde gelegt (vgl. UBA 2013, S. 5). Die übrigen Werte wurden der Bundeseinheitlichen Liste der CO₂-Emissionsfaktoren entnommen. (Vgl. BMU o. J.).

So ergab sich folgende Liste der Emissionsfaktoren:

Energieträger	CO₂-Äq.(kg/kWh)
Heizöl ¹⁾	0,319
Erdgas ¹⁾	0,247
Flüssiggas ¹⁾	0,267
Holz-Pellets ¹⁾	0,027
Holz-Hackschnitzel ¹⁾	0,023
Stückholz ¹⁾	0,017
Strom (Bundesmix) ²⁾	0,562
Steinkohle ³⁾	0,335
Braunkohle ³⁾	0,360
Ottokraftstoff (Motorenbenzin) ³⁾	0,259
Diesel ³⁾	0,266
Flugturbinenkraftstoff ³⁾	0,266
Petrolkoks ³⁾	0,364
Andere Mineralölprodukte ³⁾	0,288

Quellen: 1) KEA BW 2014, 2) UBA 2013, 3) BMU o. J.

Tab. 1. Emissionsfaktoren verschiedener Energieträger

4. Energieerzeugung aus Erneuerbaren Energien

Die Landesregierung Baden-Württemberg hat das Ziel erklärt, bis zum Jahr 2050 mindestens 80 Prozent des Endenergieverbrauchs durch erneuerbare Energien zu decken. Dieses Ziel kann nur erreicht werden, wenn auch die einzelnen Regionen ihre erneuerbaren Energiepotenziale dementsprechend nutzen. Im Landkreis Konstanz werden derzeit rund 7,5 Prozent des Endenergiebedarfs im Landkreis aus lokalen erneuerbaren Quellen gedeckt. Abbildung 4 zeigt die erneuerbare Stromerzeugung des Landkreises Konstanz sowie Deutschlands in den Kategorien Solarstrom, Windkraft, Wasserkraft, Strom aus Biomasse, Strom aus erneuerbaren Gasen (Deponiegase, Klärgase etc.) und Geothermie sowie die erneuerbare Wärmeerzeugung aus Biomasse, erneuerbaren Gasen, Wärmepumpen und Solarthermie.

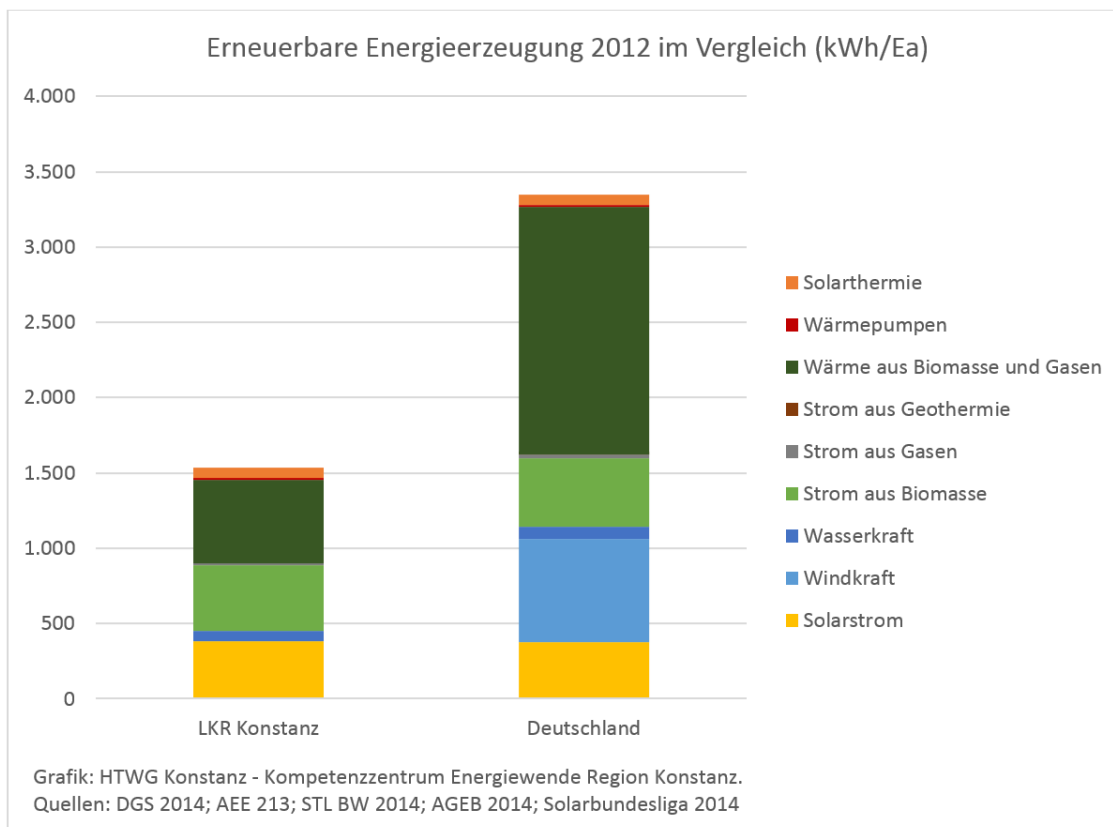


Abb. 4. Erneuerbare Energieerzeugung pro Einwohner im Landkreis Konstanz und in Deutschland 2012

