

Photovoltaik- Batteriespeicher



Bericht von Wolf-Peter Schill, Alexander Zerrahn, Friedrich Kunz und Claudia Kemfert

Dezentrale Eigenstromversorgung mit Solarenergie und
Batteriespeichern: Systemorientierung erforderlich 223

Interview mit Wolf-Peter Schill

»Photovoltaik-Batteriespeicher sollten für weitere
Marktinteraktionen zur Verfügung stehen« 234

Bericht von Christian Westermeier, Markus M. Grabka, Björn Jotzo und Anika Rasner

Veränderung der Erwerbs- und Familienbiografien
lässt einen Rückgang des Gender-Pension-Gap erwarten 235

Am aktuellen Rand Kommentar von Ronny Freier

Wirtschaftsförderung für die Stadt,
Daseinsvorsorge fürs Land 244



DIW Berlin – Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung e.V.
Mohrenstraße 58, 10117 Berlin
T +49 30 897 89 -0
F +49 30 897 89 -200
84. Jahrgang
22. März 2017

Herausgeberinnen und Herausgeber

Prof. Dr. Tomaso Duso
Dr. Ferdinand Fichtner
Prof. Marcel Fratzscher, Ph.D.
Prof. Dr. Peter Haan
Prof. Dr. Claudia Kemfert
Prof. Dr. Lukas Menkhoff
Prof. Johanna Möllerström, Ph.D.
Prof. Karsten Neuhoff, Ph.D.
Prof. Dr. Jürgen Schupp
Prof. Dr. C. Katharina Spieß
Prof. Dr. Gert G. Wagner

Chefredaktion

Dr. Gritje Hartmann
Dr. Wolf-Peter Schill

Redaktion

Renate Bogdanovic
Dr. Franziska Bremus
Prof. Dr. Christian Dreger
Sebastian Kollmann
Ilka Müller
Mathilde Richter
Miranda Siegel
Dr. Alexander Zerrahn

Lektorat

PD Dr. Elke Holst
Nils May
Prof. Karsten Neuhoff, Ph.D.

Vertrieb

DIW Berlin Leserservice
Postfach 74
77649 Offenburg
leserservice@diw.de
Tel. (01806) 14 00 50 25
20 Cent pro Anruf
ISSN 0012-1304
ISSN 1860-8787 (Online)

Gestaltung

Edenspiekermann

Satz

eScriptum GmbH & Co KG, Berlin

Druck

USE gGmbH, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung –
auch auszugsweise – nur mit Quellen-
angabe und unter Zusendung eines
Belegexemplars an die Serviceabteilung
Kommunikation des DIW Berlin
(kundenservice@diw.de) zulässig.

Gedruckt auf 100 % Recyclingpapier.



Der DIW Wochenbericht wirft einen unabhängigen Blick auf die Wirtschaftsentwicklung in Deutschland und der Welt. Er richtet sich an die Medien sowie an Führungskräfte in Politik, Wirtschaft und Gesellschaft. Wenn Sie sich für ein Abonnement interessieren, können Sie zwischen den folgenden Optionen wählen:

Standard-Abo: 179,90 Euro im Jahr (inkl. MwSt. und Versand).

Studenten-Abo: 49,90 Euro.

Probe-Abo: 14,90 Euro für sechs Hefte.

Bestellungen richten Sie bitte an leserservice@diw.de oder den DIW Berlin Leserservice, Postfach 74, 77649 Offenburg; Tel. (01806) 14 00 50 25, 20 Cent/Anruf aus dem dt. Festnetz, 60 Cent maximal/Anruf aus dem Mobilnetz. Abbestellungen von Abonnements spätestens sechs Wochen vor Laufzeitende

NEWSLETTER DES DIW BERLIN



Der DIW Newsletter liefert Ihnen wöchentlich auf Ihre Interessen zugeschnittene Informationen zu Forschungsergebnissen, Publikationen, Nachrichten und Veranstaltungen des Instituts: Wählen Sie bei der Anmeldung die Themen und Formate aus, die Sie interessieren. Ihre Auswahl können Sie jederzeit ändern, oder den Newsletter abbestellen. Nutzen Sie hierfür bitte den entsprechenden Link am Ende des Newsletters.

>> Hier Newsletter des DIW Berlin abonnieren: www.diw.de/newsletter

RÜCKBLLENDE: IM WOCHENBERICHT VOR 40 JAHREN

RGW-Länder vermindern Handelsbilanzungleichgewicht – der Osthandel der Bundesrepublik Deutschland 1976

Der Osthandel¹ der Bundesrepublik war auch im vergangenen Jahr durch verstärkte Bemühungen der RGW-Länder um die Verringerung ihrer Handelsbilanzdefizite gekennzeichnet: Die Importe wurden gedrosselt (Vorjahresvergleich: -1,2 vH; real -5 vH), die Exportanstrengungen forciert (Exportzuwachs +28vH; real +21 vH). Aufgrund dieser Entwicklung war der Aktivsaldo der Bundesrepublik weniger hoch als in den Vorjahren. Die Nettoschulden der RGW-Länder sind von rund 16 Milliarden DM (Ende 1975) auf rund 19 Milliarden DM gestiegen. Für 1977 ist indes damit zu rechnen, dass die RGW-Länder ihre seit zwei Jahren anhaltende restriktive Einfuhrpolitik wieder lockern, obwohl sich die Expansionsmöglichkeiten für den Absatz eigener Erzeugnisse voraussichtlich nicht mehr so günstig gestalten werden wie im Vorjahr. Einfuhr und Ausfuhr der Bundesrepublik im Handel mit Osteuropa dürften jeweils um etwa 10 vH steigen.

aus dem Wochenbericht Nr. 12 vom 24. März 1977

¹ Handel mit den europäischen Mitgliedsländern des Rates für Gegenseitige Wirtschaftshilfe (RGW) ohne DDR.

Dezentrale Eigenstromversorgung mit Solarenergie und Batteriespeichern: Systemorientierung erforderlich

Von Wolf-Peter Schill, Alexander Zerrahn, Friedrich Kunz und Claudia Kemfert

Ausgehend von einem niedrigen Niveau ist die Eigenstromversorgung mit Solarenergie und Batteriespeichern in Deutschland in den letzten Jahren deutlich gewachsen. Diese Entwicklung ging insbesondere auf den gegenläufigen Trend von Haushaltsstrompreisen und Einspeisetarifen sowie eine staatliche Förderung der Speicher zurück. Verschiedene Argumente sprechen dafür, dass die batterieunterstützte solare Eigenversorgung im Kontext der Energiewende künftig eine positive Rolle spielen könnte. Dazu gehören die Berücksichtigung entsprechender KonsumentInnenpräferenzen, die Steigerung der Akzeptanz der Energiewende und private Partizipationsmöglichkeiten an entsprechenden Investitionen sowie eine Entlastung der Verteilnetze. Die solare Eigenversorgung bringt jedoch auch potenzielle Nachteile mit sich, insbesondere in Hinblick auf die ökonomische Effizienz.

Im Vergleich zu einem rein auf die Eigenversorgung fokussierten Betrieb dezentraler Speicher sinken die Gesamtkosten im Stromsystem, wenn die Speicher systemorientiert betrieben werden und für weitere Aktivitäten im Strommarkt zur Verfügung stehen. Dies zeigt eine am DIW Berlin durchgeführte Modellanalyse. Die Politik sollte daher darauf hinwirken, dass Photovoltaik-Batteriesysteme möglichst systemorientiert ausgelegt und betrieben werden. Im Gegenzug sollte die EEG-Umlagepflicht für eigenerzeugten Solarstrom abgeschafft werden. Daneben sollten Mieterstrommodelle nicht benachteiligt und die solare Eigenversorgung in energiepolitisch relevanten Politikenszenarien adäquat berücksichtigt werden. Die politischen Rahmenbedingungen für Photovoltaik-Batteriespeicher müssen so ausgestaltet werden, dass unerwünschte Effekte minimiert werden.

Im Kontext der Energiewende ist der Anteil der erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch von ungefähr drei Prozent im Jahr 2000 auf 31,5 Prozent im Jahr 2015 gestiegen.¹ Bis zum Jahr 2025 strebt die Bundesregierung einen Anteil von 40 bis 45 Prozent an, im Jahr 2050 sollen es mindestens 80 Prozent sein.²

Neben der Windkraft und der Bioenergie hat die Photovoltaik einen großen Anteil an der erneuerbaren Stromerzeugung in Deutschland; im Jahr 2016 waren es gut 20 Prozent. Im Vergleich zu anderen erneuerbaren Energien bieten sich dezentrale Solarenergieanlagen besonders für die Eigenversorgung an: Strom aus Aufdachanlagen, die auf privaten oder gewerblichen Gebäuden installiert sind, kann ohne Einspeisung in das Stromnetz direkt vor Ort genutzt werden. Die photovoltaische Stromerzeugung deckt sich jedoch nur teilweise mit der Nachfrage vor Ort. So ist die Stromerzeugung in der Mittagszeit am höchsten, die Verbrauchsspitze in Privathaushalten liegt dagegen in der Regel in den Abendstunden. Daher erreichen Haushalte mit Aufdach-Photovoltaikanlagen in Europa ohne weitere Maßnahmen typischerweise nur Eigenversorgungsanteile von circa 30 bis 37 Prozent.³ Diese Anteile lassen sich weiter steigern, wenn die Photovoltaikanlage mit einem dezentralen Batteriespeicher gekoppelt wird.⁴

¹ BMWi (2016): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland. Stand: Dezember 2016 (online verfügbar, Abgerufen am 7. März 2017. Dies gilt auch für alle anderen Onlinequellen in diesem Bericht).

² Diese Ziele sind unter anderem in §1 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) verankert.

³ Sylvain Quoilin et al. (2016): Quantifying self-consumption linked to solar home battery systems: Statistical analysis and economic assessment. Applied Energy 182: 58–67.

⁴ Dieses Konzept wird auch Prosumage genannt: *producing, consuming* und *storage*. Hier wird Prosumage definiert als solare Eigenversorgung von grundsätzlich immer noch netzverbundenen (Klein-)Verbrauchern mit Hilfe von Batteriespeichern. Die Begriffe *Prosuming* und Eigenstromversorgung werden im Allgemeinen etwas weiter gefasst; sie können auch andere erneuerbare Energien, andere Energiespeichertechnologien, nachfrageseitige Maßnahmen sowie gewerbliche oder industrielle Großverbraucher und Off-Grid-Anwendungen mit einschließen.

In diesem Wochenbericht wird die mögliche Rolle einer solchen batterieunterstützten Eigenversorgung aus Photovoltaikanlagen im Kontext der Energiewende in Deutschland beleuchtet. Dabei wird davon ausgegangen, dass Eigenversorgung betreibende Haushalte weiterhin mit dem Verteilnetz verbunden bleiben und in vielen Stunden nach wie vor Strom aus dem Netz beziehen oder in das Netz einspeisen. Es wird ein Überblick gegeben über Argumente, die für oder gegen eine Ausweitung dieses Konzepts sprechen, über die Anreize für die Eigenversorgung aus Solaranlagen mit Batteriespeichern sowie über die Entwicklung dieses Marktsegments in Deutschland. Mögliche Systemeffekte werden mit Hilfe eines quellenoffenen Optimierungsmodells ermittelt.⁵

Die Eigenversorgung mit Photovoltaikanlagen und Batteriespeichern bietet Chancen...

In der energiepolitischen Debatte werden verschiedene Argumente für oder gegen eine Ausweitung der batterieunterstützten Eigenversorgung aus Photovoltaikanlagen angeführt.⁶ Einige dieser Argumente sind nur aus bestimmten Perspektiven gültig, beispielsweise aus Sicht von Anlagen- oder Stromnetzbetreibern; andere beziehen sich eher auf die volkswirtschaftliche oder Systemperspektive.⁷ Als impliziter Vergleichsmaßstab dient im Folgenden ein zentral optimiertes System ohne dezentrale Speicher, aber mit vergleichbaren erneuerbaren Stromerzeugungskapazitäten.

Präferenzen von KonsumentInnen, Partizipation und höhere Akzeptanz der Energiewende

StromverbraucherInnen können Präferenzen für die Nutzung lokaler erneuerbarer Energien und eine vom

Stromnetz sowie klassischen Energieversorgern zumindest zeitweise unabhängige Stromversorgung haben.⁸ Befragungen haben gezeigt, dass derartige Präferenzen wichtige Treiber für die Installation von Batteriespeichern sind.⁹ Welcher Anteil aller KonsumentInnen derartige Präferenzen hat und wie stark diese ausgeprägt sind, ist jedoch nicht bekannt.

Eine Eigenstromversorgung aus Solarstrom kann aus Sicht der VerbraucherInnen auch den Vorteil mit sich bringen, dass ihre Elektrizitätskosten sich für den durch Eigenversorgung gedeckten Anteil ihres Strombedarfs von den Entwicklungen am Strommarkt abkoppeln und dies einen Teil der Ausgaben für Strom planbarer macht.¹⁰

Auch könnte die batterieunterstützte solare Eigenversorgung die Akzeptanz der Energiewende in der Bevölkerung erhöhen, da sie für viele VerbraucherInnen die Möglichkeit einer aktiven Partizipation bietet. Die Erschließung privater Dachflächen für Photovoltaikanlagen könnte dadurch erleichtert werden. Zudem dürfte die Akzeptanz höher sein als bei größeren Infrastrukturprojekten, beispielsweise beim Übertragungsnetzausbau, großen Stromerzeugungsanlagen oder Pumpspeicherprojekten – allerdings dürfte sich derartige Infrastruktur durch den Ausbau dezentraler Photovoltaik-Batteriespeichersysteme nur teilweise ersetzen lassen.

Genauso könnte die solare Eigenversorgung privates und vergleichsweise zinsgünstiges Kapital für im Kontext der Energiewende benötigte Investitionen aktivieren.¹¹ Dieses Argument ist jedoch nur in dem Maße plausibel, in dem die derart angereizten dezentralen Investitionen aus Sicht des Gesamtsystems auch sinnvoll sind. So besteht beispielsweise bei Stromspeichern derzeit kaum Bedarf für zusätzliche Investitionen.¹²

⁵ Dieser Wochenbericht basiert auf einem im März 2017 erschienenen Fachartikel, vgl. WolfPeter Schill, Alexander Zerrahn, Friedrich Kunz (2017): Prosumage of solar electricity: pros, cons, and the system perspective. *Economics of Energy & Environmental Policy* 6(1): 7–31. Eine was die Modellierung betrifft etwas detailliertere Fassung ist auch als DIW Diskussionspapier 1637 erhältlich (online verfügbar). Teile dieser Arbeit wurden im Rahmen des europäischen Forschungsprojekts RealValue (Horizon 2020, Grant Agreement 646116) entwickelt.

⁶ Hier werden ohne Anspruch auf Vollständigkeit nur ausgewählte Argumente präsentiert. Eine etwas erweiterte Diskussion der Vor- und Nachteile des Konzepts findet sich in Schill, Zerrahn, Kunz (2017) a. a. O.

