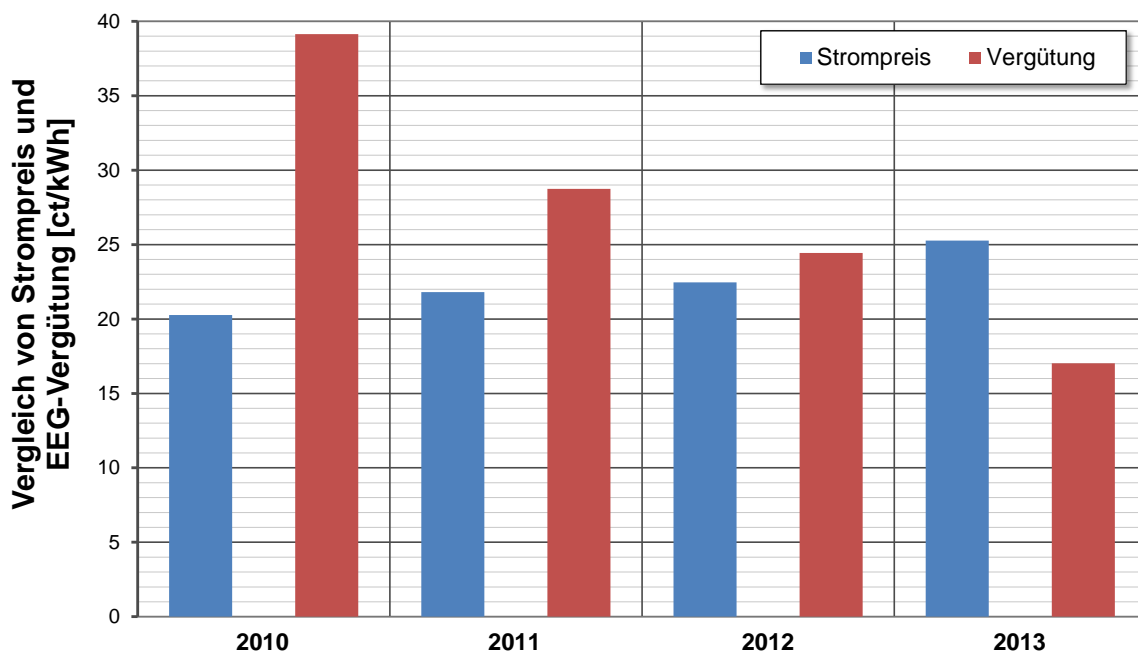


## Finanzielle Auswirkungen des PV-Eigenverbrauchs auf die Stromverbraucher

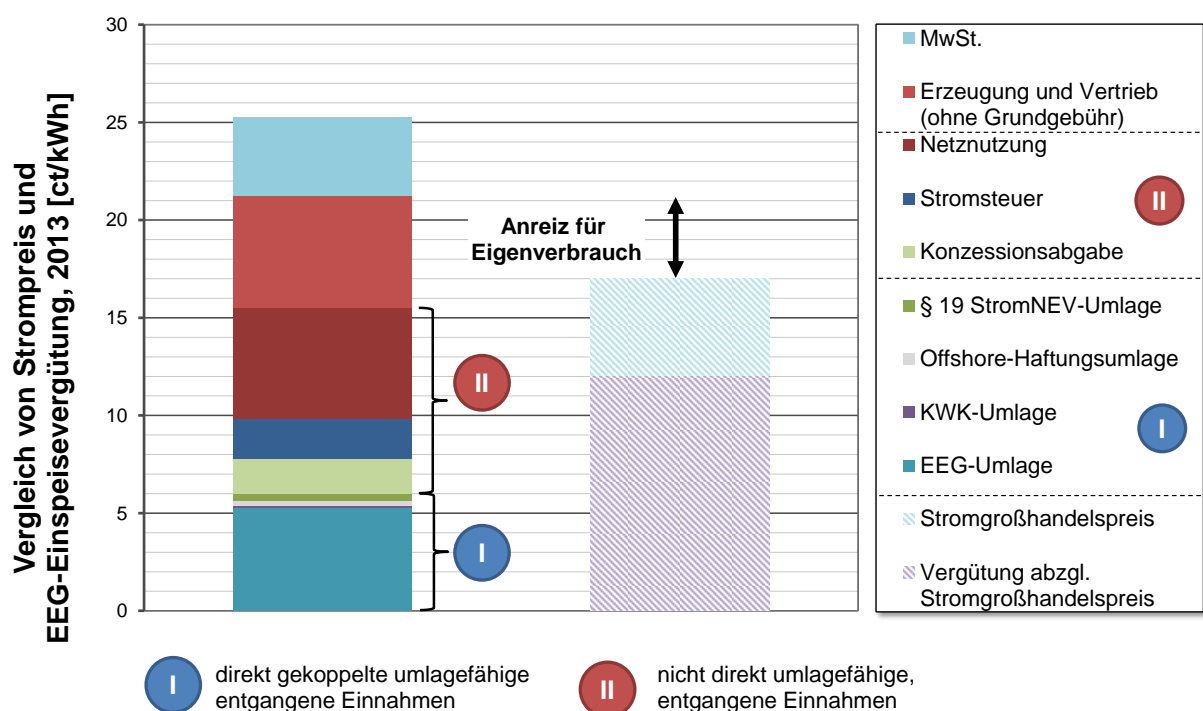
In den letzten Jahren nahm der Anreiz für den Eigenverbrauch von selbst erzeugtem Strom aus Photovoltaikanlagen zur Deckung des eigenen Stromverbrauchs aufgrund des ansteigenden Haushaltsstrompreises auf der einen Seite und der stetig sinkenden PV-Einspeisevergütung auf der anderen Seite deutlich zu. Dieser Zusammenhang wird in **Abbildung 1** für den Zeitraum 2010 bis 2013 gezeigt. Dabei wird der wachsende Anreiz für den Eigenverbrauch des solar erzeugten Stroms für Privathaushalte durch die Annäherung von Strompreis und Vergütung deutlich. Der Anreiz aus Sicht des Anlagenbetreibers zum Eigenverbrauch begründet sich durch die Differenz beider Säulen. Eine Kilowattstunde aus der PV-Anlage, die selbst verbraucht wird, spart beispielsweise bei einem Strompreis ohne Grundgebühr von 25,26 ct/kWh, einer EEG-Vergütung von 17,02 ct/kWh und einem Mehrwertsteueranteil von 4,03 ct/kWh insgesamt 4,21 Ct mehr ein, als die EEG-Vergütung im Falle der Einspeisung dem PV-Anlagenbetreiber gebracht hätte.