Im Landkreis Konstanz bestand im Jahr 2012 ein EEG-Stromproduktionspotenzial von rund 900 kWh pro Einwohner und Jahr. In Deutschland lag dieser Wert bei rund 1.620 kWh/Ea (vgl. DGS 2014a). Die Differenz ist nahezu vollständig auf die Unterschiede bei der installierten Windenergieanlagenleistung zurückzuführen. Der Landkreis Konstanz konnte seinen Strombedarf damit theoretisch zu rund 17 Prozent selbst decken, was etwa 75 Prozent des Bundesdurchschnitts entspricht. Berücksichtigt man zudem die Wärmeerzeugung aus Biomasse, Wärmepumpen und Solarthermie, erreichte der Landkreis einen Wert von rund 1.500 kWh/Ea aus erneuerbaren Energiequellen. Damit kam der

Landkreis bei der erneuerbaren Energieerzeugung pro Einwohner im Jahr 2012 auf rund 46 Prozent des Bundesdurchschnitts. Neben der geringeren Windenergienutzung wirkt sich hier insbesondere der geringere Anteil von Wärme aus Biomasse aus. Allerdings liegt die Bevölkerungsdichte des Landkreises bei rund 145 Prozent des Bundesdurchschnitts, womit auch das Potenzial der großenteils flächenabhängigen erneuerbaren Energien Wind- und Bioenergie pro Einwohner geringer ausfällt als im Bundesdurchschnitt. Nicht ausschlaggebend ist die Bevölkerungsdichte hingegen für das Potenzial der Fotovoltaik, für das vor allem die pro Einwohner vorhandenen Siedlungs- und Gebäudeflächen entscheidend sind.

Dennoch scheinen die Potenziale der Bioenergie bisher nur teilweise genutzt zu werden. Zwar konnte die bisher genutzte Wärme aus Biomasse, wie in Kapitel 2 dargestellt, nur geschätzt werden. Auffällig ist jedoch, dass der so geschätzte Anteil der Wärme aus Biomasse kaum größer ist, als der des Biomassestroms. Dies spricht, trotz der relativ großen Zahl von Bioenergiedörfern, für einen geringen Anteil der Kraftwärmekopplung an der Biomassenutzung des Landkreises. Bei einer effizienten Kraftwärmekopplung müsste der Beitrag der Wärme aus Biomasse mindestens doppelt so groß sein, wie der des Stroms aus Biomasse – zumal die hier dargestellte Wärmegewinnung bisher großenteils der Brennholznutzung in Einzelfeuerstätten (Scheitholzöfen und -kamine) zuzuordnen ist.

Erneuerbare Wärme

Neben der Biomasse mit rund 560 kWh/Ea sind als erneuerbare Wärmequellen vor allem Solarthermie und Wärmepumpen zu nennen. Anhand der Angaben der Solarbundesliga zur Kollektorfläche wurde für Solarthermie ein Beitrag von 65 kWh/Ea berechnet. Der Beitrag der Wärmepumpen und Stromheizungen von rund 72 kWh Raumwärme pro Einwohner im Landkreis Konstanz wurde nach dem deutschen Strommix des Jahres 2012 zu 22,8 Prozent aus erneuerbaren Quellen erzeugt. Somit ergeben sich daraus 16,4 kWh erneuerbare Wärme pro Einwohner. (Vgl. Kapitel 2)

Erneuerbarer Strom

Dargestellt sind nur bereits installierte EEG-Anlagen zur Stromerzeugung. Anlagen erneuerbarer Stromproduktion, welche nicht über das EEG vergütet werden, sind in den vorliegenden Daten nicht erfasst, wie z. B. alte Wasserkraftanlagen.

In Abbildung 5 sind die jeweiligen Erzeugungspotenziale der Jahre 2001 bis 2013 sowie die Anteile der jeweiligen Energieträger dargestellt. Bis 2012 stieg das Gesamtpotenzial von rund 16 GWh/a auf 243 GWh/a.