⁷ Vgl. International Energy Agency (2014): Residential prosumers – drivers and policy options (RE-PROSUMERS). IEA-RETD. September 2014 (Revised version of June 2014) (online verfügbar); vgl. auch Council of European Energy Regulators (2016): CEER Position Paper on Renewable Energy Self-Generation. September 2016 (online verfügbar); vgl. aktuell auch Agora (2017): Energiewende und Dezentralität. Zu den Grundlagen einer politisierten Debatte (online verfügbar). In einem etwas weiteren, multidisziplinären Kontext werden Vor- und Nachteile von eher dezentralen (d. h. eigenversorgungsorientierten) und eher zentralen Versorgungskonzepten auch im Rahmen des Leibniz-Forschungsverbands Energiewende untersucht, vgl. Weert Canzler et al. (2016): Auf dem Weg zum (de-)zentralen Energiesystem? Ein interdisziplinärer Beitrag zu wesentlichen Debatten. Vierteljahrshefte zur Wirtschaftsforschung 4/2016. Im Erscheinen.

⁸ Vgl. RWTH (2016): Wissenschaftliches Mess- und Evaluierungsprogramm Solarstromspeicher. Jahresbericht 2016. ISEA, RWTH Aachen. Vergleiche auch Tilmann Rave (2016): Der Ausbau Erneuerbarer Energien im Föderalismus und Mehrebenensystem – Neoklassische und neoinstitutionalistische Perspektiven. ENERGIO – Working Paper Nr. 8, Juli 2016 (online verfügbar).

⁹ Vgl. Swantje Gährs, Katrin Mehler, Mark Bost, Bernd Hirschl (2015): Acceptance of Ancillary Services and Willingness to Invest in PV-storage-systems. *Energy Procedia* 73: 29 – 36; sowie Christian A. Oberst, Reinhard Madlener (2015): Prosumer Preferences Regarding the Adoption of Micro-Generation Technologies: Empirical Evidence for German Homeowners. FCN Working Paper 22/2014 (online verfügbar).

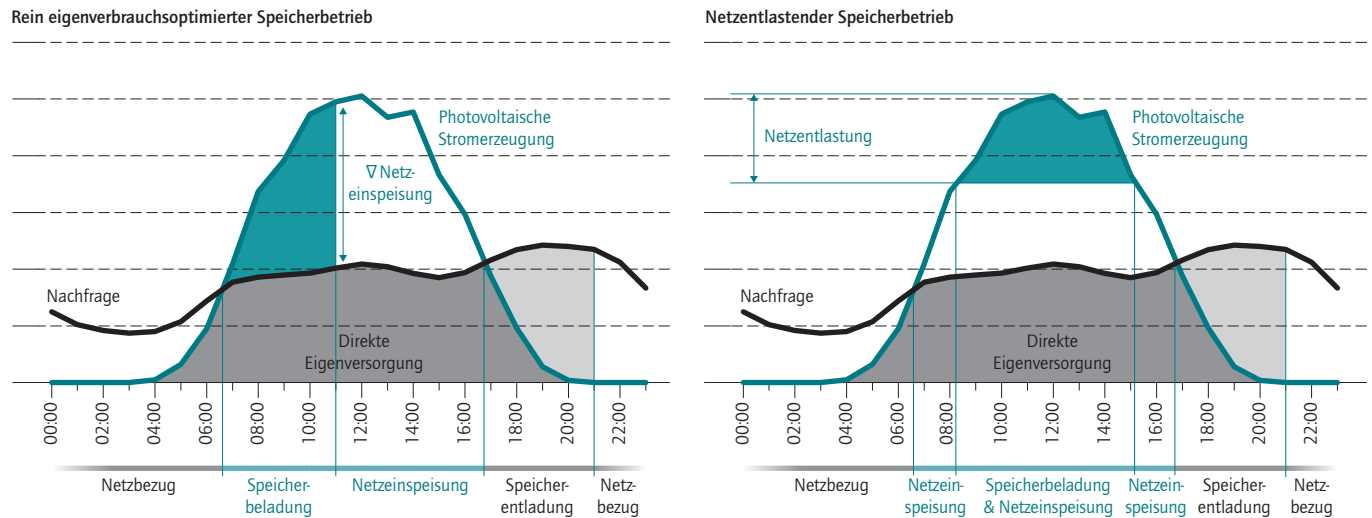
¹⁰ Vgl. Joern Hoppmann et al. (2014): The economic viability of battery storage for residential solar photovoltaic systems – A review and a simulation model. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 39: 1101–1118.

¹¹ Vgl. Jürgen Blazejczak et al. (2013): Energiewende erfordert hohe Investitionen. DIW Wochenbericht Nr. 26.

¹² Vgl. WolfPeter Schill, Jochen Diekmann, Alexander Zerrahn (2015): Stromspeicher: eine wichtige Option für die Energiewende. DIW Wochenbericht Nr. 10.

Abbildung 1

Illustrative Tagesverläufe von Nachfrage, Stromerzeugung und Speicherbetrieb bei solarer Eigenversorgung
Leistung in kW (illustrativ)



Dargestellt ist ein illustratives Standardlastprofil für 2013 basierend auf ESTW AG (2017) (online verfügbar).

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Schill et al. (2017) a. a. O.

© DIW Berlin 2017

Bei netzentlastendem Speicherbetrieb werden sowohl die maximale Netzeinspeisung als auch die Einspeisegradien verringert.

Entlastung der Stromnetze

An Photovoltaikanlagen gekoppelte Batteriespeicher können bei entsprechender Betriebsweise dazu beitragen, die Verteilnetze zu entlasten. Durch eine netzorientierte Speicherbetriebsweise kann beispielsweise der Höchstwert der Netzeinspeisung der Solaranlage gegenüber einem Vergleichsfall mit nicht netzorientiertem Speicherbetrieb reduziert werden (Abbildung 1). Gleiches gilt für die zeitliche Änderung der Netzeinspeisung (Gradienten). Somit kann der Bedarf für Verteilnetzinvestitionen verringert werden. Ob die dadurch eingesparten Kosten des Verteilnetzausbaus höher oder niedriger liegen als die Speicherkosten, dürfte stark von den spezifischen Gegebenheiten in einzelnen Netzen und der Kostenentwicklung der Batteriespeicher abhängen. In jedem Fall erfordert ein derartiger Speicherbetrieb entsprechende Ladestrategien, beispielsweise auf Basis von Prognoseverfahren oder Fernsteuerung, sowie entsprechende Anreize für die Eigentümer der Systeme.¹³ Falls

der Netzausbaubedarf im Bereich der Übertragungsnetze aus Spitzen in der solaren Stromerzeugung resultiert, könnten dezentrale, an Photovoltaikanlagen gekoppelte Batteriespeicher den Investitionsbedarf möglicherweise auch auf dieser Netzebene verringern.

Weitere ökonomische Argumente

Daneben könnte die batterieunterstützte solare Eigenversorgung bei den betreffenden Haushalten ein erhöhtes Bewusstsein für bisher ungenutzte Potenziale zur Flexibilisierung und Effizienzsteigerung des Stromverbrauchs schaffen und möglicherweise entsprechende Verhaltensänderungen anregen.¹⁴ Umgekehrt könnte eine Eigenversorgung mit als preiswert wahrgenommenem Solarstrom Energieeffizienz-Anstrengungen aber auch konterkarieren. Darüber hinaus kann die solare Eigenversorgung den weiteren Ausbau von kleinen Photovoltaikanlagen bei tendenziell niedrigeren Einspeisetarifen für den nicht selbst verbrauchten Strom – und damit auch bei geringeren EEG- Förderkosten – ermöglichen.

¹³ Ein weitgehend systemdienlicher Speicherbetrieb kann beispielsweise mit Hilfe von Prognosestrategien auch ohne Fernsteuerung erreicht werden. Vgl. Johannes Weniger et al. (2015): Dezentrale Solarstromspeicher für die Energiewende. Hochschule für Technik und Wirtschaft HTW Berlin. Juni 2015 (online verfügbar); sowie Janina Moshöver et al. (2015): Analysis of the maximal possible grid relief from PV-peak-power impacts by using storage systems for increased self-consumption. Applied Energy 137: 567-575.

¹⁴ Vgl. für den Fall von Smart Metern Martin Anda, Justin Temmen (2014): Smart metering for residential energy efficiency: The use of community based social marketing for behavioural change and smart grid introduction. Renewable Energy 67: 119-127.

... birgt aber auch Risiken

Effizienzverluste

Zieht man als Vergleichsmaßstab ein zentral optimiertes Stromsystem mit vergleichbaren Erzeugungskapazitäten, aber ohne dezentrale Solarspeicher heran, so führt die batterieunterstützte solare Eigenversorgung zu Mehrkosten beziehungsweise Effizienzverlusten. Wenn die Fluktuationen von solarer Stromerzeugung und Stromnachfrage zu einem größeren Teil lokal, das heißt am Standort der Anlage, ausgeglichen werden, können die Kostenvorteile eines großräumigen Stromverbunds mit teilweise komplementären Last- und Stromerzeugungsprofilen nur in geringerem Maße realisiert werden.¹⁵ Auch die im Übertragungsnetz bereits vorhandenen zentralen Speicher sowie andere erzeugungs- oder nachfrageseitige Flexibilitätsoptionen werden weniger genutzt. Zudem können am Eigenverbrauch orientierte dezentrale Photovoltaikanlagen und Batteriespeicher aus System Sicht zu klein dimensioniert und geographisch ungünstig verteilt sein.¹⁶ Auch der Betrieb dezentraler Photovoltaik-Speicher-Kombinationen kann gegenüber einer systemorientierten Betriebsweise unvorteilhaft sein, wenn er beispielsweise zu hohen zeitlichen Gradienten der Netzeinspeisung führt.¹⁷

Verteilungseffekte

Abhängig von der regulatorischen Ausgestaltung von Strompreisbestandteilen wie Netzentgelten, Umlagen und Steuern kann die batterieunterstützte solare Eigenversorgung unerwünschte Verteilungseffekte mit sich bringen. Dabei stehen insbesondere die Netzentgelte in vielen Ländern im Zentrum der Debatte. Noch auf längere Sicht dürften sich die meisten solaren EigenversorgerInnen nicht vollständig vom Stromnetz abkoppeln¹⁸, sondern in den für die Auslegung der Netze relevanten

¹⁵ Vgl. für eine europäische Illustration derartiger Verbundvorteile beispielsweise Markus Haller, Sylvie Ludig, Nico Bauer (2012): Decarbonization scenarios for the EU and MENA power system: Considering spatial distribution and short term dynamics of renewable generation. *Energy Policy* 47: 282-290; sowie für ein US-Beispiel Alexander E. MacDonald et al. (2015): Future cost-competitive electricity systems and their impact on US CO₂ emissions. *Nature Climate Change* 6: 526-53.

¹⁶ Eigenversorgungsorientierte Solaranlagen dürften in der Regel eher klein dimensioniert sein, so dass vorhandene Dachflächen nur teilweise genutzt werden. Zudem gibt es bei dezentralen Speichern Skaleneffekte, sodass kleine Einheiten im Vergleich zu größeren (zentraleren) Systemen relativ teuer sind. Vgl. auch Severin Borenstein (2015): The private net benefits of residential solar PV: the role of electricity tariffs, tax incentives and rebates. NBER Working Paper 21342 (online verfügbar); sowie Europäische Kommission (2015): Commission Staff Working Document: Best practices on Renewable Energy Self-consumption. SWD (2015) 141 final. Brüssel, 15. 7. 2015 (online verfügbar).

¹⁷ Vgl. rechter Teil der Abbildung 1 sowie für ein illustratives Fallbeispiel Richard Green, Iain Staffell (2017): 'Prosumage' and the British electricity market. *Economics of Energy & Environmental Policy* 6(1): 33-50.

¹⁸ Für einzelne Märkte in den USA wird argumentiert, dass auch eine vollständige Netzkopplung mittel- bis langfristig für viele VerbraucherInnen rational sein könnte; vgl. Rocky Mountain Institute (2014): *The Economics of*

Stunden nach wie vor Strom aus dem Netz beziehen, beispielsweise an Tagen mit hoher Nachfrage und geringer solarer Einspeisung. In einem solchen Fall führt eine verstärkte solare Eigenversorgung unter der Annahme einer weiterhin energiebasierten Abrechnung von Netzentgelten (das heißt pro Kilowattstunde, kWh) tendenziell dazu, dass die praktisch unveränderten Kosten der Aufrechterhaltung der Stromnetze stärker von denjenigen VerbraucherInnen getragen werden, die keine solare Eigenversorgung betreiben können.

Dabei sind die Verteilungswirkungen tendenziell regressiv, also zugunsten besser situerter Haushalte, da die batterieunterstützte solare Eigenversorgung ein entsprechendes Hausdach sowie kapitalintensive Investitionen erfordert. Abhilfe könnte eine stärker leistungsorientierte Ausgestaltung von Netzentgelten und anderen energiebezogen abgerechneten Bestandteilen der Haushaltsstrompreise schaffen.¹⁹ In Hinblick auf die EEG-Umlage sollte ein regressiver Effekt allerdings derzeit kaum auftreten, unter anderem da EigenstromversorgerInnen das EEG-Konto durch vermiedene Einspeisevergütungen entlasten.

Anreize für Eigenversorgung mit Photovoltaik-Batteriespeichern in Deutschland

Grundsätzlich ist die batterieunterstützte Eigenversorgung aus Solarstrom in den meisten Ländern noch nicht wirtschaftlich. In Deutschland sind die Anreize für dezentrale Batteriespeicher jedoch im internationalen Vergleich besonders hoch²⁰ – bewirkt durch indirekte und direkte Fördermaßnahmen.

Indirekte Fördermaßnahmen

Die Haushaltsstrompreise in Deutschland bestehen zu einem großen und in den letzten Jahren weiter angestiegenen Teil aus Netzentgelten, Abgaben, Steuern und Umlagen, die energiebasiert (pro kWh) abgerechnet werden. Im Jahr 2009 machten sie 63 Prozent des durchschnittlichen Haushaltstrompreises aus, im Jahr 2016 betrug dieser Anteil 79 Prozent.²¹ Da der Verbrauch von selbst erzeugtem Solarstrom mit diesen Preisbestandteilen – mit Ausnahme einer anteiligen EEG-Umlage für größere Anlagen – nicht belastet wird, ergibt sich ein Anreiz zur Eigenversorgung. Gleichzeitig ist der Ein-

Grid Defection: When and Where Distributed Solar Generation Plus Storage Competes with Traditional Utility Service. February 2014 (online verfügbar).

¹⁹ Vgl. Ignacio Pérez-Arriaga, Jesse D. Jenkins, Carlos Batlle (2017): A regulatory framework for an evolving electricity sector: highlights of the MIT Utility of the Future Study. *Economics of Energy & Environmental Policy* 6(1): 71-92.

²⁰ International Energy Agency (2014): a. a. O.

²¹ BDEW (2016): BDEW-Strompreisanalyse Mai 2016: Haushalte und Industrie. Berlin, 24. Mai 2016.

speisetarif für kleine Photovoltaikanlagen in den letzten Jahren merklich gesunken. War er beispielsweise im Jahr 2009 mit rund 43 Cent pro kWh noch deutlich höher als der durchschnittliche Haushaltsstrompreis,²² lag er im Jahr 2016 mit gut 12 Cent pro kWh deutlich darunter (Abbildung 2).