**Abbildung 1:** *Entwicklung des Haushaltsstrompreises und der EEG-Vergütung von PV-Anlagen < 30 kW / < 10 kW, Daten nach /BDEW 04 13/, /BNETZA 04 12/*

Einen detaillierten Vergleich zwischen dem Strompreis und der EEG-Einspeisevergütung von Photovoltaikstrom zeigt **Abbildung 2** für den Zeitpunkt Januar 2013. Dabei stellt die linke Säule die Strompreisbestandteile für Haushaltskunden dar während die rechte Säule die EEG-Einspeisevergütung für Strom aus PV-Anlagen bis 10 kW, die im Januar 2013 neu installiert wurden, abbildet. Darüber hinaus lassen sich bei den Strompreisbestandteilen die Steuern und Abgaben in direkt gekoppelte umlagefähige entgangene Einnahmen und nicht direkt umlagefähige entgangene

Einnahmen unterscheiden. Stromverbraucher, die Umlagen der ersten Kategorie aufgrund des Eigenverbrauchs nicht mehr entrichten, vermindern die Stromverbrauchsmenge, die der Berechnung der Umlagen zugrunde liegt. Dies bedeutet, dass bei der Festlegung der genauen Höhe der Umlage für das Folgejahr, diese Umlage steigt, da die Kosten durch weniger Verbraucher getragen werden müssen. Die Komponenten der zweiten Kategorie werden zum Teil verzögert umgelegt - wie im Falle der Netznutzungsentgelte, da die Kosten für den Betrieb des Netzes durch den Eigenverbrauch i.d.R. nicht sinken und somit die spezifischen Kosten pro Kilowattstunde ansteigen werden. Ähnliches könnte auch im Bereich der Konzessionsabgabe passieren, wenn die Gemeinden eine durch den Eigenverbrauch verursachte Einnahmeneinbuße durch eine Erhöhung der Konzessionsabgabe ausgleichen.