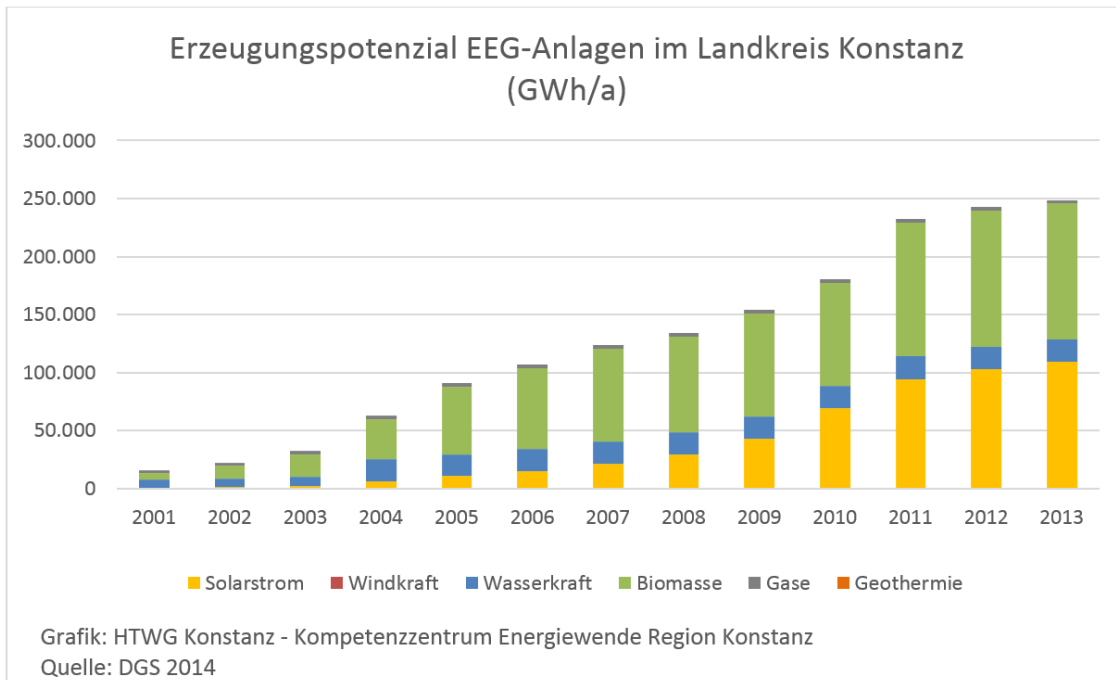


Abb. 5. Erzeugungspotenzial EEG-Anlagen im Landkreis Konstanz

Betrachtet man die Zuwächse der Produktionspotenziale, die in Abbildung 6 dargestellt sind, so fällt auf, dass die Zuwachsraten in den Anfangsjahren des Erneuerbare-Energien-Gesetzes besonders hoch waren und vor allem durch große Zuwächse bei Wasserkraft und Bioenergie zustande kamen. Zwischen 2006 und 2011 verlagerten sich die Zuwächse in Richtung Fotovoltaik. Das Wachstum pendelte sich in dieser Zeit bei Werten zwischen neun und 17 Prozent pro Jahr ein. Nach einem kurzen Anstieg des Wachstums (vor allem Bioenergie und Fotovoltaik) im Jahr 2011 fiel es jedoch (nach dem Beschluss der Bundesregierung zum beschleunigten Atomausstieg) auf 4,3 Prozent im Jahr 2012 und den bisherigen Tiefstwert von 2,5 Prozent im Jahr 2013. Dieses entfiel fast ausschließlich auf die Fotovoltaik während es bei anderen erneuerbaren Energien keine nennenswerten Zuwächse mehr gab. Windenergieanlagen gibt es im Landkreis Konstanz noch nicht.

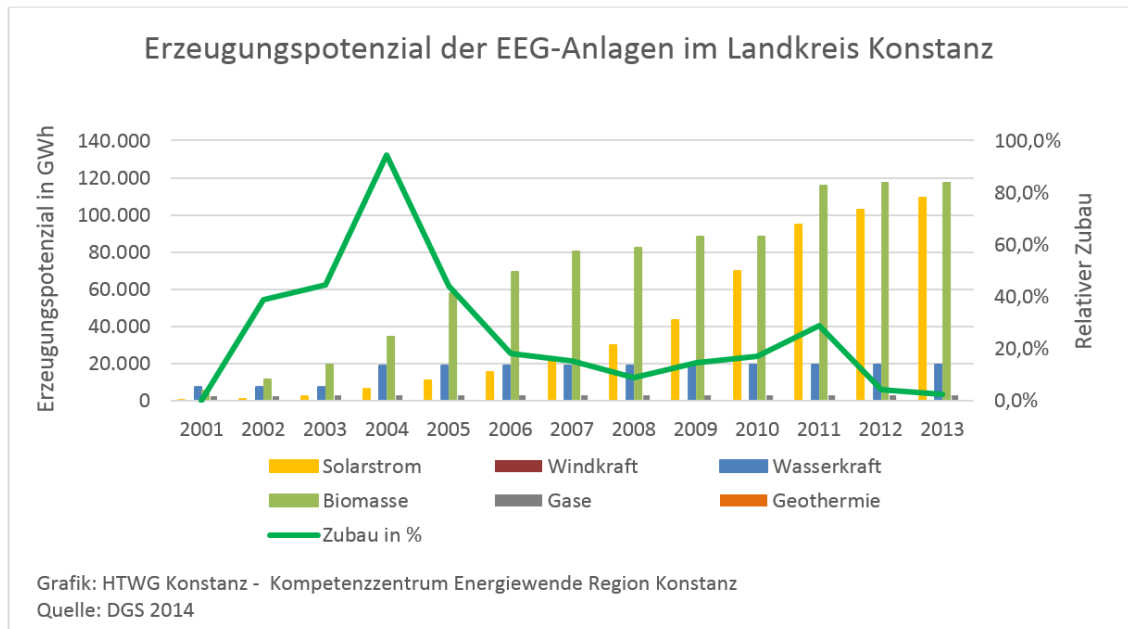


Abb. 6. Zuwächse der erneuerbaren Energien und Erzeugungspotenziale der einzelnen Energiequellen.