Aus diesen beiden Trends – steigende Haushaltsstrompreise und sinkende Einspeisetarife – ergibt sich ein Anreiz, möglichst viel eigenerzeugten Photovoltaikstrom selbst zu nutzen. Die wachsende Differenz zwischen Solarstromgestehungskosten und Haushaltsstrompreisen gibt bereits heute zunehmende Anreize für Investitionen in Batteriespeicher. Allerdings wurde mit dem 2014 novellierten Erneuerbare-Energien-Gesetz eine anteilige EEG-Umlagepflicht auch für eigenverbrauchten Photovoltaikstrom aus größeren Anlagen eingeführt, was eine gegenteilige Anreizwirkung hat.²³

Direkte Förderung durch KfW-Programm

Das KfW-Programm 275²⁴, nun in seiner zweiten Förderphase mit einem Volumen von 30 Millionen Euro von 2016 bis 2018, sieht vergünstigte Kredite und Tilgungszuschüsse für Photovoltaik-Batteriespeicher vor. Diese Förderung ist mit Auflagen verbunden, die eine systemorientierte Auslegung und Betriebsweise der Batteriespeicher anreizen sollen. So wird die maximale Netzeinspeisung der Photovoltaikanlage über ihre gesamte Lebensdauer zu jedem Zeitpunkt auf 50 Prozent der Anlagenleistung reduziert. Dadurch soll ein Anreiz zu einem das Verteilnetz entlastenden Speicherbetrieb gegeben werden. Außerdem wird unter anderem die Einrichtung geeigneter elektronischer Schnittstellen zur Fernparametrierung der Netzeinspeisung und zur Fernsteuerung gefordert.

Ein Nischensegment mit starkem Wachstum

Der letzte verfügbare Monitoringbericht zum Zubau von Photovoltaik-Batteriespeicher-Systemen weist für Ende Januar 2016 einen Bestand von rund 34 000 Photovoltaik-Batteriespeichern mit einer kumulierten Kapazität von etwa 200 MWh in Deutschland aus.²⁵ Basierend auf

²² Das EEG 2009 enthielt eine Eigenverbrauchsprämie zur Überbrückung der Differenz zwischen Stromgestehungskosten und Haushaltstarifen. Sie betrug im Jahr 2009 25 Cent pro kWh, sank aufgrund steigender Haushaltsstrompreise und sinkender Stromgestehungskosten danach schnell ab und wurde im Jahr 2012 wieder abgeschafft. Nennenswerte Anreize zur Installation von Batteriespeichern dürften sich daraus aber nicht ergeben haben.

²³ Mit dem EEG 2014 wurde eine 30-prozentige Umlagepflicht für Photovoltaikanlagen mit einer Leistung von mehr als 10 kW und einem Eigenverbrauch von mehr als 10 MWh pro Jahr eingeführt. Mittlerweile wurde sie auf 40 Prozent erhöht.

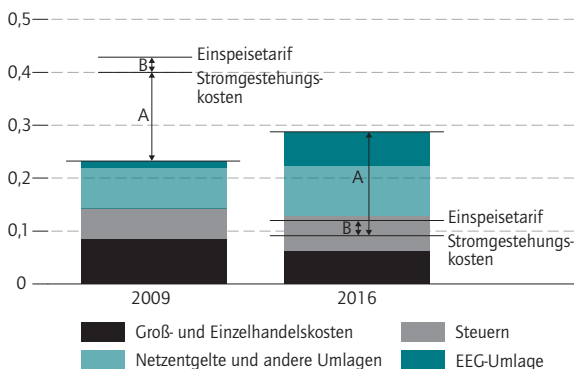
²⁴ Vgl. KfW (2016): Merkblatt Erneuerbare Energien „Speicher“. Frankfurt, August 2016 (online verfügbar).

²⁵ RWTH (2016) a. a. O.

Abbildung 2

Haushaltsstrompreis sowie Einspeisetarif und Stromgestehungskosten für kleine Photovoltaikanlagen 2009 und 2016

In Euro pro Kilowattstunde



A Beschreibt die Differenz zwischen Haushaltsstrompreisen und solaren Stromgestehungskosten. Sie war 2009 noch deutlich negativ, 2016 dagegen deutlich positiv. B beschreibt die Differenz zwischen Einspeisetarifen und Stromgestehungskosten. Die Eigenversorgung ist gegenüber der Netzeinspeisung wirtschaftlich, wenn A größer als B ist. Die Darstellung der Stromgestehungskosten ist illustrativ zu verstehen.

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf BDEW (2016) a. a. O. und Schill et al. (2017) a. a. O.

© DIW Berlin 2017

Gestiegene Haushaltsstrompreise und gefallene Einspeisevergütungen haben Anreize zur solaren Eigenversorgung gesetzt.

KfW-Angaben²⁶ lässt sich für Ende 2016 ein Bestand von rund 50 000 Speichern abschätzen.

Somit wächst der Photovoltaik-Batteriespeichermarkt zwar stark, allerdings von einem sehr geringen Startniveau aus. Die kumulierte Energiespeicherkapazität der Batterien liegt bisher unter einem Prozent der Kapazität der deutschen Pumpspeicher.²⁷ Das künftige Wachstum hängt stark von den regulatorischen Rahmenbedingungen sowie den Entwicklungen bei den Batteriekosten ab. Diese könnten auch durch die Second-Life-Nutzung von Batterien aus der Elektromobilität weiter sinken.²⁸ Eine aktuelle Studie geht für kleine Solaranlagen auf Ein- und Zweifamilienhäusern

²⁶ KfW (2017): Förderreport KfW Bankengruppe. Stichtag: 31. Dezember 2016 (online verfügbar).

²⁷ Vgl. Schill et al. (2015) a. a. O. In Deutschland installierte sowie direkt mit dem deutschen Übertragungsnetz verbundene Pumpspeicher in Luxemburg und Deutschland haben eine kumulierte Leistung von ungefähr 9 400 MW. Mit einer abgeschätzten durchschnittlichen Entladedauer von sechs bis sieben Stunden ergibt sich eine Speicherkapazität von circa 56 000 bis 67 000 MWh.

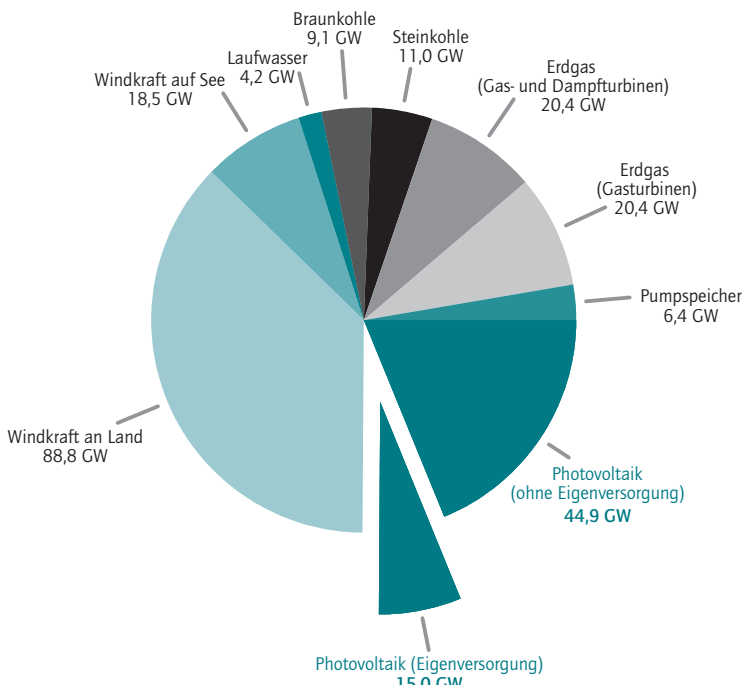
²⁸ Vgl. Sebastian Fischhaber et al. (2016): Second-Life-Konzepte für Lithium-Ionen-Batterien aus Elektrofahrzeugen – Analyse von Nutzungsanwendungen, ökonomischen und ökologischen Potentialen. Begleit- und Wirkungsforschung Schaufenster Elektromobilität (BuW). Ergebnisrapport Nr. 18 (online verfügbar).

Kasten 1

Modellierung der Systemeffekte der batterieunterstützten solaren Eigenversorgung mit DIETER

Abbildung 1

Angenommene Stromerzeugungsleistungen in den Modellrechnungen



Quelle: Bundesnetzagentur (2014) a. a. O., eigene Darstellung.

© DIW Berlin 2017

Ein Viertel der installierten Photovoltaikleistung wird dem Eigenversorgungssegment zugeordnet.

Die Berechnungen, die diesem Bericht zugrunde liegen, wurden mit dem quellenoffenen Strommarktmodell DIETER (Dispatch and Investment Evaluation Tool with Endogenous Renewables)

durchgeführt. Der Modellcode sowie alle Eingangsdaten sind unter einer Open-Source-Lizenz auf der Website des DIW Berlin abrufbar.¹ DIETER minimiert die Investitions- und Betriebskosten von verschiedenen Stromerzeugungstechnologien sowie von Speichern und anderen Flexibilitätsoptionen für ein Jahr in stündlicher Auflösung. Randbedingungen gewährleisten die Erfüllung technischer und ökonomischer Anforderungen sowie die Deckung der Stromnachfrage.

Für den vorliegenden Bericht wurde ein fixer Kraftwerkspark für das Jahr 2035 angenommen, der weitgehend dem Szenario B1 des sogenannten Szenariorahmens 2025 des Netzentwicklungsplans entspricht (Abbildung 1).² In diesem Szenario wird ein Anteil erneuerbarer Energien von circa 66 Prozent erreicht. Zusätzliche Investitionen sind annahmegemäß nur für Speicher möglich. Die Modellergebnisse umfassen neben diesen Speicherkapazitäten den stündlichen Einsatz aller Technologien sowie die Systemkosten.

Zur Analyse der Photovoltaik-Batteriespeicher wurden 25 Prozent der Photovoltaikleistung dem Eigenversorgungssegment zugeordnet sowie – passend dessen jährlicher solarer Stromproduktion – knapp drei Prozent der Stromnachfrage. Zusätzliche Nebenbedingungen stellen sicher, dass ein spezifizierter Anteil dieser Nachfrage durch Eigenerzeugung gedeckt wird. In den Berechnungen variiert diese Anforderung zwischen 40 und 70 Prozent. Hierzu kann Photovoltaik-Strom entweder direkt verbraucht oder mit einer Batterie für den Konsum zu einem späteren Zeitpunkt für mehrere Stunden gespeichert werden. Ergänzend können EigenversorgerInnen ihre Nachfrage über Netzbezug

1 Vgl. www.diw.de/dieter. In diesem Bericht wurde die Version 1.2.0 verwendet.

2 Bundesnetzagentur (2014): Az.: 6.00.03.05/14-12-19/Szenariorahmen 2025: Genehmigung (online verfügbar).

von einem maximal erschließbaren Potenzial von Batteriespeichern von 41 000 bis 65 000 MWh bis zum Jahr 2035 aus. Dies wäre vergleichbar mit der heutigen Pumpspeicherkapazität.²⁹

29 Vgl. Prognos (2016): Eigenversorgung aus Solaranlagen. Das Potenzial für Photovoltaik-Speicher-Systeme in Ein- und Zweifamilienhäusern, Landwirtschaft sowie im Lebensmittelhandel. Analyse im Auftrag von Agora Energiewende. Berlin; insbesondere S. 29. Die Studie weist die kumulierte Batteriespeicherkapazität nicht aus, diese lässt sich jedoch aus dem präsentierten Material ableiten.

Speicherboom nach zwanzigjähriger EEG-Förderdauer möglich

Die weitere Entwicklung des Photovoltaik-Speichersegments könnte dadurch getrieben werden, dass in Zukunft zunehmend Photovoltaikanlagen aus der EEG-Förderung herausfallen. Mitte des Jahres 2016 waren in Deutschland Photovoltaikanlagen mit einer Gesamtleistung von rund 42 GW installiert, davon rund sechs GW dezentrale Kleinanlagen mit einer Leistung von weniger als zehn kW und noch einmal sechs GW zwischen zehn und 25 kW. Es ist davon auszugehen, dass die meisten dieser Anlagen nach dem Ende der zwanzigjährigen

decken sowie solare Stromerzeugung in das Netz einspeisen, das heißt den übrigen NachfragerInnen zur Verfügung stellen (Abbildung 2).

Drei Fälle der Betriebsweise von Photovoltaik-Batteriesystemen wurden untersucht:

- „Zusätzliche Marktinteraktion“: Hier dienen dezentrale Batteriespeicher nicht nur der systemorientierten Eigenversorgung, sondern stellen auch Flexibilität für weitere Strommarktinteraktionen zur Verfügung. Sie speichern systemorientiert vom Strommarkt ein bzw. in diesen aus (gestrichelte Pfeile in Abbildung 2).
- „Systemorientierte Eigenversorgung“: Gegenüber dem vorherigen Fall gibt es hier keine Marktinteraktion der Speicher, sodass die Batterien ausschließlich zur zeitlichen aber systemorientierten Verschiebung der solaren Eigenenergie dienen.
- „Reine Eigenversorgung“: Hier wird vereinfacht ein nicht system- bzw. marktpreisorientierter Speicherbetrieb angenommen. Sobald die dezentrale Stromerzeugung die Nachfrage übersteigt, werden die Speicher so lange geladen, bis ihre Kapazität erschöpft ist. Sobald die Erzeugung unter die Nachfrage fällt, werden die Speicher entladen, bis sie vollständig entleert sind (vergleiche linke Seite von Abbildung 1, Seite 225). Die Speicherkapazitäten werden hierbei aus dem Fall „systemorientierte Eigenversorgung“ übernommen.³

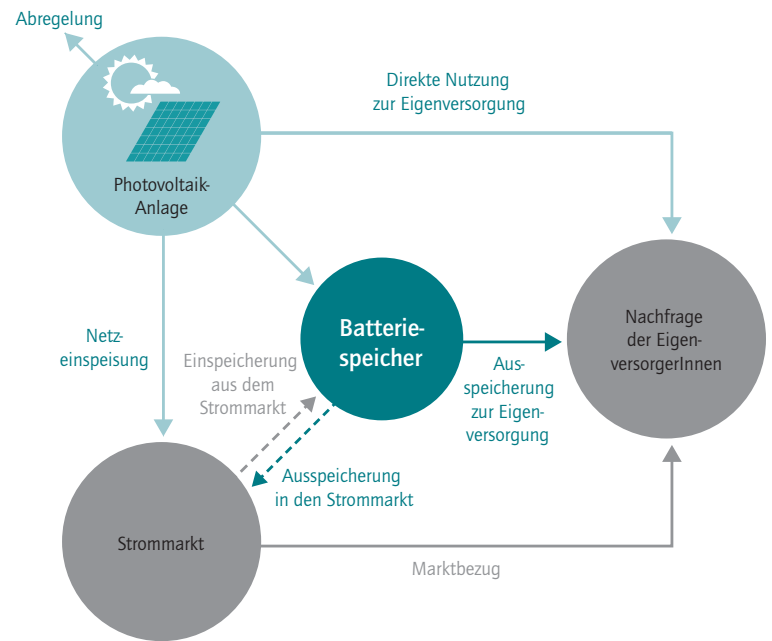
In den beiden ersten Fällen wird implizit angenommen, dass der Speicherbetrieb von Strommarktpreissignalen in Echtzeit geleitet wird. Dies könnte beispielsweise durch Dienstleister (Aggregatoren) erreicht werden. Dadurch wird – unter den gegebenen Nebenbedingungen – eine möglichst effiziente, an Knappheiten orientierte Verwendung des Stroms im gesamten

³ Dieser Fall wurde für diesen Wochenbericht neu simuliert. Er ist im Journal-Artikel von Schill, Zerrahn und Kunz (2017) a. a. O. nicht enthalten.