**Abbildung 2:** *Vergleich von Haushaltsstrompreis und EEG-Vergütung für Photovoltaikanlagen bis 10 kW für Januar 2013, Daten nach /BDEW 04 13/, /BNETZA 04 12/*

Auch für die Betreiber von bestimmten älteren Anlagen mit deutlich höheren EEG-Einspeisevergütungen lohnt sich der Eigenverbrauch. Für Anlagen, die zwischen 2009 und März 2012 in Betrieb gegangen sind, gibt es nach dem EEG eine Eigenverbrauchsoption mit einer Bonusvergütung für selbstverbrauchten PV-Strom.

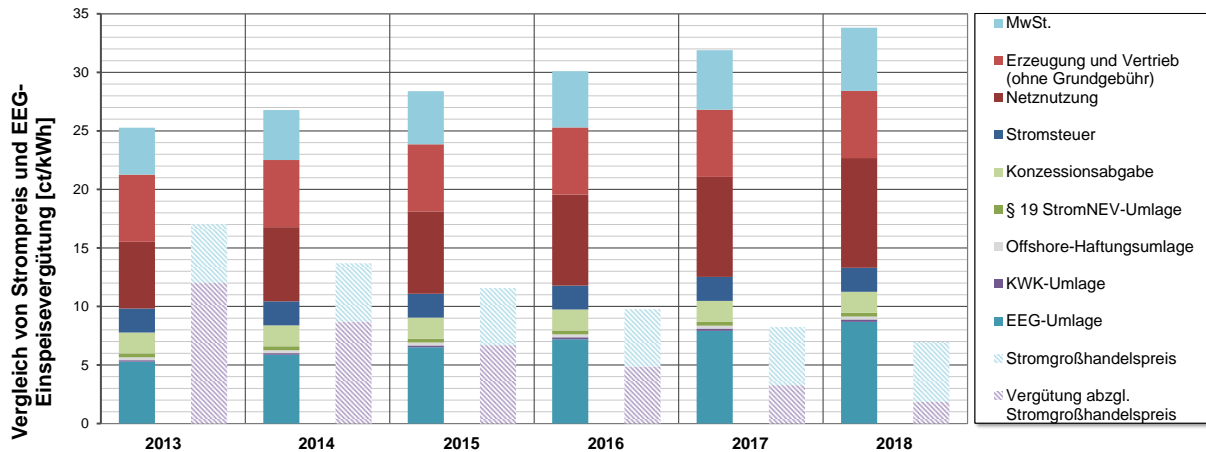
Bedingt durch einen weiteren Zubau von Photovoltaikanlagen und dem zu erwartenden Anstieg des Eigenverbrauchs können zwar auf der einen Seite die Aufwendungen für die EEG-Umlage aufgrund geringerer Netzeinspeisung verringert werden, jedoch fehlen auf der anderen Seite Einnahmen angesichts des mit dem Eigenverbrauch gekoppelten verminderten Netzbezugs. Der Zusammenhang zwischen vermiedener Vergütung und des Einnahmedefizits durch sinkenden Netzbezug wird bezogen auf einen Ausbau der installierten Photovoltaikleistung bis 52 GW nachfolgend aufgezeigt.

Zur Ermittlung der Kostenstruktur des PV-Eigenverbrauchs sind einige Annahmen wie etwa Ausbauszenario und Ausbaustruktur der Photovoltaik nach /FFE-22 10/, Entwicklung von Strombezugspreisen oder Entwicklung der Eigenverbrauchsquoten in den Sektoren (Privathaushalte nach /FFE-18 12/, GHD, Industrie und Landwirtschaft) zu treffen. Diese werden in **Tabelle 1** zusammenfassend aufgeführt.