Hinweise zu Berechnung und Datenqualität

Die Daten zur EEG-Stromproduktion aus Fotovoltaik, Wasserkraft, Biomasse und Gasen stammen von der Deutschen Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (DGS) und zeigen die durchschnittlichen Jahreserträge der installierten Anlagenkapazität.

Für die Berechnung der EE-Stromproduktion verwendet die DGS derzeit die durchschnittlichen Jahresertragszahlen der jeweiligen Anlagen. Ihre Statistik zeigt somit nicht die reale Einspeisung in den jeweiligen Jahren, sondern eher das in dem Jahr existierende „Erzeugungspotential in kWh“. Dies ist einer der Gründe, warum ihre Summen von anderen Statistiken abweichen. Sollte es für eine Anlage noch keine Ertragsmeldungen geben, so greift die DGS auf pauschale Anlagenenerträge zurück. Derzeit arbeitet die DGS für jede Technologie mit einem bundesweit einheitlichen Durchschnittswert:

950 kWh/a je kW Solarstrom, 1700 kWh/a je kW Windkraft, 3900 kWh/a je kW Wasserkraft, 5700 kWh/a je kW Biomasse, 3600 kWh/a je kW Klärgas etc., 5500 kWh/a je kW Geothermie. (Vgl. DGS 2014b)

5. Stand und Ziele

Die deutsche Bundesregierung und die Landesregierung von Baden-Württemberg haben konkrete Zielpfade für die Energiewende definiert. Das Land Baden-Württemberg strebt bis zum Jahr 2050 eine Reduktion des Endenergieverbrauchs um 50 Prozent gegenüber dem Jahr 2010 an. (Vgl. LR BW 2014). Gleichzeitig soll der Anteil der erneuerbaren Energien bis 2050 von 11 Prozent auf 80 Prozent steigen. Auf diese Weise wird eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 90 Prozent gegenüber dem Jahr 1990 erreicht. Die einzelnen Etappenziele sind in der folgenden Tabelle dargestellt.

Jahr	CO ₂ -Ausstoß	Endenergieverbrauch	Anteil EE an Endenergie
1990	100 Prozent		3 Prozent
2010		100 Prozent	11 Prozent
2020	75 Prozent	84 Prozent	25 Prozent
2030		68 Prozent	43 Prozent
2040		58 Prozent	60 Prozent
2050	10 Prozent	50 Prozent	80 Prozent

Grafik: HTWG Konstanz - Kompetenzzentrum Energiewende Region Konstanz.

Quelle: Landesregierung BW (2014) - Integriertes Energie- und Klimaschutzkonzept Baden - Württemberg (IEKK)

Tab. 2. Die Klimaschutzziele der Landesregierung Baden-Württemberg

Unter der Annahme, dass der Endenergieverbrauch im Landkreis zwischen 2010 und 2012 ähnlich wie im Land Baden-Württemberg gesunken ist, ergeben sich für das Jahr 2050 2.260 GWh, die mit erneuerbaren Energien erzeugt werden müssten. Im Jahr 2012 betrug die Energieerzeugung aus erneuerbaren Energiequellen im Landkreis Konstanz in Summe 406 GWh. Hiervon ausgehend wird deutlich, dass die regenerative Energieerzeugung zur Erreichung der Landesziele bei einer Halbierung des Bedarfs ca. um den Faktor 5,6 gesteigert werden muss.

Um den aktuellen Stand der Energiewende einzuordnen, werden in Abbildung 7: Stand des Endenergieverbrauchs im Landkreis Konstanz 2012 und Ziele der Landesregierung im Vergleich die Endenergieverbräuche und Treibhausgasemissionen des Jahres 2012 den jeweiligen Etappenzielen und dem Zielwert für 2050 gegenübergestellt.

Aus der Darstellung wird ersichtlich, dass die Beiträge der erneuerbaren Energien zum Endenergieverbrauch bis zum Jahr 2020 um den Faktor 2,9 von rund 406 GWh/a auf rund 1.200 GWh gesteigert werden müssen, wenn die Zielvorgaben der Landesregierung eingehalten werden sollen. Bis 2050 ist dann noch einmal eine Erhöhung um den Faktor 1,9 auf 2.260 GWh erforderlich.