Förderdauer – gegebenenfalls mit etwas verminderter Leistung und nach Ersatz von Wechselrichtern – technisch in der Lage sind, noch lange Strom zu erzeugen. In diesem Fall wäre eine Nachrüstung mit Batteriespeichern zur Erhöhung des Eigenversorgungsanteils naheliegend. Bis zum Jahr 2030 kann die Leistung der Anlagen außerhalb des Förderregimes bei Anlagen kleiner als 25 kW auf gut vier GW ansteigen, bis 2035 auf über 11 GW (Abbildung 3).

Abbildung 2

Schematische Darstellung der Stromflüsse bei Eigenversorgung mit Solaranlagen und Batteriespeichern in den Modellrechnungen



Quelle: Eigene Darstellung basierend auf Schill et al. (2017) a.a.O.

© DIW Berlin 2017

Im Fall zusätzlicher Marktinteraktion kann auch Netzstrom ein- und aussgespeichert werden (gestrichelte Pfeile).

System erreicht. Beispielsweise wird in Stunden hoher Nachfrage tendenziell eher Strom aus dezentraler Erzeugung den übrigen NachfragerInnen zur Verfügung gestellt.

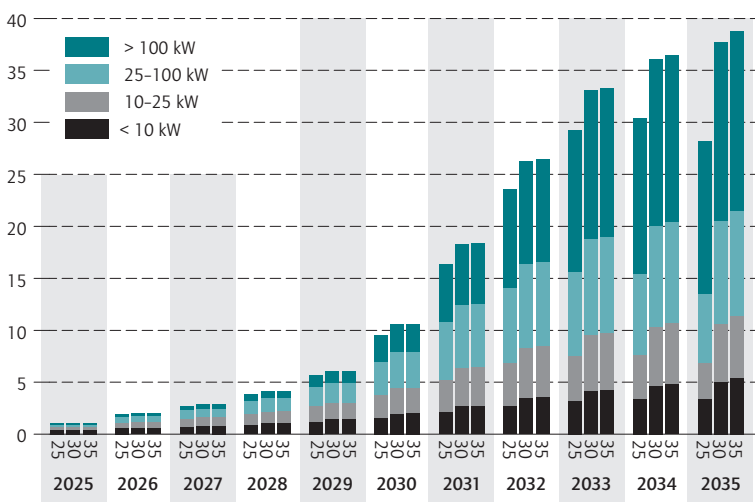
Modellierung der Auswirkungen auf den Strommarkt

Mögliche Systemeffekte einer künftigen Ausweitung der batterieunterstützten Eigenversorgung mit Solarstrom wurden am DIW Berlin mit einer hierfür weiterentwickelten Variante des Open-Source-Modells DIETER analysiert (Kasten 1). Das Modell, das unterschiedliche Betriebsweisen der dezentralen Speichersysteme abbilden kann, wurde auf ein etabliertes Szenario des Jahres 2035 kalibriert. Es wird angenommen, dass ein Viertel der gesamten Photovoltaikleistung zur Eigenversorgung mit Hilfe von Batteriespeichern genutzt wird. Es

Abbildung 3

Photovoltaische Stromerzeugungsleistung außerhalb der EEG-Förderung ab dem Jahr 2025

In Gigawatt



Dargestellt sind aggregierte Leistungen verschiedener Größenklassen unter der Annahme einer technischen Lebensdauer von 25, 30 oder 35 Jahren.

Quelle: Eigene Darstellung, basierend auf Open Power System Data (online verfügbar), Data Package Renewable Power Plants, version 2016-10-21.

© DIW Berlin 2017

Ab Mitte der 2020er-Jahre fallen zunehmend Photovoltaikanlagen aus der zwanzigjährigen EEG-Förderung heraus.

werden verschiedene Fälle untersucht, in denen ein zu erreichender Eigenversorgungsanteil zwischen 40 und 70 Prozent unterstellt wird.

Speicherkapazitäten wachsen mit dem Eigenversorgungsanteil

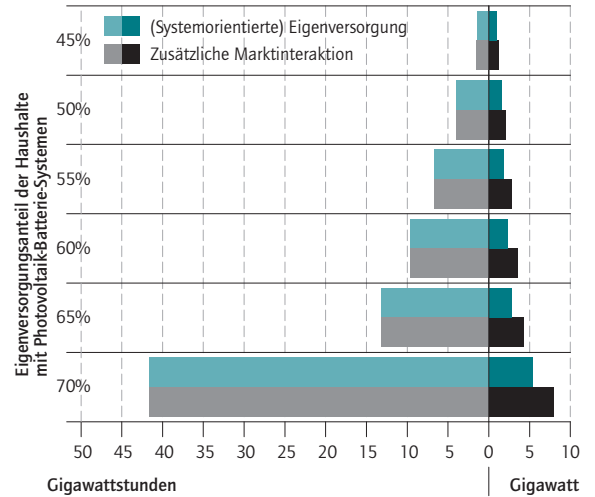
Unter den hier getroffenen Annahmen werden auch ohne Batteriespeicher Eigenenerzeugungsanteile von rund 40 Prozent erreicht.³⁰ Danach steigt die erforderliche Speicherkapazität bis zu einem geforderten Eigenenerzeugungsanteil von 65 Prozent moderat an (Abbildung 4). Bei weiter steigenden Anforderungen an die Eigenversorgung wächst der Speicherbedarf aufgrund des steigenden Aufwands zum Ausgleich längerfristiger Schwankungen der Stromerzeugung überproportional. Das Verhältnis von Energiespeicherkapazität und Ein- bzw. Ausspeicher-

³⁰ Die Berechnungen haben einen illustrativen Charakter, da sie für das Eigenversorgungssegment von den gleichen Last- und Photovoltaikprofilen wie im restlichen Strommarkt ausgehen. Die ohne Speicher erreichbaren Eigenversorgungsanteile sind daher etwas höher als von Quoilin et al. (2016) a. a. O. berichtet.

Abbildung 4

Batterieleistung und -kapazität des Eigenversorgungssegments

In Gigawatt und Gigawattstunden



Quelle: Eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2017

Höhere Eigenversorgungsanteile erfordern eine deutliche steigende Speichergröße, um Strom über längere Zeiträume verschieben zu können.

leistung (das heißt die maximale Speicherdauer) wächst ebenfalls von unter zwei Stunden für einen Eigenenerzeugungsanteil von 45 Prozent auf fünf bis acht Stunden im 70-Prozent-Fall. Die optimale Leistung der Speicher ist außerdem höher, wenn zusätzliche Marktinteraktionen möglich sind, da durch größere Ein- und Ausspeicherleistungen ein größerer Systemnutzen der Speicher erreicht werden kann; es zeigt sich, dass ihre Energiespeicherkapazität jedoch konstant bleibt, da sie sich am Eigenenerzeugungsanteil bemisst.

Systemkosten steigen am geringsten bei systemorientierter Betriebsweise

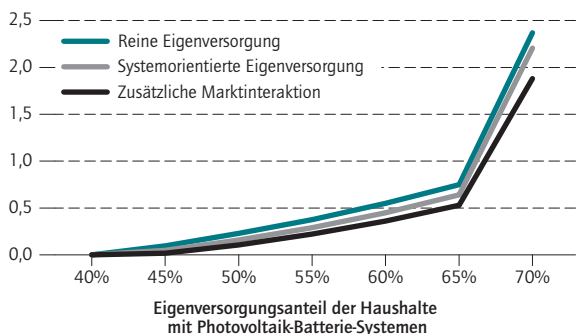
Der Modelllogik zufolge müssen die Systemkosten im Vergleich zu einem Fall ohne Eigenverbrauch mit wachsenden Eigenverbrauchsanforderungen steigen, da hierdurch zusätzliche Einschränkungen für einen optimalen Systembetrieb eingeführt werden. Diesen Mehrkosten stehen die oben genannten, teilweise schwer zu quantifizierenden Nutzenwirkungen entgegen. Auch Vorteile eines verringerten Verteilnetzausbaubedarfs können hier nicht modelliert werden; sie müssten fallspezifisch untersucht werden.

Durch den zusätzlichen Speicherbedarf steigen die Systemkosten, bezogen auf den gesamten deutschen Stromverbrauch, bis zu einem Eigenversorgungsanteil

Abbildung 5

Zusätzliche Systemkosten bezogen auf die gesamte Stromnachfrage

In Euro pro Megawattstunde



Quelle: Eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2017

Höhere Eigenerzeugungsanforderungen führen zu steigenden Systemkosten.

von 65 Prozent je nach Speicherbetriebsweise auf 0,53 bis 0,75 Euro pro MWh an. Danach steigen die Kosten deutlich stärker (Abbildung 5). Können Batteriespeicher neben der Erfüllung der Eigenversorgungsanforderung für zusätzliche Marktinteraktionen genutzt werden, ist der Kostenzuwachs am geringsten, da die Speicher hier einen zusätzlichen Systemnutzen erbringen. Im Fall der systemorientierten Eigenversorgung ohne solche Marktinteraktionen sind die Kosten etwas höher; im Fall einer reinen Eigenversorgung liegen sie am höchsten.³¹ Dies wird noch deutlicher, wenn man die Kosten der beiden letztgenannten Fälle mit dem Fall „Zusätzliche Marktinteraktion“ vergleicht (Abbildung 6).

In einer Sensitivitätsanalyse wird der Effekt einer 50-prozentigen Begrenzung der maximalen Einspeiseleistung der Photovoltaikanlage simuliert. Es zeigt sich, dass diese Begrenzung nur zu sehr geringen Mehrkosten führt, im schlechtesten hier modellierten Fall von unter einem Drittel Eurocent pro MWh, und eine Verteilnetzentlastung daher ohne große Kostensteigerungen möglich ist. Bei hohen Eigenversorgungsanforderungen gibt es praktisch keinen Unterschied mehr, da hier ohnehin keine hohe Netzeinspeisung der Photovoltaikanlagen mehr auftritt.

Fazit und energiepolitische Schlussfolgerungen

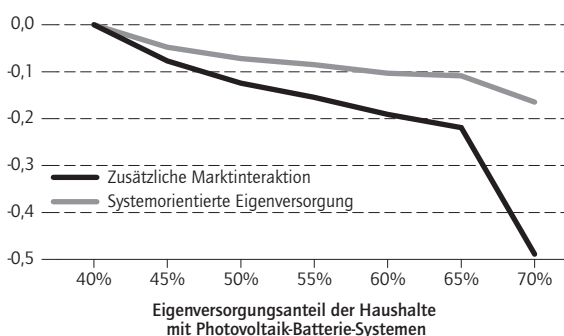
Ausgehend von einem sehr niedrigen Niveau ist die Eigenversorgung aus dezentralen Solaranlagen mit Bat-

³¹ Die Simulation der reinen Eigenversorgung ist im Journal-Artikel von Schill, Zerrahn und Kunz (2017) a. a. O. nicht enthalten.

Abbildung 6

Gesamtkostenersparnis gegenüber einer nicht systemoptimierten reinen Eigenversorgung bezogen auf die gesamte Stromnachfrage

In Euro pro Megawattstunde



Quelle: Eigene Berechnungen.

© DIW Berlin 2017

Systemorientierte Eigenversorgung, insbesondere mit zusätzlicher Marktinteraktion der Speicher, führt zu Kostenvorteilen gegenüber reiner Eigenversorgung.

teriespeichern in Deutschland in den letzten Jahren deutlich gewachsen. Diese Entwicklung ging insbesondere auf die gegenläufige Entwicklung von Haushaltsstrompreisen und Einspeisetarifen sowie die Förderung der Batteriespeicher durch die KfW zurück. Dennoch handelt es sich bis heute um ein relativ kleines Nischensegment.

Verschiedene Argumente sprechen dafür, dass die batterieunterstützte Eigenversorgung mit Solaranlagen im Kontext der Energiewende eine positive Rolle spielen könnte. Dazu gehören insbesondere die Berücksichtigung entsprechender KonsumentInnenpräferenzen, die Steigerung der Akzeptanz der Energiewende und private Partizipationsmöglichkeiten an entsprechenden Investitionen sowie eine Entlastung der Verteilnetze. Die solare Eigenversorgung bringt jedoch auch potenzielle Nachteile mit sich. Dies betrifft vor allem Aspekte der ökonomischen Effizienz, verursacht insbesondere durch einen nicht systemorientierten Betrieb und eine zu kleine Anlagenauslegung. Da viele Effekte schwer zu quantifizieren sind und die empirische Evidenz oft lückenhaft ist, lässt sich keine abschließende Gesamtbewertung vornehmen.

Die Modellierung der Systemeffekte einer künftigen Ausweitung der solaren Eigenversorgung zeigt, dass der Speicherbedarf um so stärker ansteigt, je mehr die Haushalte von ihrem eigenerzeugten Strom selbst nutzen wollen. Ähnliches gilt für die Systemkosten, getrieben vom zusätzlichen – und aus Sicht eines zentral optimierten Systems redundanten – Batteriespeicherzubau.

Kasten 2

Politische Handlungsfelder**Netz- und systemorientierter Speicherbetrieb**

Die Politik sollte Anreize für einen möglichst netz- und systemorientierten Betrieb dezentraler Photovoltaik-Batteriespeicher setzen. In Hinblick auf die Entlastung der Verteilnetze sind die im Rahmen der KfW-Förderung gesetzten Einspeisebeschränkungen ein erster Schritt. Zu prüfen ist, inwiefern derartige Bestimmungen auch außerhalb eines Förderprogramms auf regulatorischem Wege umgesetzt werden könnten. Eine darüber hinausgehende Systemorientierung des Speicherbetriebs würde angereizt, wenn EigenversorgerInnen bei allen Netzeinspeise-, Netzbezugs- und Speicherentscheidungen von Marktpreissignalen geleitet würden, sodass der Systemnutzen bzw. die Systemkosten der jeweiligen Aktivitäten zumindest teilweise internalisiert würden. Ein marktorientierter Speicherbetrieb könnte durch Dienstleister (Aggregatoren) effizient bewerkstelligt werden, sofern der regulatorische Rahmen dies nicht behindert.

EEG-Umlage auf Eigenstrom

Die anteilige Belastung des Eigenverbrauchs mit der EEG-Umlage wurde mit dem Ziel einer Verbreiterung der Umlagebasis eingeführt, erscheint aber in Hinblick auf den Gesetzeszweck unsystematisch. Sie sollte im Rahmen einer gleichzeitigen Behebung von Verzerrungen bei Netzentgelten und Einspeisetarifen abgeschafft werden. EigenversorgerInnen profitieren derzeit nicht nur von einer energiebasierten Netzentgeltabrechnung, sondern tendenziell auch

von der Tatsache, dass der Marktwert des nicht selbst verbrauchten, sondern in das Netz eingespeisten Solarstroms bei nicht systemorientiertem Speicherbetrieb deutlich unter dem Marktwert des durchschnittlichen Solarstroms liegen dürfte.¹ Dennoch erhalten sie den gleichen Einspeisetarif wie Betreiber von ausschließlich in das Netz einspeisenden Photovoltaikanlagen. Daraus ergibt sich ein tendenziell negativer Effekt für das EEG-Konto, der durch die anteilige Umlagepflicht des eigenverbrauchten Stroms bei größeren Anlagen derzeit teilweise kompensiert werden dürfte.