**Tabelle 1:** *Annahmen für die Berechnung der Kosten des Eigenverbrauchs*

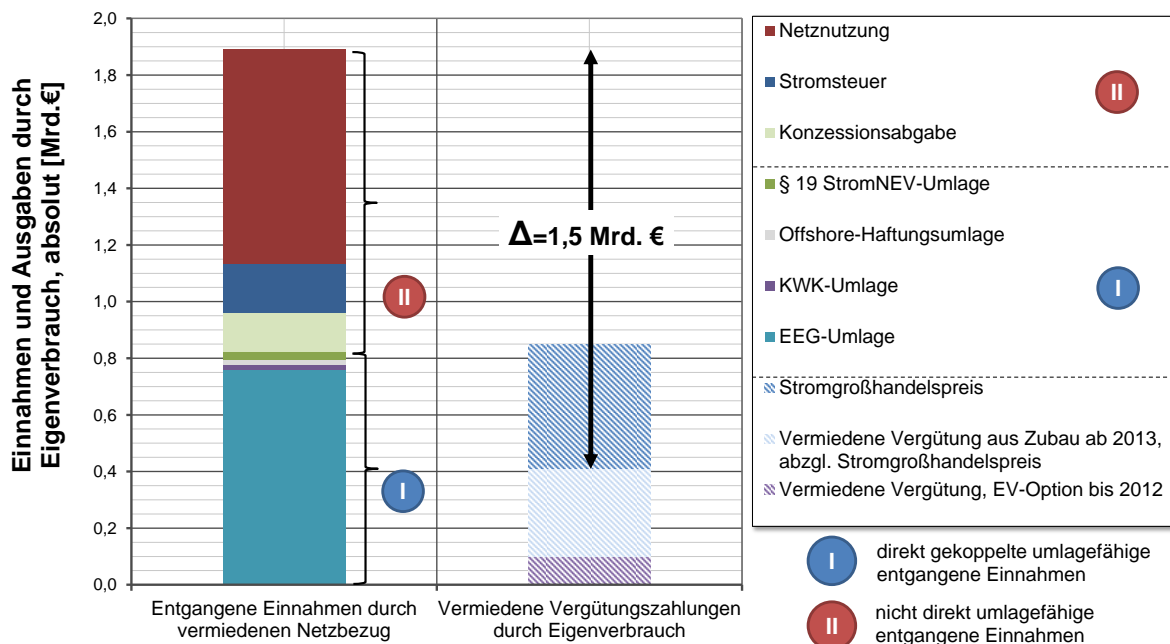
Ausbau Photovoltaik	Ausbaustruktur Photovoltaik, Dachflächenanlagen	Preisentwicklung	Eigenverbrauchsentwicklung
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3,9 GW jährlich mit gleichmäßiger Verteilung auf die einzelnen Monate, davon 92 % auf Dachflächen</li> <li>• ab 2015 100% des Ausbaus auf Dachflächen</li> <li>• 52 GW-Deckel: Ende 2017/Anfang 2018</li> <li>• Mittlere jährliche Erzeugung von 950 kWh/kW<sub>p</sub></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 20 kW: 37,8 %               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Privathaushalte: 74 %</li> <li>- GHD u. Industrie: 3 %</li> <li>- Landwirtschaft: 23 %</li> </ul> </li> <li>• 20 kW bis 1000 kW: 60,5 %               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Privathaushalte: 24 %</li> <li>- GHD u. Industrie: 39 %</li> <li>- Landwirtschaft: 37 %</li> </ul> </li> <li>• &gt; 1000 kW: 1,6 %               <ul style="list-style-type: none"> <li>- GHD u. Industrie: 60 %</li> <li>- Landwirtschaft: 40 %</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• jährliche Strompreissteigerung: 6 %</li> <li>• jährliche Strompreissteigerung aufgeteilt auf die Komponenten:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- EEG-Umlage</li> <li>- KWK-Umlage</li> <li>- MwSt.</li> <li>- Netznutzung</li> </ul> </li> <li>• EEG-Vergütung: monatliche Degression von 1,4 %</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Privathaushalte:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare Steigerung von 30 % im Jahr 2013 auf 60 % für Anlagen mit Installation im Jahr 2018</li> </ul> </li> <li>• GHD, Industrie, Landwirtschaft:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lineare Steigerung von 0% im Jahr 2013 auf 90 % für Anlagen mit Installation im Jahr 2018</li> </ul> </li> </ul>