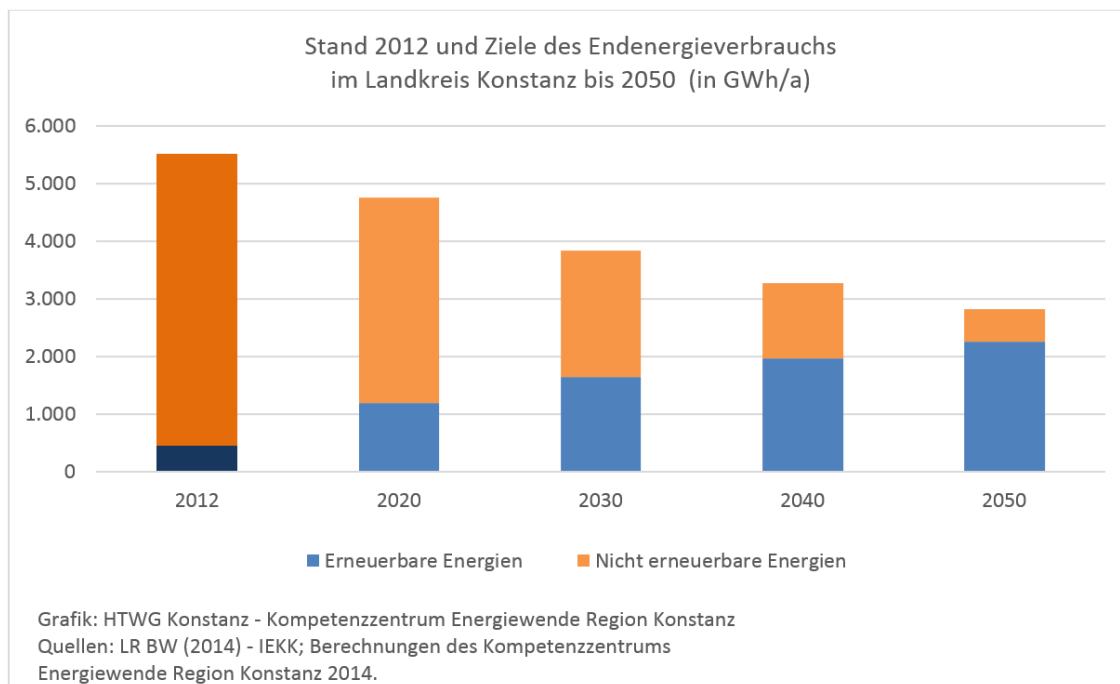


Abb. 7. Stand des Endenergieverbrauchs im Landkreis Konstanz 2012 und Ziele der Landesregierung im Vergleich

Die Treibhausgasemissionen im Landkreis, die aus der Endenergienutzung resultieren, beliefen sich im Jahr auf rund 6,9 Tonnen pro Einwohner.

Damit liegen die Emissionen im Landkreis ebenso wie im Land Baden-Württemberg im Jahr 2012 immer noch deutlich über den laut WBGU vertraglichen 2,7 t CO₂ pro Einwohner und Jahr, weshalb sie bis 2050 auf einen Wert von deutlich unter 2,7 t CO₂ pro Einwohner und Jahr gesenkt werden müssen, um das Budget insgesamt nicht zu überschreiten. Die Zielvorgabe der Landesregierung lautet deshalb eine Absenkung auf 10 Prozent der Emissionen des Jahres 1990. Der Landkreis Konstanz müsste seine energiebedingten Emissionen bis 2020 auf 4,7 t CO₂ und bis 2050 demnach auf ungefähr 0,6 t CO₂ pro Person und Jahr senken, wenn die Bevölkerung bis 2050 konstant bleibt. Bei einem Bevölkerungsrückgang steht bilanziell dementsprechend mehr Budget pro Person zur Verfügung.