Weiterentwicklung der Netzentgeltsystematik

Unerwünschten Verteilungseffekten der Eigenversorgung mit Solarstrom könnte im Rahmen einer Weiterentwicklung der Netzentgeltsystematik begegnet werden.² Im Fall einer steigenden solaren Eigenversorgung ließe sich dies beispielsweise durch stärker leistungsorientierte Netzentgelte erreichen, wobei es verschiedene Gestaltungsoptionen gibt, die unterschiedliche Anreiz- und Verteilungswirkungen haben und deren Gesamtbewertung Fragen aufwirft, die weit über den Aspekt der solaren Eigenver-

¹ Dies legen eigene Berechnungen und Befunde von Prognos (2016) a. a. O. nahe.

² Eine „faire“ und „systemdienliche“ Weiterentwicklung der Netzentgeltsystematik ist auch das erklärte Ziel des Bundeswirtschaftsministeriums. Vgl. BMWi (2016): Impulspapier – Strom 2030 Langfristige Trends – Aufgaben für die kommenden Jahre. 15. 09. 2016 (online verfügbar).

Die Systemkosten steigen, wenn die dezentralen Speicher nur zur Erfüllung der Eigenversorgungsanforderungen genutzt werden und nicht für weitere Marktinteraktionen zur Verfügung stehen; sie liegen noch höher, wenn die speicherunterstützte Eigenversorgung in nicht systemorientierter Weise betrieben wird.

Auf Basis der Analyse lassen sich energiepolitische Schlussfolgerungen für verschiedene Handlungsfelder ableiten (Kasten 2). So sollte die Politik darauf hinwirken, dass Photovoltaik-Batteriesysteme möglichst systemorientiert ausgelegt und betrieben werden. Darüber hinaus sollten weitere Marktinteraktionen der Speicher ermöglicht werden, um ihren vollen Nutzen im System zu realisieren. Dazu können auch hier nicht betrachtete Systemdienstleistungen wie die Regelleistungsvorhaltung gehören.³² Dies dürfte sowohl informations- und kommunikationstechnische Vorleistungen als auch regulatorische Anpassungen erfordern. Dabei müssen auch

Fragen der IT-Sicherheit und des Datenschutzes beachtet werden. Langfristig sollten sich solare EigenversorgerInnen bei allen Netzeinspeise- und -bezugsaktivitäten an Marktpreissignalen orientieren, die den jeweiligen Systemnutzen widerspiegeln.

Daneben sollten im Kontext weiterer regulatorischer Anpassungen bei Netzentgelten und Einspeisevergütungen die EEG-Umlagepflicht für eigenerzeugten Solarstrom abgeschafft und gleichberechtigte Mieterstrommodelle ermöglicht werden. Zudem sollte die batterieunterstützte Eigenversorgung mit Solarstrom in allen energiepolitisch relevanten Szenarien adäquat berücksichtigt werden.

Die politischen Rahmenbedingungen für Photovoltaik-Batteriespeicher sollten so ausgestaltet werden, dass ökonomische Ineffizienzen minimiert und unerwünschte Pfadabhängigkeiten vermieden werden. Beispielsweise könnte ein unkoordinierter Boom von Photovoltaik-Batterie-Systemen dazu führen, dass deren technische Auslegung einen systemorientierten Betrieb nicht erlaubt, oder dass die einzelwirtschaftlichen Interessen der entspre-

³² Dena (2017): dena-NETZFLEXSTUDIE. Optimierter Einsatz von Speichern für Netz- und Marktanwendungen in der Stromversorgung. Berlin, März 2017.

sorgung hinausgehen.³ Werden dezentrale Batteriespeicher auch für weitergehende Marktinteraktionen genutzt (z. B. Arbitrageaktivitäten), so sollten sie bei den Netzentgelten für die Ein- und Ausspeicherung vom bzw. in das Netz grundsätzlich mit anderen Stromspeichern gleich gestellt werden.

Mieterstrom

Bisher sind MieterInnen bei der Eigenversorgung aus Aufdach-Photovoltaikanlagen gegenüber EigentümerInnen schlechter gestellt.⁴ Dies betrifft sowohl eine volle EEG-Umlagepflicht für selbst verbrauchten als auch eine fehlende Vergütung der Netzeinspeisung von nicht selbst verbrauchtem Strom. Dadurch ergeben sich unerwünschte und potenziell regressive Verteilungseffekte. Da die Anreize für die Eigenstromversorgung nicht von den Eigentumsverhältnissen der Wohngebäude bzw. Anlagen abhängen sollten, erscheint eine Angleichung des Regulierungsrahmens für MieterInnen und EigentümerInnen sinnvoll. Derzeit wird eine Verordnung basierend auf §95 EEG 2017 zur Förderung des Mieterstroms vorbereitet. Einem Eckpunktepapier zufolge soll die volle EEG-Umlagepflicht jedoch erhalten bleiben und stattdessen auf eine direkte Förderung gesetzt werden.⁵

³ Vgl. Nils May, Karsten Neuhoff (2016): „Eigenversorgung mit Solarstrom“ – ein Treiber der Energiewende? DIW Roundup 89 (online verfügbar).

⁴ Vgl. Prognos, BH&W (2017): Schlussbericht Mieterstrom Rechtliche Einordnung, Organisationsformen, Potenziale und Wirtschaftlichkeit von Mieterstrommodellen (MSM). Projekt Nr. 17/16 – Fachlos 9 03MAP342. Berlin, 17. Januar 2017 (online verfügbar).

⁵ Vgl. BMWi (2017): Eckpunktepapier Mieterstrom. Berlin, 9. März 2017 (online verfügbar).

Zukunft der Photovoltaik-Batteriespeicherförderung

Sowohl die erste als auch die zweite Förderphase des KfW-Programms zur Förderung von Photovoltaik-Batteriespeichern waren politisch umstritten. Begründet wurde die Förderung insbesondere mit einer Entlastung der Verteilnetze. Vor einer Verlängerung des Programms sollten die bisherigen Erfahrungen und der weitere Förderbedarf gründlich evaluiert werden. Dabei sollte überprüft werden, ob einzelne Förderziele, insbesondere die Systemdienlichkeit der Anlagen, auch durch alternative, budgetneutrale Maßnahmen erreicht werden könnten.

Berücksichtigung der solaren Eigenversorgung in relevanten Szenarien

Die Möglichkeit der Eigenversorgung mit Photovoltaik-Speicher-Systemen sollte in allen politikrelevanten Studien und Referenzszenarien mit einem langfristigen Betrachtungshorizont berücksichtigt werden. Beispielsweise findet dies derzeit Anwendung im ersten Entwurf des Netzentwicklungsplans 2030 der deutschen Übertragungsnetzbetreiber, wobei das Vorgehen nicht vollständig nachvollziehbar ist.⁶ Dabei sollten Annahmen zur Betriebsweise der dezentralen Speicher transparent dokumentiert und idealerweise unterschiedliche Grade der Systemorientierung der Anlagen berücksichtigt werden.

⁶ Vgl. 50Hertz Transmission, Amprion, TenneT TSO, TransnetBW (2017): Netzentwicklungsplan Strom 2030, Version 2017. Erster Entwurf der Übertragungsnetzbetreiber. Szenariorahmen, Ausführliche Fassung (online verfügbar).

chenden Haushalte im politischen Prozess ein übergroßes Gewicht bekommen. Letzteres könnte unter anderem spätere Anpassungen der Netzentgeltsystematik erschweren.

Spätestens wenn in den 2020er-Jahren zunehmend Photovoltaikanlagen aus der zwanzigjährigen EEG-

Förderung herausfallen, sollte ein Förder- und Regulierungsrahmen etabliert sein, der auf eine Systemorientierung der solaren Eigenversorgung hinwirkt und gleichzeitig potenziell negative Auswirkungen minimiert.

Dr. WolfPeter Schill ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am DIW Berlin | wschill@diw.de

Dr. Alexander Zerrahn ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am DIW Berlin | azerrahn@diw.de

Dr. Friedrich Kunz ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am DIW Berlin | fkunz@diw.de

Prof. Dr. Claudia Kemfert ist Leiterin der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am DIW Berlin | ckemfert@diw.de

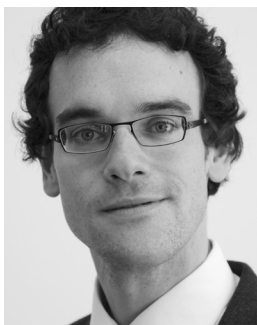
JEL: C61, Q42, Q48

Keywords: Prosumage, battery storage, PV, energy transformation

This report is also available in an English version as DIW Economic Bulletin 12/2017:

www.diw.de/econbull





Dr. Wolf-Peter Schill, wissenschaftlicher Mitarbeiter, Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am DIW Berlin, Chefredaktion Wochenbericht

INTERVIEW MIT WOLF-PETER SCHILL

»Photovoltaik-Batteriespeicher sollten für weitere Marktinteraktionen zur Verfügung stehen«

1. Herr Schill, welche Rolle spielt die dezentrale Eigenstromversorgung mit Solarenergie und Batteriespeichern momentan in Deutschland? Momentan spielt die batterieunterstützte solare Eigenstromversorgung noch eine Nischenrolle in Deutschland. Im Moment haben wir eine Größenordnung von ungefähr 50.000 Batteriespeichern installiert. Das ist insgesamt nicht besonders viel. Die Speicherkapazität liegt insgesamt also deutlich unter den anderen Stromspeichern, die wir heute haben. Es ist eine Nische, die stark wächst, aber von einem sehr niedrigen Niveau aus.
2. Was spricht für die Eigenversorgung mit Photovoltaikanlagen und Batteriespeichern? Da gibt es unterschiedliche Argumente. Zum einen gibt es Stromverbraucherinnen und Stromverbraucher, die eine Präferenz dafür haben, eigenerzeugten lokalen erneuerbaren Strom zu nutzen. Darüber hinaus gibt es einen Wunsch, aktiv an der Energiewende teilzunehmen und selbst in Stromerzeugungsanlagen und Speicher zu investieren. Nicht zuletzt gibt es auch potentiell einen die Verteilnetze entlastenden Effekt dieser Batteriespeicher.
3. Inwieweit machen die Batteriespeicher den Erzeuger unabhängig vom Stromnetz? Man steigert mit einem Batteriespeicher auf jeden Fall seinen Unabhängigkeitsgrad, wenn man so will. Ich erreiche mit einer Aufdach-Photovoltaikanlage in der Regel einen Eigenversorgungsanteil von ungefähr 30 Prozent. Das heißt in einem typischen Haushalt kann ich ungefähr ein Drittel der Stromnachfrage durch eine Photovoltaikanlage ohne Batteriespeicher decken. Mit einem zusätzlichen Batteriespeicher kann ich diesen Anteil steigern. Es geht hier aber nicht darum, komplett autark zu werden. Die Anlagen sind immer noch am Verteilnetz angeschlossen, und es gibt immer noch viele Stunden, in denen ich einerseits Strom aus dem Netz beziehe und andererseits Strom einspeise, den ich nicht selbst verbrauchen kann.
4. Wo liegen die Nachteile? Aus ökonomischer Sicht beziehungsweise aus Sicht des gesamten Stromsystems gibt es klare Effizienznachteile eines solchen Konzepts. Die beruhen darauf, dass man hier zusätzliche Stromspeicher baut, die aus Systemsicht, zumindest heute, eigentlich gar nicht erforderlich wären. Noch dazu werden diese Speicher möglicherweise nicht in einer systemorientierten Weise betrieben. Dazu kommt: In dem Moment, wo die Netzentgelte energiebasiert abgerechnet werden, bedeutet ein steigender Eigenversorgungsanteil, dass Netzkosten tendenziell stärker auf die Verbraucher umgelegt werden, die keine Eigenversorgung betreiben können.
5. Welche Bedeutung haben Ihre Ergebnisse für zukünftige energiepolitische Weichenstellungen? Es gibt einige Handlungsfelder der Energiepolitik, die für die weitere Gestaltung des solaren Eigenstrommarkts entscheidend sind. Dazu gehört, dass die Politik sicherstellen sollte, dass die dezentralen Speicher system- oder netzdienlich betrieben werden und dass sie idealerweise auch für weitere Marktinteraktionen zur Verfügung stehen. Außerdem denken wir, dass die anteilige Belastung des eigenverbrauchten Stroms mit EEG-Umlage überprüft, beziehungsweise im Kontext weiterer Anpassungen der Netzentgeltsystematik abgeschafft werden sollte. Im Bereich des Mieterstroms sollten Regelungen geschaffen werden, die einer Verzerrung von Eigenverbrauch im Eigentum und Eigenverbrauch in Mietverhältnissen entgegenwirken. Mieter und Eigenheimbesitzer sollten grundsätzlich gleichgestellt werden, was den Eigenverbrauch betrifft. Nicht zuletzt sollte der solare Eigenverbrauch in allen energiewirtschaftlich und energiepolitisch relevanten Szenarien adäquat berücksichtigt werden.

Das Gespräch führte Erich Wittenberg.



Das vollständige Interview zum Anhören finden Sie auf www.diw.de/interview

Veränderung der Erwerbs- und Familienbiografien lässt einen Rückgang des Gender-Pension-Gap erwarten

Von Christian Westermeier, Markus M. Grabka, Björn Jotzo und Anika Rasner

Die geschlechtsspezifischen Unterschiede im Rentenzahlbetrag der Gesetzlichen Rentenversicherung werden sich im Kohortenvergleich verringern. Während in der Kriegskohorte der 1936 bis 1945 Geborenen der so genannte Gender-Pension-Gap noch 56 Prozent in West- und 34 Prozent in Ostdeutschland beträgt, wird er sich basierend auf einem vom DIW Berlin entwickelten Fortschreibungsmodell zur Simulation von Erwerbs- und Familienbiografien bei der Kohorte der 1966 bis 1970 Geborenen auf 43 beziehungsweise 18 Prozent reduzieren. Mitverantwortlich für diesen Trend ist, dass Männer im Kohortenvergleich kürzere Phasen ihres Erwerbslebens in Vollzeit arbeiten werden. Bei westdeutschen Frauen dagegen ist eine starke Zunahme von Teilzeitbeschäftigung bei gleichzeitigem Rückgang von Phasen der Hausfrauentätigkeit zu beobachten. Aber auch ostdeutsche Frauen werden in zunehmenden Maße Teilzeittätigkeiten aufnehmen. Allerdings weisen sie längere Phasen von Vollzeitwerbstätigkeit auf und weichen damit weiterhin von westdeutschen Frauen ab.

Ziel dieser von der Hans-Böckler-Stiftung geförderten Untersuchung ist es, Veränderungen der Erwerbs- und Familienbiographien von vier Geburtskohorten zu analysieren, um geschlechtsspezifische Unterschiede in der Höhe der Renten in der Gesetzlichen Rentenversicherung (GRV), auch Gender-Pension-Gap genannt, zu erklären.¹ Der Gender-Pension-Gap (GPG) wird hier definiert als prozentuale Differenz zwischen den durchschnittlichen persönlichen eigenen Alterssicherungseinkommen aus der GRV aller betrachteten Frauen und Männer.² Die Fokussierung auf Alterssicherungsleistungen der GRV leitet sich aus der besonderen Bedeutung dieses Zweigs des Alterssicherungssystems ab. So geben 96 Prozent aller Ehepaare beziehungsweise 90 Prozent aller Alleinstehenden, die Alterssicherungsleistungen beziehen, an, dass sie eine Rente von der GRV erhalten.³

Im Folgenden werden Personen aus den vier Geburtskohorten (1936 bis 1945, 1946 bis 1955, 1956 bis 1965 und 1966 bis 1970) bezüglich ihrer Erwerbs- und Familienbiographien verglichen. Unberücksichtigt bleiben bei dieser Analyse alle BeamtInnen, Selbständige und MigrantInnen. Es wird nach Ost- und Westdeutschland sowie nach dem Geschlecht unterschieden. Datengrundlage bildet ein per statistischer Datenfusion zusammenge-

1 Dieser Bericht ist eine inhaltliche Vertiefung des DIW Wochenberichts Nr. 5/2017, "Der Gender-Pension-Gap verstärkt die Einkommensungleichheit von Männern und Frauen im Rentenalter". Wir danken der Hans-Böckler-Stiftung für die Finanzierung des Forschungsvorhabens: „Die Entwicklung der geschlechtsspezifischen Rentenlücke in Deutschland: Analysen zu Entstehung und Bestimmungsfaktoren im Lebenslauf“, Projektnummer S-2012-613-4.