Die Entwicklung des Haushaltsstrompreises im Vergleich zur Einspeisevergütung für Photovoltaikstrom und dem Stromgroßhandelspreis wird in **Abbildung 3** für den Zeitraum 2013 bis 2018 gegenübergestellt. Für den Zeitpunkt Januar 2013 steht eine EEG-Umlage von 5,277 ct/kWh einer EEG-Einspeisevergütung in Höhe von 17,02 ct/kWh gegenüber. Um eine Aussage bezüglich der Auswirkungen des Eigenverbrauchs auf die EEG-Umlage treffen zu können, ist von der EEG-Einspeisevergütung der Stromgroßhandelspreis abzuziehen. Die vier Übertragungsnetzbetreiber vermarkten den nach EEG eingespeisten Strom an der Strombörse EPEX Spotmarkt, d.h. die Kosten aus der EEG-Vergütung für die Bestimmung der EEG-Umlage sind somit abzüglich Stromgroßhandelspreis zu berechnen. Bei einem angenommenen Stromgroßhandelspreis für PV-Strom von 5 ct/kWh ergibt sich ein Differenzbetrag von 12,02 ct/kWh (EEG-Einspeisevergütung abzüglich Stromgroßhandelspreis), welcher der EEG-Umlage gegenüberzustellen ist. Eine Entlastung der EEG-Umlage durch Eigenverbrauch ist genau dann gegeben, wenn dieser Betrag höher als die EEG-Umlage ist. Bei ansteigender EEG-Umlage, sinkender Vergütung und annähernd konstantem Stromgroßhandelspreis kehrt sich dieses Verhältnis um, sodass die EEG-Umlage einen größeren Wert annimmt als die Differenz aus EEG-Einspeisevergütung und Stromgroßhandelspreis. In diesem Fall belastet zusätzlicher Eigenverbrauch die EEG-Umlage. In **Abbildung 3** ist für die Jahre 2013 und 2014 zu erkennen, dass der Eigenverbrauch von PV-Strom die EEG-Umlage entlastet, während dieser für Anlagen, die ab dem Jahre 2015 ans Netz gehen, zu einer Erhöhung der EEG-Umlage beiträgt.



**Abbildung 3:** *Entwicklung von Haushaltsstrompreis, EEG-Einspeisevergütung für PV-Anlagen < 10 kW und Stromgroßhandelspreis von 2013 bis 2018*

Durch den weiteren Zubau von PV-Anlagen und einen angenommenen Anstieg der durchschnittlichen Eigenverbrauchsquote ergibt sich ein wachsendes Ungleichgewicht von verringerten Einnahmen und Ausgaben. Bei einem fortschreitenden jährlichen PV-Zubau von 3,9 GW wird Ende 2017 bzw. Anfang 2018 der sogenannte „52 GW-Deckel“ nach EEG-2012 §20b (9a) erreicht. Das Verhältnis von Einnahmen und Ausgaben ist in **Abbildung 4** für das Jahr 2018 dargestellt.



**Abbildung 4:** *Vergleich von entgangenen Einnahmen und vermiedenen Ausgaben ab dem Jahr 2018*

Die vermiedenen Vergütungszahlungen durch PV-Eigenverbrauch setzen sich zum einen aus dem Anteil derjenigen PV-Anlagen zusammen, die zwischen 2009 und 2012 installiert wurden und die sogenannte Eigenverbrauchsoption nutzen, und zum anderen aus denjenigen, die durch den PV-Zubau ab 2013 bis zu einer installierten Gesamtleistung von 52 GW hinzukommen. Beim Vergleich der beiden Säulen zeigt sich ab dem Jahr 2018 ein jährliches Defizit von rund 1,5 Mrd. €. Davon ist die

Mehrwertsteuer schon abgezogen worden, da sie vom Anlagenbetreiber auch im Fall des Eigenverbrauchs zu entrichten ist. Die größten Auswirkungen hätte der PV-Eigenverbrauch auf die Kostendeckung und somit Umverteilung auf die verbleibenden Stromverbraucher bei den EEG-Vergütungen (und somit die EEG-Umlage) und die Netzkosten. Die Mindereinnahmen durch den PV-Eigenverbrauch betragen sowohl bei der EEG-Umlage als auch bei den Netznutzungsentgelten etwa 750 Mio. €.