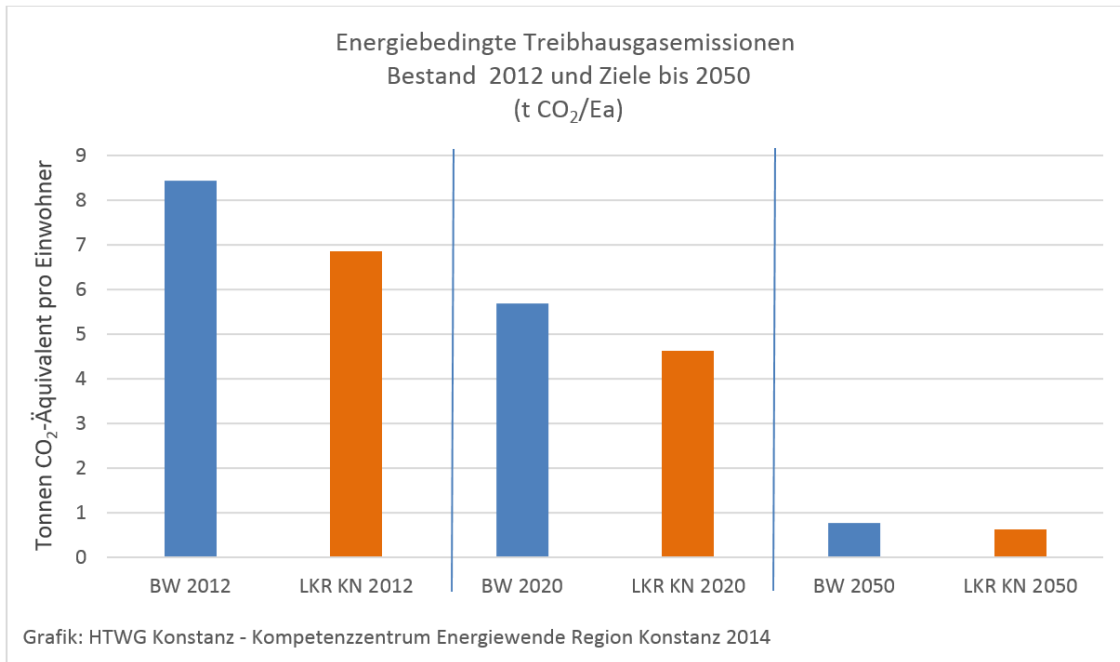


Abb. 8. Stand energiebedingter Treibhausgasemissionen und vorgegebene Ziele bis 2050 für Baden-Württemberg und den Landkreis Konstanz im Vergleich

6. Fazit und Ausblick

Stand der Energiewende

Das Erzeugungspotenzial der EEG-Anlagen im Landkreis (vgl. DGS 2014) entspricht rund 17 Prozent des Strombedarfs im Landkreis Konstanz. Damit bleibt der Landkreis circa acht Prozentpunkte hinter dem Bundesweiten Durchschnitt zurück, obwohl der bekannte Stromverbrauch im Landkreis etwa 20 Prozent unter dem Bundesdurchschnitt liegt. Bezogen auf die erneuerbare Stromerzeugung erreicht der Landkreis Konstanz mit rund 900 kWh/Ea nur 55 Prozent des deutschen Durchschnitts von ca. 1.620 kWh/Ea.

Im Bereich der erneuerbaren Wärme steht der Landkreis Konstanz dank der zahlreichen Bioenergie-dörfer im nationalen Vergleich relativ gut da. Insgesamt belief sich der Anteil der lokalen erneuerbaren Energien am Endenergieverbrauch im Jahr 2012 jedoch lediglich auf rund sieben Prozent. In dieser Berechnung wurde allerdings die Nutzung von im Landkreis produzierten Biokraftstoffen ausgeklammert, da hierzu keine Daten vorlagen.

Damit bleibt der Landkreis deutlich unter dem angestrebten Zielpfad bis 2020 zurück. Demnach hätte man im Jahr 2012 bei etwa 12,5 Prozent liegen müssen, um bei einem konstanten jährlichen Zuwachs von rund 1,4 Prozent (bezogen auf den Stand 2010) im Jahr 2020 das Ziel von 25 Prozent zu erreichen. Um das Ziel dennoch zu erreichen, müssen zwischen 2012 und 2020 jährlich rund 2,3 Prozent Zuwachs (bezogen auf den Stand 2012) erzielt werden.

Auch bei der Energieeffizienz und Energieeinsparung müssen noch größere Anstrengungen unternommen werden, um die Ziele der Landesregierung bis 2020 zu erreichen.

Insbesondere im Bereich der Gebäudebeheizung und im Verkehrssektor gibt es bisher keine ausreichenden Fortschritte. So ist der Endenergiebedarf der Gebäudebeheizung zwischen 2009 und 2012 nahezu konstant geblieben. Ursächlich dafür sind vor allem das Bevölkerungswachstum und die Zuwächse der pro Einwohner genutzten Wohnfläche. Im Verkehrssektor hat zwischen 2010 und 2012 zwar der Kraftstoffverbrauch pro Kilometer Fahrleistung um ca. drei Prozent abgenommen, die Fahrleistung hat aber gleichzeitig um drei Prozent zugenommen. Deshalb ist auch der Endenergiebedarf des Verkehrs nahezu konstant geblieben.

Monitoring und Datenverfügbarkeit

Um ein regelmäßiges und möglichst präzises Monitoring der Energiewende im Landkreis durchführen zu können, muss die Datengrundlage bzw. die Zugänglichkeit verbessert werden. Ein großer Teil der Daten liegt nicht für jedes Jahr vor, viele Datenbestände und Zeitreihen sind lückenhaft und müssen daher aufwändig hochgerechnet werden, um möglichst homogene Bilanzen für einzelne Betrachtungsjahre zu erhalten. Erschwerend kommt hinzu, dass bei einigen für die Energiewende wichtigen Indikatoren die Berechnungsgrundlagen statistische Änderungen erfahren haben. So sind die Einwohnerzahlen mit dem Zensus 2011 ebenso sprunghaft gesunken, wie sich der Kfz-Bestand aufgrund einer geänderten Erfassungsmethodik im Jahr 2008 reduzierte, da ab 2008 nur noch angemeldete Fahrzeuge ohne vorübergehende Stilllegungen gezählt wurden.