2 Diese Definition weicht von anderen verwendeten Beschreibungen des GPG ab. So wird der GPG in verschiedenen Publikationen auch auf das gesamte Alterseinkommen bezogen, vgl. Judith Flory (2011): Gender-Pension-Gap. Entwicklung eines Indikators für faire Einkommensperspektiven von Frauen und Männern. Herausgegeben vom Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend.

3 Auch gemessen am Leistungsvolumen aller Alterssicherungssysteme macht der Anteil der GRV in Westdeutschland immerhin 71 Prozent in Ostdeutschland sogar 98 Prozent aus. Bundesministerium für Arbeit und Soziales (2012): Ergänzender Bericht der Bundesregierung zum Rentenversicherungsbericht 2012 gemäß § 154 Abs. 2 SGB VI (Alterssicherungsbericht 2012).

Kasten

Statistische Datenfusion und Fortschreiben der Datenbasis

Datengrundlage für diesen Bericht stellt ein mittels sogenannter statistischer Datenfusion zusammengeführter Datensatz aus den anonymisierten Daten des bevölkerungsrepräsentativen Sozio-oekonomischen Panels (SOEP) und der anonymisierten Versicherungskontenstichprobe (VSKT) des Forschungsdatenzentrums der Deutschen Rentenversicherung (FDZ-RV) für die Geburtsjahrgänge 1936 bis 1970 dar. Im Gegensatz zum sogenannten Record-Linkage, das identische Beobachtungen in zwei Datenquellen über eine eindeutige Identifikationsnummer miteinander verknüpft, werden bei der hier vorgenommenen Datenfusion statistische Zwillinge auf Basis von in beiden Datensätzen enthaltenen Merkmalen miteinander verbunden. Ziel der Datenfusion ist es, die inhaltliche Tiefe und Komplexität des SOEP mit Informationen zum Haushaltskontext, zur Bildungs- und Erwerbsbiografie sowie zu verschiedenen Einkommensarten um detaillierte biografische Informationen aus den Registerdaten der Deutschen Rentenversicherung Bund zu ergänzen.¹

Die statistische Datenfusion wird getrennt für vier Gruppen vorgenommen, um Unterschiede im Erwerbsverlauf und den Rentenanwartschaften berücksichtigen zu können (Männer in West, Männer in Ost, Frauen in West, Frauen in Ostdeutschland). Die für die Datenfusion gemeinsamen Merkmale, die in beiden Datensätzen (SOEP und VSKT) enthalten sind, umfassen die sozialversicherungspflichtigen Einkommen der Jahre 1983 bis 2010, Anzahl der rentenrelevanten Beitragsjahre, Kindererziehungszeiten und das Alter.

Um die Alterseinkommen bislang nicht verrenteter Kohorten mit den Einkommen der Vorgängerkohorten vergleichen zu können, wird ein Fortschreibungsmodell genutzt, das die individuellen Erwerbs-, Familien- und Einkommensbiografien der Analysekohorten bis zum Alter von 70 Jahren fort schreibt. Im Gegensatz zu modellbasierten Fortschreibungsansätzen², die künftige Ereignisse Jahr für Jahr simulieren, werden hier zusammenhängende Sequenzen von Lebensläufen fortgeschrieben. Dabei werden

die vollständig beobachteten Biografien älterer Geburtsjahrgänge (*Spender*) basierend auf der Ähnlichkeit erwerbs-, einkommens- und familienbiografischer Angaben (Anzahl der Jahre in erster Ehe, Alter bei Geburt des zweiten Kindes, Anzahl der Jahre in Arbeitslosigkeit, etc.) sowie altersspezifischer Rentenanwartschaften in Ost- und Westdeutschland zur sequentiellen Fortschreibung der unvollständigen Biografien jüngerer Geburtsjahrgänge genutzt (*Empfänger*). Die Fortschreibung basiert dabei nicht allein auf individuellen Angaben, sondern wurde ergänzt um biografische Informationen von Ehe- oder LebenspartnerInnen. Hier liegt die Annahme zugrunde, dass das eigene Erwerbsverhalten (Aufnahme, Fortführung oder Beendigung einer Erwerbstätigkeit oder des Erwerbsumfanges) auch von dem Erwerbsverhalten eines Partners/einer Partnerin abhängt.

Unter der Voraussetzung, dass die letzten beobachteten Status von Spender- und Empfängerbiografien übereinstimmen müssen, entstehen im Fortschreibungszeitraum keine biografischen Brüche. Ein Vergleich zwischen beobachteten und simultan fortgeschriebenen Lebenslaufsequenzen diente zur Bewertung der Güte des gewählten Verfahrens und wies auf eine hohe Übereinstimmung hin.³

In dem hier verwendeten Fortschreibungsmodell werden keine Annahmen über die Mortalität der Untersuchungspopulation vorgenommen. Ökonomische als auch rentenrechtliche Rahmenbedingungen werden konstant zum Stichjahr 2010 gehalten. Eine Ausnahme bildet eine Simulation der zusätzlichen Rentenansprüche aufgrund der im Jahre 2014 eingeführten sogenannten Mütterrente, die einen wichtigen Einfluss auf den hier untersuchten GPG hat. Veränderungen in der rentenrechtlichen Anerkennung von Arbeitslosigkeit können nicht adäquat berücksichtigt werden, sodass die hier vorgenommene Abschätzung eher konservativ optimistisch einzuschätzen ist. Für den Rentenzugang wird das sukzessiv steigende Renteneintrittsalter berücksichtigt. Die geltenden Abschlagsregelungen bei vorzeitigem Rentenbeginn werden herangezogen. Anwartschaften an weitere Alterssicherungssysteme neben der GRV (Betriebsrenten, Beamtenpensionen, berufsständische Versorgungswerke, Auslandsrenten) werden hier nicht berücksichtigt.

¹ Zur Methode des statistischen Matchings von Survey- mit Registerdaten siehe Anika Rasner, Joachim R. Frick und Markus M. Grabka (2013): Statistical Matching of Administrative and Survey Data, an application to wealth inequality analyses: Sociological methods and research. 42, 192-224.

² Zu den Problemen und Herausforderungen bei der Fortschreibung von biografischen Informationen vgl. Markus M. Grabka und Anika Rasner (2013): Fortschreibung von Lebensläufen bei Alterssicherungsanalysen – Herausforderungen und Probleme. In: Claudia Vogel und Andreas Motel-Klingebiel (Hrsg.): Altern im sozialen Wandel: Die Rückkehr der Altersarmut? Springer VS, Wiesbaden, 387-406.

³ Vgl. Christian Westermeier, Anika Rasner und Markus M. Grabka (2012): The Prospects of the Baby Boomers: Methodological Challenges in Projecting the Lives of an Aging Cohort. SOEP Papers Nr. 440, DIW Berlin.

fürher Datensatz aus dem Sozio-oekonomischen Panel (SOEP)⁴ und der Versicherungskontenstichprobe (VSKT) des Forschungsdatenzentrums der Deutschen Rentenversicherung Bund (Kasten).⁵ Für die älteste Geburtskohorte der Kriegsgeneration (1936 bis 1945 Geborene) liegen vollständig beobachtete Erwerbsverläufe bis zum Renteneintritt vor. Für die jüngste Kohorte wurde die Erwerbsbiografie mindestens bis zum Alter von 40 Jahren beobachtet. Die in der Mitte des Erwerbslebens erreichte berufliche Position ist ein guter Prädiktor für den weiteren Erwerbsverlauf, da wesentliche Entscheidungen im Berufsleben bereits stattgefunden haben. Auf dieser Basis werden die weiteren Verläufe der Erwerbs- und Familienbiographien und abhängig vom Haushaltskontext bis zum 70. Lebensjahr simuliert, um Vergleiche mit früheren Kohorten zu ermöglichen.

Vollzeitbeschäftigung bei Männern geht zurück

Hinsichtlich der Erwerbsbiographien werden insgesamt acht Status unterschieden (Tabelle 1). Bei einem Vergleich der Erwerbsbiographien von westdeutschen (ostdeutschen) Männern fällt auf, dass die durchschnittliche Dauer, die von der ältesten Kohorte (1936 bis 1945 Geborene) in einer Vollzeitbeschäftigung verbracht wurde, bei 38,7 (37,9) Jahren lag und in jeder folgenden Kohorte um jeweils gut ein Jahr abgenommen hat. In der jüngsten Kohorte beträgt dieser Zeitraum nur noch gut 34 Jahre. Dies entspricht einem Rückgang um rund zehn Prozent. Aufgrund des steigenden Renteneintrittsalter bei den jüngeren Kohorten wird sich zudem die Zeit, die in Rente verbracht wird, um gut ein Jahr im Vergleich zur Kriegskohorte verringern. Im Gegenzug verlängert sich die Phase, die in Ausbildung verbracht wird, im Westen um zweieinhalb und im Osten um etwas mehr als ein Jahr. Die Dauer von Teilzeitarbeit wird vor allem bei Männern in Westdeutschland für die jüngste Kohorte um 1,7 Jahre länger ausfallen als für die Kriegskohorte. In beiden Landesteilen wird auch eine längere Zeit in Arbeitslosigkeit verbracht. Der Zuwachs beläuft sich im Westen auf 1,2 Jahre, in Ostdeutschland wird dieser mit 2,8 Jahren jedoch deutlich stärker sein.

Tabelle 1

Erwerbsbiographische Phasen nach Kohorten

Durchschnittliche Dauer in Jahren

	Kohorte 1 (1936-45)	Kohorte 2 (1946-55)	Kohorte 3 (1956-65)	Kohorte 4 (1966-70)	Differenz Kohorte 4 - Kohorte 1
Männer (Westdeutschland)					
Ausbildung	5,0	5,4	6,2	7,5	2,5
Militär	0,4	0,6	0,6	0,6	0,3
Vollzeit	38,7	36,8	35,6	34,3	-4,4
Teilzeit	0,6	1,4	2,1	2,2	1,7
Arbeitslosigkeit	1,1	1,8	2,3	2,3	1,2
Hausarbeit	0,0	0,2	0,1	0,1	0,0
Rente/Pension	9,9	9,4	9,0	8,7	-1,1
Sonstiges	0,3	0,3	0,1	0,3	-0,1
Männer (Ostdeutschland)					
Ausbildung	4,8	5,0	5,3	6,0	1,2
Militär	0,5	0,8	0,8	0,8	0,3
Vollzeit	37,9	36,6	35,4	34,1	-3,8
Teilzeit	0,6	0,5	0,8	1,0	0,4
Arbeitslosigkeit	1,9	3,1	4,6	4,7	2,8
Hausarbeit	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Rente/Pension	10,1	9,7	9,1	9,4	-0,7
Sonstiges	0,2	0,0	0,0	0,1	-0,2
Frauen (Westdeutschland)					
Ausbildung	3,5	4,2	5,6	6,9	3,4
Militär	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vollzeit	18,4	18,7	18,6	17,8	-0,6
Teilzeit	8,7	11,9	13,5	14,6	5,9
Arbeitslosigkeit	0,8	1,2	1,8	2,3	1,5
Hausarbeit	15,1	10,6	7,1	5,2	-9,9
Rente/Pension	8,8	9,1	8,8	8,7	-0,2
Sonstiges	0,6	0,3	0,6	0,5	-0,1
Frauen (Ostdeutschland)					
Ausbildung	3,7	5,0	5,7	6,1	2,4
Militär	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Vollzeit	30,0	27,2	26,1	22,8	-7,2
Teilzeit	4,9	6,0	7,2	8,9	4,0
Arbeitslosigkeit	2,1	4,4	4,7	5,0	2,9
Hausarbeit	2,9	1,9	1,3	1,4	-1,5
Rente/Pension	11,9	11,5	10,7	10,4	-1,4
Sonstiges	0,5	0,2	0,3	1,2	0,7

Quelle: SOEPv30, FDZ-RV - SUFVSKT2010-Grabka, FDZ-RV - SUFVSKTLAW, Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2017

Teilzeittätigkeit bei Frauen nimmt deutlich zu

Bei einem Vergleich der Erwerbsbiographien von Frauen findet sich wie bei den Männern eine Zunahme der Ausbildungszeiten um mehr als zwei Jahre zwischen jüngerer und ältester Kohorte. Noch stärker ist die Veränderung bei der Dauer von Teilzeitbeschäftigungen.⁶ Im Westen

⁶ Aufgrund des Erhebungskonzepts der SOEP-Daten ist es nicht möglich nach Minijobs und sozialversicherungspflichtigen Teilzeitbeschäftigungen zu unterscheiden. Erst mit der Gesetzesänderung zum 1.01.2013 besteht eine Versicherungspflicht in der GRV für geringfügige Beschäftigungsverhältnisse.

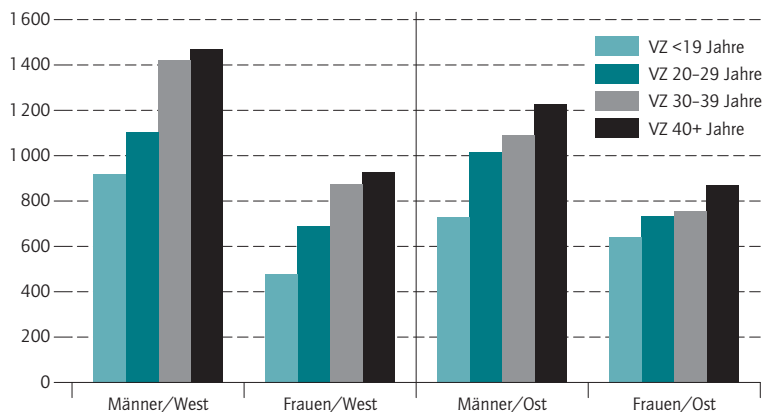
⁴ Das SOEP ist eine jährliche Wiederholungsbefragung privater Haushalte, die seit 1984 in Westdeutschland und seit 1990 auch in Ostdeutschland durchgeführt wird; vgl. Gert G. Wagner et al. (2008): Das Sozio-oekonomische Panel (SOEP): Multidisziplinäres Haushaltspanel und Kohortenstudie für Deutschland - Eine Einführung (für neue Datennutzer) mit einem Ausblick (für erfahrene Anwender). AStA Wirtschafts- und Sozialstatistisches Archiv 2 (2008), Nr. 4, 301-328.

⁵ Wir danken dem Forschungsdatenzentrum der Deutschen Rentenversicherung Bund (FDZ-RV) für die Bereitstellung von folgenden Mikrodaten: SUF Versicherungskontenstichprobe 2010-Grabka, - SUF FDZ-Biografiedatensatz - LAW.