Es ist festzuhalten, dass der zunehmende sich aus Sicht des Anlagenbetreibers wirtschaftlich auszahlende PV-Eigenverbrauch zu einer teilweisen Verlagerung der Kosten für den Ausbau der erneuerbaren Energien und der Stromnetze zu Lasten der Stromverbraucher mit Bezug aus dem Netz führt. Wird das Defizit zwischen Einnahmen und Ausgaben durch eine Erhöhung des Strompreises kompensiert, müssen diese Mehrkosten überproportional durch den Letztverbraucher ohne PV-Anlage getragen werden. Dieser Effekt würde sich voraussichtlich auch nach Auslaufen der EEG-Förderung nach Erreichung des „52 GW Deckels“ weiter verstärken, da bei einer fortschreitenden Kostendegression der PV-Anlagen ein zusätzlicher Ausbau mit dem Ziel der Deckung des Eigenverbrauchs zu erwarten ist. Darüber hinaus ist längerfristig damit zu rechnen, dass PV-Anlagenbetreiber, spätestens sobald ihre Anlagen nach 20 Jahren Betriebszeit aus der EEG-Förderung herausfallen, den von ihnen erzeugten Strom so weit wie möglich auch selbst verbrauchen werden. Dies wird die eigenverbrauchte Menge um ein Mehrfaches im Vergleich zum Rechenbeispiel für das Jahr 2018 erhöhen. Allerdings ist anzumerken, dass bei Altanlagen mit einer hohen Einspeisevergütung der Wechsel zum Eigenverbrauch zu einer deutlichen Reduktion der EEG-Umlage führen würde – die Mindereinnahmen im Bereich der weiteren Preiskomponenten, wie z.B. Netznutzungsentgelte und Konzessionsabgabe müssen jedoch entsprechend durch andere getragen werden.

Das Thema „Eigenverbrauch im Privathaushalt“ ist Bestandteil des Projekts „EnEff: Wärme – Dezentrale Stromversorgungskonzepte“ an der Forschungsstelle für Energiewirtschaft (FfE-Internetseite, [www.ffe.de/eneff-waerme](http://www.ffe.de/eneff-waerme)). Das Projekt wird durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi) unter dem Förderkennzeichen 03ET1042D gefördert und von dem Projektpartner EnBW Energie Baden-Württemberg AG unterstützt.

Die Autoren:

**Dipl.-Ing. Sebastian Jacob** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. mit den Forschungsschwerpunkten regenerative Energien, Energiespeicher und Regelleistungsmärkte.

**Dr.-Ing. Serafin von Roon** ist Geschäftsführer der Forschungsgesellschaft für Energiewirtschaft mbH ([www.ffegmbh.de](http://www.ffegmbh.de)). 2012 promovierte er zu dem Thema „Auswirkungen von Prognosefehlern auf die Vermarktung von Windstrom“. Zuvor arbeitete er als wissenschaftlicher Mitarbeiter der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V.

**Dipl.-Phys. Thomas Staudacher** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Forschungsstelle für Energiewirtschaft e.V. und Projektleiter des Projekts „EnEff: Wärme – Dezentrale Stromversorgungskonzepte“. Seine Forschungs-Schwerpunkte liegen im Bereich der Erneuerbaren Energien, Energiespeicher und

Klimaschutzkonzepten sowie dezentrale Energieversorgung mit ganzheitlichen Energie-, Emissions- und Kostenanalysen.

### Quellen

- BDEW-04 13      BDEW-Strompreisanalyse Mai 2013 – Haushalte und Industrie. Berlin: Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft (BDEW), 2013
- BNETZA-04 12      Monitoringbericht 2012. Bonn: Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahnen, Bundeskartellamt, 2012
- ISE-01 13      Wittwer, Christof Dr.: SPEICHERSTUDIE 2013 – Kurzgutachten zur Abschätzung und Einordnung energiewirtschaftlicher, ökonomischer und anderer Effekte bei Förderung von objektgebunden elektrochemischen Speichern. Freiburg: Fraunhofer ISE, 2013
- FFE-22 10      Schmid, Tobias; Beer, Michael: Das Regionenmodell - Basis detaillierter Analysen von Energieversorgungskonzepten in: Kraftwerkstechnik - Sichere und nachhaltige Energieversorgung - Band 2 (ISBN 978-3-935317-57-3). Neuruppin: TK Verlag Karl Thomé-Kozmiensky, 2010
- FFE-18 12      Staudacher, Thomas; Eller, Sebastian: Dezentrale Stromversorgung eines Einfamilienhauses in: BWK Ausgabe 06/2012, S. 38-45. Düsseldorf: Verein Deutscher Ingenieure (VDI), 2012