Als besonders nachteilig hat sich diesbezüglich die starke Änderung der Bevölkerungsstände erwiesen. Um die daraus resultierenden Verzerrungen auszugleichen, wurden für die vorliegenden Berechnungen das Jahr 2011 als Basisjahr gewählt und die Daten des Zensus 2011 zugrunde gelegt. Die Bevölkerungsstände für die Jahre vor 2011 wurden entsprechend der jährlichen absoluten Veränderungen angepasst.

Für einige der wichtigsten Indikatoren fehlt bisher sogar jegliche landkreisspezifische Berechnungsgrundlage. Es sollte daher geprüft werden, ob die Absatzmengen wichtiger Energieträger, wie Mineralölprodukte oder Erdgas, künftig landkreisbezogen erhoben und von den Energieversorgern zur Verfügung gestellt werden können. Andernfalls erscheint eine baldige Erhebung der Gebäudebeheizungsstruktur und Sanierungsquoten besonders wichtig, da diesbezüglich bisher lediglich landes- bzw. bundesweite Schätzungen vorliegen. Des Weiteren sollte angestrebt werden, dass die Kfz-Fahrleistungen im Landkreis regelmäßig erhoben werden. Bisher liegen diese Daten lediglich für die Jahre 1990, 2010 und 2012 vor, obwohl sie entscheidend für den Energieverbrauch des Straßenverkehrs sind.

Um künftig jährlich verlässliche Aussagen über die Entwicklung der Energiewende treffen zu können, sollten die dafür relevanten Daten idealerweise jährlich oder mindestens alle zwei Jahre erhoben werden.

Zudem könnten einheitliche Standards bei Einheiten, Bezugsgrößen und Kategorisierung ein jährliches Monitoring der Energiewende wesentlich erleichtern. Unterschiedliche Kategorisierungen wiesen insbesondere die Daten zu den eingesetzten Energieträgern und zum Kfz-Bestand mit den zugehörigen Fahrleistungen und Spritverbräuchen auf. Eine derartige Heterogenität der Datengrundlagen erschwert Vergleiche mit anderen Regionen erheblich. Für die Beurteilung von Fortschritten und die Identifikation von geeigneten Stellschrauben ist eine ausreichende Vergleichbarkeit und Übertragbarkeit von flächen- und bevölkerungsbezogenen Daten jedoch eine entscheidende Voraussetzung.

Ausblick

Die Recherche zum vorliegenden Bericht hat bereits zu einer Vielzahl aufschlussreicher Indikatoren geführt, die künftig auch Analysen zu einzelnen Sektoren und Handlungsfeldern erlauben. So sollen künftige Ausgaben des Monitors auch konkrete Aussagen beispielsweise zu Energiepotenzialen, Mobilität, Flächennutzung oder Stadtentwicklung beinhalten.

7. Quellen

- AEE** Agentur für Erneuerbare Energien (2013): Renew's Spezial Ausgabe 63 / Januar 2013. Erneuerbare Wärme.
- AGEB** Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e. V. (2013): Energieverbrauch in Deutschland. Daten für das 1. bis 4. Quartal 2013. Stand: 18.12.2013. URL: www.ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=quartalsbericht_q4_2013_23012014.pdf. Download: 09. Dezember 2014
- AGEB** Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen e. V. (2014): Energiebilanz der Bundesrepublik Deutschland 2012. Veröffentlichung: 12.05.2014. URL: <http://www.ag-energiebilanzen.de/7-0-Bilanzen-1990-2012.html>. Download: 16. November 2014
- BDEW** Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (2010): Energie-Info Energieverbrauch in Haushalten 2009. URL: [https://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE_20100927_Energieverbrauch_im_Haushalt/\\$file/Energie-Info%20Energieverbrauch%20in%20Haushalten%202009.pdf](https://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE_20100927_Energieverbrauch_im_Haushalt/$file/Energie-Info%20Energieverbrauch%20in%20Haushalten%202009.pdf). Download: 25. November 2014
- BMU** Bundesministerium (o. J.): Bundeseinheitliche Liste der CO₂-Emissionsfaktoren (bezogen auf den unteren Heizwert). Nach Angabe des Instituts für Kreislaufwirtschaft (2006) ursprünglich beim BMU erhältlich unter URL: http://www.bmu.de/de/1024/js/sachthemen/energie/datenerfassung_nap/liste_emissions_faktoren/. Da die Tabelle dort jedoch nicht mehr hinterlegt ist, wurde sie bezogen über AGO AG Energie + Bilanzen, URL: www.ago.ag/files/deeagt-services-emissionadvice-list-document.pdf. Download: 01. Dezember 2014.
- BSB** Bodensee-Schiffsbetriebe GmbH 2011: Umwelterklärung 2011. URL: http://www.bsb.de/files/bsb/downloads/bsb_umwelterklaerung_2011.pdf. Download: 20. November 2014
- DGS** Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (2014a): EnergyMap – Energieregionen – Landkreis Konstanz – EEG-Strom. URL: <http://www.energymap.info/energieregionen/DE/105/110/159/340.html>. Download: 16. November 2014
- DGS** Deutsche Gesellschaft für Sonnenenergie e.V. (2014b): Häufig gestellte Fragen. Die Berechnung der „%EE“. URL: <http://www.energymap.info/faq.html#AnchorErtraege>. . Download: 16. November 2014
- Institut für Kreislaufwirtschaft** GmbH (2006): Ökologische Bewertung verschiedener Optionen zur energetischen Verwertung heizwertreicher Abfälle. Abschlussbericht. URL: http://www.energiekonsens.de/cms/upload/Downloads/Service/Oekologische_Bilanzierung.pdf. Download: 01. Dezember 2014.
- KEA BW** Klimaschutz- und Energieagentur Baden-Württemberg GmbH (2014): CO₂-Emissionsfaktoren. URL: <http://www.kea-bw.de/service/emissionsfaktoren/>. Download: 27. November 2014