Abbildung 1

Durchschnittliche gesetzliche Rentenanwartschaft im Alter von 65 Jahren in Abhängigkeit der Erwerbsdauer in Vollzeit (Kohorte der 1936–45 Geborenen)

In Euro pro Monat



VZ = Vollzeitbeschäftigung

Quelle: SOEPv30, FDZ-RV - SUFVSKT2010-Grabka, FDZ-RV - SUFVSKTLAW, Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2017

Die Rentenhöhe steigt mit der Dauer der Vollzeitbeschäftigung.

steigt diese um gut sechs Jahre auf rund 15 Jahre, im Osten immerhin um vier auf knapp neun Jahre.⁷

Frauen in der jüngsten Kohorte verbringen aber auch längere Phasen in Arbeitslosigkeit. In Westdeutschland verlängern sich diese um 1,5 Jahre, bei ostdeutschen Frauen doppelt so stark um knapp drei Jahre. Die Dauer von reiner Haushaltstätigkeit, die bei Männern faktisch kaum beobachtet werden kann, wird bei westdeutschen Frauen um knapp zehn auf fünf Jahre zurückgehen. Rein häusliche Tätigkeiten hatten bereits für ostdeutsche Frauen

Zuvor konnte freiwillig in die GRV Beiträge entrichtet werden. Ungeachtet dessen wird aufgrund des in der GRV geltenden Äquivalenzprinzips bei einem Minijob nur ein sehr geringer GRV-Rentenanspruch erworben. Wird ein Jahr lang durchgehend ein monatlicher Verdienst von 450 Euro erzielt und der Arbeitgeber entrichtet den geltenden Pauschalbeitrag zur GRV, so erhält der Arbeitnehmer damit einen Rentenanspruch in Höhe von aktuell 3,49 Euro pro Monat (Deutsche Rentenversicherung Bund 2016: Minijob - Midijob: Bausteine für die Rente). Der Anteil der Frauen unter den ausschließlich geringfügig Beschäftigten liegt bei rund zwei Drittel (Deutscher Bundestag - 17. Wahlperiode. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Gabriele Hiller-Ohm, Anette Kramme, Petra Ernstberger, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der SPD: Entwicklung der geringfügigen Beschäftigung in Deutschland. Drucksache 17/6382 vom 14.09.2011).

⁷ Neben der Dauer hat auch die Zahl der in Teilzeit abhängig Beschäftigten in Deutschland zwischen 1991 und 2015 um 5,6 Millionen Beschäftigte zugenommen. Dies waren vor allem Frauen (Statistisches Bundesamt 2016: Abhängig Erwerbstätige: Deutschland, Jahre, Beschäftigungsumfang, Geschlecht. Ergebnis - 12211-0011).

der älteren Kohorten eine geringere Bedeutung als in Westdeutschland, aber auch hier ist mit einem weiteren Rückgang zu rechnen. Markante Unterschiede finden sich zwischen ost- und westdeutschen Frauen bezüglich Vollzeittätigkeiten. Während in Westdeutschland die Vollzeitbeschäftigung über die Kohorten hinweg nahezu unverändert bleibt, ist für ostdeutsche Frauen mit einem Rückgang von sieben Jahren zu rechnen.

Vergleicht man die Länge der erwerbsbiografischen Phasen, zeigt sich, dass es bei den jüngsten Kohorten nur noch unwesentliche Unterschiede zwischen Männern und Frauen hinsichtlich der Zeiten in Arbeitslosigkeit gibt, während Teilzeitbeschäftigung nach wie vor hauptsächlich von Frauen ausgeübt wird. Im Hinblick auf die für die Höhe der Rentenansprüche besonders relevanten Zeiten in Vollzeitbeschäftigung erreichen Frauen in Westdeutschland (Ostdeutschland) nur knapp die Hälfte (zwei Drittel) der entsprechenden Dauern von Männern.

Mit der Dauer der Vollzeitbeschäftigung steigt auch die Rente

Die Höhe einer Altersrente in der GRV wird nach der Rentenformel bestimmt. Diese setzt sich aus vier Faktoren zusammen: Der Summe der Entgeltpunkte, dem Zugangsfaktor⁸, dem aktuellen Rentenwert und dem Rentenartfaktor⁹. Die Höhe der Entgeltpunkte wird maßgeblich durch die Höhe des sozialversicherungspflichtigen Arbeitsentgelts bestimmt. Für jedes Erwerbsjahr wird das individuelle Arbeitsentgelt ins Verhältnis zum Durchschnittsentgelt gesetzt. Wird genau ein Arbeitsentgelt in Höhe des Durchschnitts bezogen, so ergibt dies einen Entgeltpunkt. Liegt das Einkommen höher (niedriger), so bedeutet dies höhere (niedrige) Entgeltpunkte. Die Summe aller Entgeltpunkte eines Erwerbslebens wird mit dem jeweiligen aktuellen Rentenwert multipliziert, dieser liegt aktuell bei 30,45 Euro in West- und 28,66 Euro in Ostdeutschland.

In der GRV wird zur Bestimmung des Standard-Renten-niveaus ein prototypischer und fiktiver Eckrentner unterstellt. Dieser bezieht 45 Jahre durchgängig ein Arbeitsentgelt in Höhe des Durchschnittsverdienstes und erhält entsprechend 45 Entgeltpunkte. Implizit wird nach diesem Konzept von einer durchgängigen Vollzeittätigkeit ausgegangen.¹⁰

⁸ Der Rentenzugangsfaktor berücksichtigt, ob eine Altersrente vor/nach der Regelaltersgrenze bezogen wird. Bei vorzeitigem Bezug fallen Abschläge an. Wird die Rente erst später bezogen, so erhält der künftige Rentner einen Bonus.

⁹ Der Rentenartfaktor beträgt bei einer Altersrente genau eins, bei großen Witwen- bzw. Witwerrenten liegt dieser Faktor bei 0,55.

¹⁰ Die Höhe des Rentenzahlbetrags eines Standardrentners betrug im 2. Halbjahr 2015 1314,45 in West- und 1217,25 Euro in Ostdeutschland (Deutsche Rentenversicherung Bund 2015: Rentenversicherung in Zahlen 2015).

Die Bedeutung der Dauer einer Vollzeittätigkeit zeigt sich auch beispielhaft für die älteste Kohorte im Alter von 65 Jahren (Abbildung 1). Je länger eine Beschäftigung in Vollzeit ausgeübt wurde, desto höher ist auch die Rente. Besonders ausgeprägt ist der Unterschied bei Männern in Westdeutschland. Wird weniger als 19 Jahre Vollzeit gearbeitet, beträgt die monatliche Rente dieser Gruppe im Durchschnitt nur rund 920 Euro. Wird dagegen 40 oder mehr Jahre einer Vollzeittätigkeit nachgegangen, steigt der Rentenanspruch auf im Durchschnitt 1470 Euro. Dieses Muster findet sich auch bei Frauen, wenngleich die Renten immer niedriger als jene der Männer in der jeweiligen Region sind.

Kinderlose Frauen haben höhere Rentenanwartschaften

Neben der Erwerbsform und dessen Dauer haben auch das Vorhandensein und die Zahl von Kindern einen Einfluss auf die Rentenhöhe, sowohl direkt aufgrund der Gewährung von Kindererziehungszeiten in der GRV als auch indirekt durch veränderte Erwerbsbiographien.¹¹ Dabei hat nicht nur der Anteil der kinderlosen Frauen in Deutschland über Kohorten hinweg deutlich zugenommen, sondern auch das Alter bei Geburt des ersten Kindes hat sich nach hinten verschoben. Dieses Phänomen ist über die vier Kohorten sowohl in West- als auch in Ostdeutschland zu beobachten (Abbildung 2). So hat sich der Anteil kinderloser Frauen in Westdeutschland im Alter von 30 Jahren von 20 Prozent in der ältesten Kohorte auf 50 Prozent in der jüngsten Kohorte mehr als verdoppelt. Zudem zeigt sich, dass Kinderlosigkeit in Westdeutschland häufiger vorkommt als im Ostteil des Landes. Im Alter von 40 Jahren ist ein Viertel der Frauen in der jüngsten Kohorte in Westdeutschland kinderlos, aber nur ein Achtel in Ostdeutschland.

Mütter erfahren aufgrund von Erwerbsunterbrechungen bedingt durch Kindererziehung eine Entwertung ihres Humankapitals, was sich in einer später schlechteren Einkommenssituation im Vergleich zu kinderlosen Frauen auswirkt.¹² Dies wirkt sich auch auf die Höhe der Rentenanwartschaften aus (Abbildung 3). Ausgewiesen ist die Höhe der bis zu einem bestimmten Alter erworbenen Rentenanwartschaften im Vergleich zwischen der ältesten und jüngsten Kohorte für Frauen (inklusive Kin-

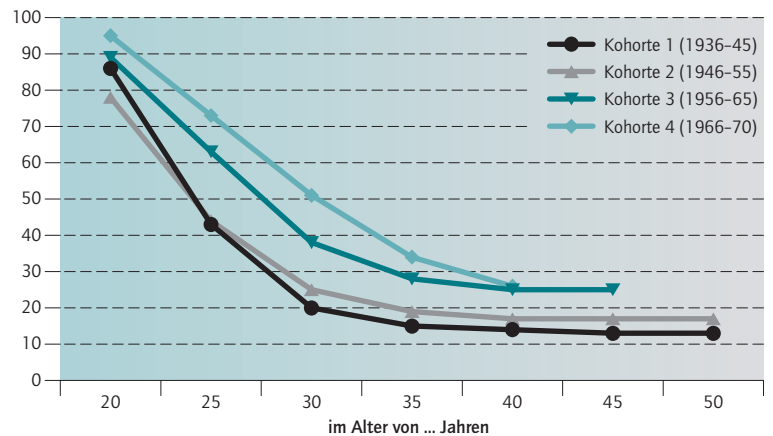
¹¹ Neben einer sozialversicherungspflichtigen Beschäftigung können weitere Faktoren die Rentenhöhe beeinflussen. Hierzu zählen vor allem Zeiten der Kindererziehung. Für jedes vor dem 1. Januar 1992 geborene Kind werden einem Elternteil zwei Jahre Kindererziehungszeit angerechnet. Für nach diesem Stichtag geborene Kinder sind es drei Jahre. Pro Jahr Kindererziehungszeit leitet sich daraus ein Entgeltspunkt ab. Das bedeutet, dass ein Elternteil für ein nach dem 31. 12. 1991 geborenes Kind insgesamt drei Entgeltspunkte erhält.

¹² Vgl. Paul Schmelzer und Kerstin Schulze (2015): Einkommensnachteile von Müttern im Vergleich zu kinderlosen Frauen in Deutschland. Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie 67(4), 737-762.

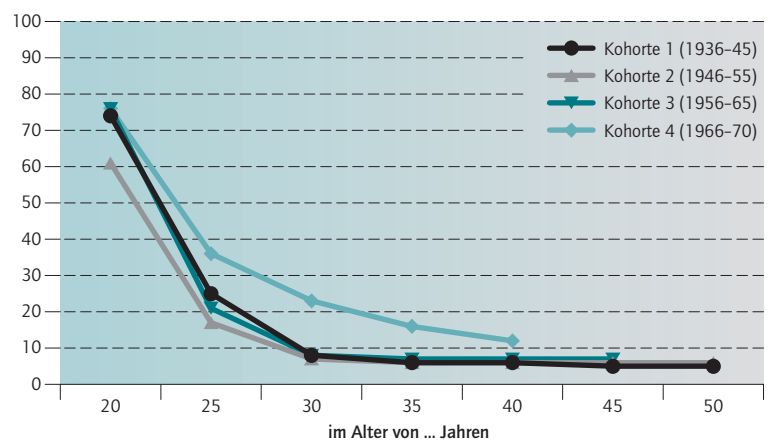
Abbildung 2

Anteil kinderloser Frauen

Westdeutschland (in Prozent)



Ostdeutschland (in Prozent)



Quelle: SOEPv30.

© DIW Berlin 2017

Kinderlosigkeit von Frauen ist stärker in Westdeutschland verbreitet.

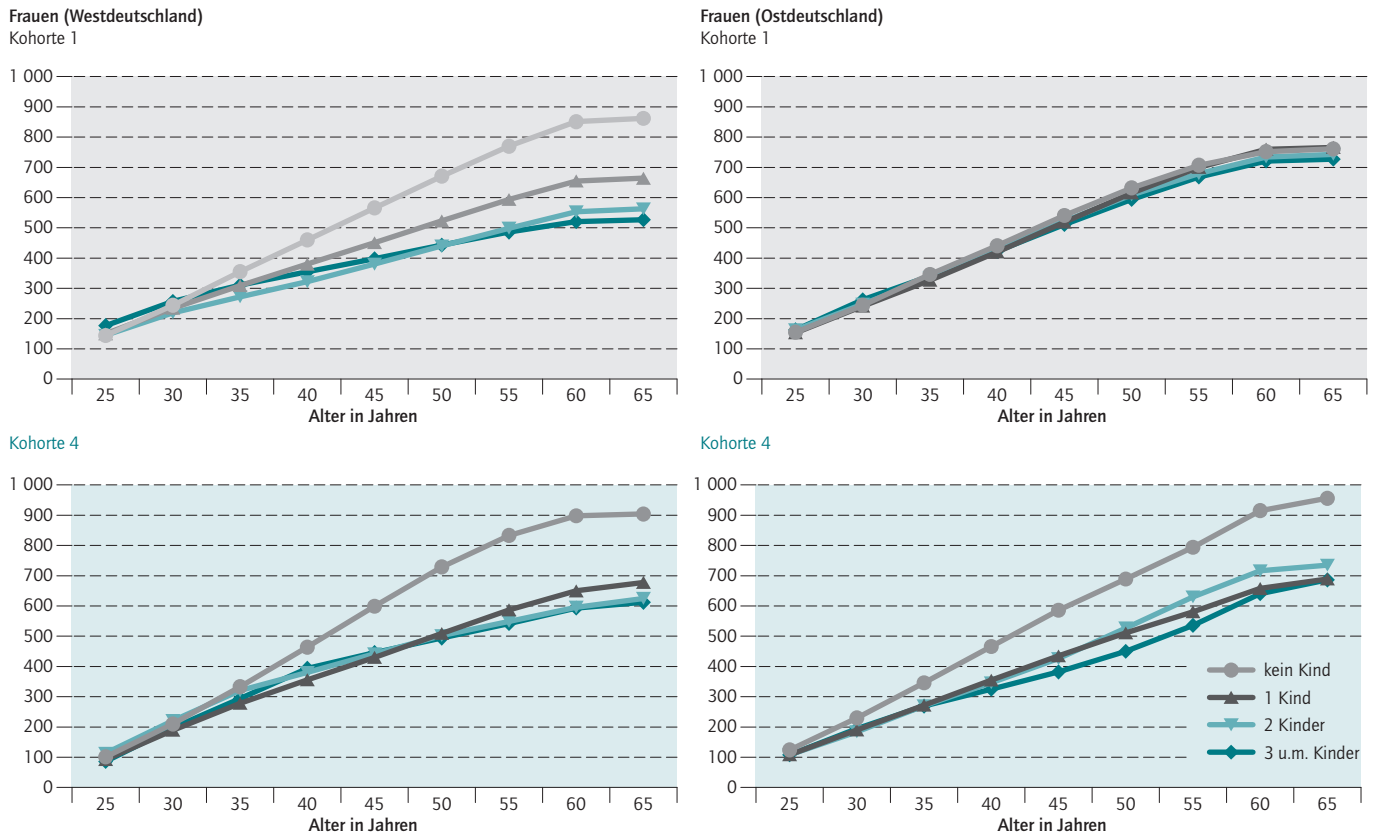
dererziehungszeiten). In Westdeutschland gilt: Je mehr Kinder eine Frau hat, desto geringer ist ihr Rentenanspruch. Im Alter von 65 Jahren beläuft sich die Differenz im Rentenanspruch in der jüngsten Kohorte zwischen Frauen mit einem Kind und kinderlosen Frauen auf im Durchschnitt gut 230 Euro. Hat eine Frau drei oder mehr Kinder, vergrößert sich diese Differenz auf 290 Euro pro Monat.