- LR BW** Landesregierung Baden-Württemberg (2014) : Integriertes Energie - und Klimaschutzkonzept Baden - Württemberg (IEKK), Beschlussfassung: 15. Juli 2014
- LRA Konstanz** Kreisforstamt (2014): Schätzung der energetischen Holznutzung im Landkreis. Auskunft per Telefon (am 05.12.2014) und E-Mail (am 09.12.2014).
- Stadt Radolfzell** (2011): Integriertes Klimaschutzkonzept (IKK) Stadt Radolfzell. Autoren: Amstein + Walthert AG .
- Stadt Singen** (Hohentwiel) (2013): Integriertes Klimaschutzkonzept. Ergebnisbericht für die Stadt Singen. Autoren: Projektträger Jülich, K.Greentech GmbH. Auftraggeber: Stadt Singen (Hohentwiel).
- STL BW** Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2012a): Statistisches Monatsheft 6/2012, S. 16
- STL BW** Statistisches Landesamt Baden-Württemberg (2014): Landes- und Regionaldatenbank. URL: <http://www.statistik-bw.de>. Download: September bis Dezember 2014
- UBA AT** Umweltbundesamt Österreich (2009): Verkehr. Energieeffiziente Mobilität. Energieverbrauch in kWh pro Personenkilometer. URL: <http://www.umweltbundesamt.at/umweltsituation/energie/effizienz/effizienzverkehr/>. Download: 20.11.2014.
- UBA** Umweltbundesamt (2013): Entwicklung der spezifischen Kohlendioxidemissionen des deutschen Strommix in den Jahren 1990 - 2012
- VHB** Verkehrsverbund Hegau Bodensee (o. J.): Der VHB in Zahlen. URL: <http://www.vhb-info.de/index.php?id=5>. Download: 20. November 2014
- VHB** Verkehrsverbund Hegau Bodensee (2011): VHB informiert 2011 - 3. URL: http://www.vhb-info.de/fileadmin/Seiten/Startseite/Aktuelles/vhb_informiert/VHB_informiert_2011_3.pdf. Download: 20. November 2014
- WBGU** Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen (2009): Factsheet Nr. 3/2009. Der WBGU-Budgetansatz. URL: http://www.wbgu.de/fileadmin/templates/dateien/veroeffentlichungen/factsheets/fs2009-fs3/wbgu_factsheet_3.pdf. Download: 24. September 2014
- Zensus 2011** Zensusdatenbank Zensus 2011 der Statistischen Ämter des Bundes und der Länder: Ergebnisse Regionen – Landkreis Konstanz. URL: https://ergebnisse.zensus2011.de/#StaticContent:08335,WOHNFLAECHE_2oS,WOHNFLAECHE_2oS,. Download: 03. September 2014

8. Kompetenzzentrum Energiewende Region Konstanz

Über das Projekt

Das Kompetenzzentrum Energiewende Region Konstanz ist an der Hochschule Konstanz Technik, Wirtschaft und Gestaltung (HTWG) angesiedelt und wurde im Mai 2013 gegründet. Es wird geleitet von Prof. Dr. Maïke Sippel (Fakultät Bauingenieurwesen) und Prof. Dr. Thomas Stark (Fakultät Architektur und Gestaltung). Als wissenschaftliche Mitarbeiter sind Julia Weisser und Sven Simon mit an Bord. Die ersten drei Jahre des Projekts werden im Rahmen des Programms „Stärkung des Beitrags der Wissenschaft für eine nachhaltige Entwicklung“ vom Land Baden-Württemberg gefördert. Ziel des Kompetenzzentrums ist die Beschleunigung der Energiewende in der Region Konstanz durch zusätzliche Impulse und bessere Vernetzung.

Weitere Informationen finden Sie unter:

www.energie-wende-konstanz.de

Kontakt

Kompetenzzentrum Energiewende Region Konstanz

HTWG Konstanz

Julia Weisser

Brauneggerstr. 55
78462 Konstanz

07531 206 767
julia.weisser@htwg-konstanz.de

Projektpartner