Der Unterschied in den Rentenanwartschaften zwischen Frauen mit und ohne Kinder beginnt bei beiden Kohorten bereits ab dem 30. Lebensjahr sichtbar zu werden. Der Vergleich zwischen den Kohorten zeigt aber auch,

Abbildung 3

Durchschnittliche Höhe der GRV-Rentenanwartschaft nach Kinderzahl - Frauen in Ost- und Westdeutschland der Kohorte der 1936–45 und 1966–70 Geborenen

In Euro, Kinderzahl im Alter von 40 Jahren



Quelle: SOEPv30, FDZ-RV – SUFVSKT2010-Grabka, FDZ-RV – SUFVSKTLAW, Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2017

Vor allem in Westdeutschland korreliert die Rentenanwartschaft stark mit der Kinderzahl.

dass in Westdeutschland die durchschnittliche Rente der Frauen in der jüngsten Kohorte durchweg höher ist als in den älteren Kohorten. Bei denjenigen mit drei und mehr Kindern ist die durchschnittliche Rentenhöhe um 16 Prozent höher, diejenigen mit zwei Kindern immerhin elf Prozent. Dieser Unterschied erklärt sich vor allem durch die unterschiedliche Anrechnung von Kindererziehungszeiten, da Eltern für nach dem 31.12.1991 geborene Kinder insgesamt drei im Gegensatz zu nur zwei Entgeltpunkten bei vor diesem Stichtag geborenen Kindern in der GRV gewährt werden. Insgesamt zeigt sich, dass die Folgen von Kindererziehung für das weitere Erwerbsleben, und damit für die Rentenanwartschaften, bei weitem nicht durch die Anrechnung in der GRV kompensiert werden.

In Ostdeutschland zeigt sich für die jüngste Kohorte ein vergleichbares Muster wie für westdeutsche Frauen, wengleich die Rentenanwartschaften leicht höher ausfallen. Anders verhält es sich mit der ältesten Kohorte in Ostdeutschland. Hier hat die Kinderzahl keinen Einfluss auf die Höhe der Rentenanwartschaft, da in der DDR Mütter nach der Geburt rasch wieder in eine Beschäftigung zurückkehrten.¹³

¹³ So lag 1989 die Erwerbsquote von Frauen in der DDR bei über 90 Prozent (Christine von Oertzen (1999): Teilzeitarbeit und die Lust am Zuverdiene: Geschlechterpolitik und gesellschaftlicher Wandel in Westdeutschland 1948–1969. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht).

Je höher das Bildungsniveau, desto höher der Rentenanspruch

Neben der Dauer einer Erwerbstätigkeit ist die Höhe des erzielten Einkommens relevant für die Rentenhöhe. Da die Höhe des Einkommens stark mit der des beruflichen Bildungsabschlusses korreliert, schlägt sich dies entsprechend bei der Rentenhöhe nieder (Abbildung 4). So weisen sowohl Männer als auch Frauen ohne einen beruflichen Bildungsabschluss im Durchschnitt über alle vier Kohorten hinweg die geringsten Rentenansparungen auf. In der ältesten Kohorte beläuft sich diese Differenz zu denen mit einem Uni- oder Fachhochschulabschluss bei den westdeutschen Männern auf mehr als 500 Euro pro Monat, bei den Frauen immerhin auf rund 260 Euro. Über die Kohorten hinweg ist es zu einer Bildungsexpansion gekommen, so dass sich der Anteil der Personen mit einem Fachhochschul- oder Universitätsabschluss bei westdeutschen Frauen um elf Prozentpunkte auf 16 Prozent und bei den westdeutschen Männern um sieben auf 26 Prozent deutlich erhöht hat. Die Bildungsexpansion hätte *ceteris paribus* insgesamt höhere Rentenansprüche zur Folge. Bei westdeutschen Männern zeigt sich aber im Kohortenvergleich, dass vor allem bei denjenigen mit einem Fachhochschul- oder Universitätsabschluss die Rentenansprüche gesunken sind. In der jüngsten Kohorte liegt die Rentenhöhe um etwa 240 Euro niedriger als in der Kriegskohorte. Dies kann einerseits das Ergebnis längerer Ausbildungszeiten, aber auch niedrigerer Bildungsrenditen für abhängig Beschäftigte sein.

Sinkende Rentenansparungen bei Männern der jüngsten Kohorte

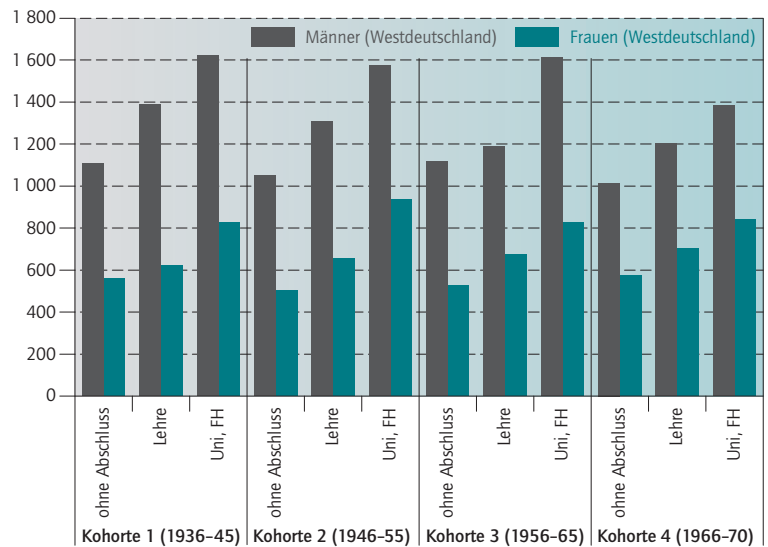
Der oben beschriebene Wandel der Erwerbs- und Familienbiographien führt im Ergebnis zu deutlichen Veränderungen in der durchschnittlichen Höhe der GRV-Rentenansparungen (Abbildung 5). So sinkt dieser Wert für die jüngste Kohorte von Männern in West (Ost) im Vergleich zu ältesten Kohorte um voraussichtlich 170 (220) Euro. Dies entspricht einem prozentualen Rückgang um zwölf (20) Prozent. Für Frauen zeigt sich ein anderes Bild. Während die jüngste Kohorte ostdeutscher Frauen einen vergleichbar hohen Rentenanspruch erzielen wird wie die Kriegskohorte, dürfte sich für Frauen in Westdeutschland in der jüngsten Kohorte der Rentenanspruch um 90 Euro oder 15 Prozent erhöhen. Dies erklärt sich vor allem durch eine steigende Erwerbsbeteiligung.

Die Differenz in der Höhe der Rentenansparungen zwischen den Geschlechtern wird sich damit in Ost und West verringern: in Westdeutschland von 56 Prozent in der ältesten Kohorte auf 43 Prozent in der jüngsten Kohorte, in Ostdeutschland von 34 Prozent auf 18 Prozent. In Ostdeutschland fällt der GPG generell deutlich

Abbildung 4

Durchschnittliche GRV-Rentenansparung im Alter von 65 Jahren nach beruflicher Bildung und Kohorte

In Euro



Quelle: SOEPv30, FDZ-RV – SUFVSKT2010-Grabka, FDZ-RV – SUFVSKTLAW, Berechnungen des DIW Berlin.

© DIW Berlin 2017

Die geringsten Rentenansparungen haben Männer und Frauen ohne Bildungsabschluss.

Abbildung 5

Durchschnittliche gesetzliche Rente nach Kohorten, Region und Geschlecht im Alter von 65 Jahren

In Euro



Quelle: SOEPv30, FDZ-RV – SUFVSKT2010-Grabka, FDZ-RV – SUFVSKTLAW, Berechnungen des DIW Berlin.

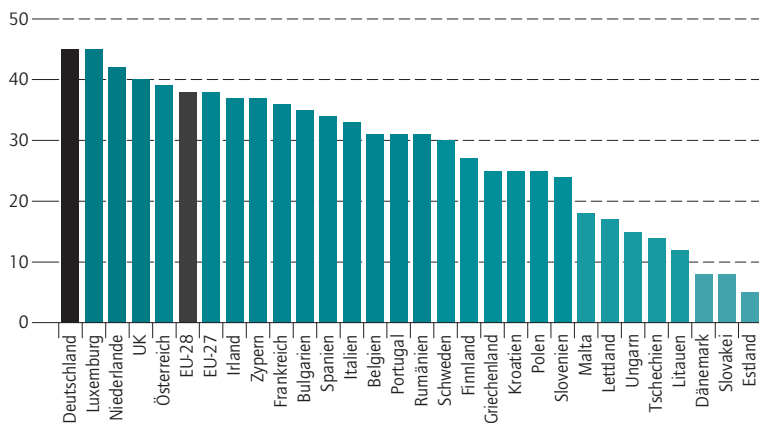
© DIW Berlin 2017

Während für Männer über Kohorten hinweg die Rentenansparungen deutlich sinken, wird bei westdeutschen Frauen ein leichter Anstieg eintreten.

Abbildung 6

Gender-pension-gap in Europa 2012, Personen ab 65 Jahren

In Prozent



Quelle: European Institute for Gender Equality (2015): Gender gap in pensions in the EU. DOI: 10.2839/221006

© DIW Berlin 2017

In Deutschland ist der Gender-Pension-Gap für BestandsrentnerInnen im europäischen Vergleich am größten.

geringer aus, da sich das Erwerbsverhalten insbesondere von ostdeutschen Müttern weiterhin von dem in Westdeutschland unterscheidet.¹⁴

Schlussfolgerung

Für die jüngste Kohorte der Prognose, die in den Jahren 1966 bis 1970 Geborenen, ist nach wie vor ein nennenswerter Gender-Pension-Gap zu beobachten, dieser fällt aber geringer aus als für ältere Kohorten. Sowohl der im internationalen Vergleich hohe Gender Pay Gap, aber auch das unterschiedliche Erwerbsverhalten von Männern und Frauen, vor allem in und nach der Phase der Familiengründung, erklären die Unterschiede in den Rentenanwartschaften.¹⁵ Obwohl vorrangig Frauen

¹⁴ In Ostdeutschland waren Mütter mit Kindern bis 16 Jahren im Haushalt 2013 mit durchschnittlich 34,9 Stunden tatsächlich geleisteter Arbeitszeit wöchentlich über neun Stunden länger erwerbstätig als jene im Westen (25,5 Stunden). Vgl. Elke Holst und Anna Wieber (2014): Bei der Erwerbstätigkeit der Frauen liegt Ostdeutschland vorn. In: DIW Wochenbericht Nr. 40, 967–975. Vgl. auch Wirtschafts- und Sozialwissenschaftliches Institut in der Hans-Böckler-Stiftung (2015): Gender News: Große Unterschiede in den Arbeitszeiten von Frauen und Männern. WSI Report vom 22. März 2015.

¹⁵ Zu den geschlechtsspezifischen Unterschieden in den Erwerbseinkommen in einer Lebensverlaufsperspektive vergleiche Christina Boll, Malte Jahn, Andreas Lagemann, Johannes Puckelwald (2016): Dauerhaft ungleich – berufsspezifische Lebenserwerbseinkommen von Frauen und Männern in Deutschland. HWWI Policy paper No. 98.

von Kindererziehungszeiten profitieren, wirkt sich eine reduzierte Arbeitszeit im späteren Arbeitsleben von Müttern durch das strikte Äquivalenzprinzip negativ auf die Rentenhöhe aus.¹⁶ Will man den Gender-Pension-Gap in Deutschland reduzieren, stehen unterschiedliche Optionen zur Verfügung. Einerseits sollten Rahmenbedingungen geschaffen werden, die es Müttern erlauben, nicht nur erwerbstätig zu sein, sondern auch ihre Arbeitszeit zu erhöhen. Dies beinhaltet vorrangig den weiteren Ausbau von qualitativ hochwertigen Kinderbetreuungseinrichtungen im vorschulischen, aber auch im Primärbereich. Künftige Arbeitszeitmodelle sollten möglichst rasch auch neue Formen der partnerschaftlichen Arbeitsteilung berücksichtigen, wie sie etwa mit dem Modell familienfreundlicher Arbeitszeiten für „junge“ Väter und Mütter untersucht wurden.¹⁷ In diesem Zusammenhang ist auch das Ehegattensplittings zu überdenken, da es Anreize setzt, dass typischerweise Frauen ihre Arbeitszeit gegenüber ihren Partnern reduzieren.¹⁸ Andererseits bedarf es eines gesellschaftlichen Konsenses, dass Tätigkeiten, die überwiegend von Frauen ausgeübt werden, höher entlohnt werden, um den Gender Pay Gap zu reduzieren.

Es lohnt sich aber auch ein Blick ins europäische Ausland (Abbildung 6). Dabei zeigt sich, dass der Gender-Pension-Gap – hier bezogen auf alle Alterseinkommen – in Deutschland mit 45 Prozent am höchsten ausfällt. Am unteren Rand findet sich beispielsweise Dänemark mit einem GPG von nur acht Prozent. Dieser geringe geschlechtsspezifische Unterschied ist dadurch möglich, dass in diesem Land ein steuerfinanziertes universelles Alterssicherungssystem vorliegt, bei dem alle EinwohnerInnen eine einheitliche Basisrente erhalten, die sich nach der Dauer des Aufenthalts im Land richtet. Zusätzliche Rentenansprüche werden in einer Zusatzversorgung erworben, erst hier kommt das Äquivalenzprinzip zum Tragen, und die Leistungen orientieren sich an den Beiträgen.

¹⁶ Für eine Diskussion der Wirksamkeit von ehe- und familienbezogenen Leistungen in der gesetzlichen Rentenversicherung vgl. Hermann Buslei et al. (2014): Ehe- und familienbezogene Leistungen in der Alterssicherung: Wichtig für die wirtschaftliche Stabilität von Familien. DIW Wochenbericht Nr. 23, 503–509.

¹⁷ Vgl. hierzu etwa Kai-Uwe Müller, Michael Neumann, Katharina Wrohlich (2013): Bessere Vereinbarkeit von Familie und Beruf durch eine neue Lohnersatzleistung bei Familienarbeitszeit. DIW Wochenbericht Nr. 46, 3–11.

¹⁸ Stefan Bach, Johannes Geyer, Peter Haan, Katharina Wrohlich (2011): Reform des Ehegattensplittings: nur eine reine Individualbesteuerung erhöht die Erwerbsanreize deutlich. DIW Wochenbericht Nr. 41, 13–19.

GENDER-PENSION-GAP

Christian Westermeier ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter in der Infrastruktureinrichtung Sozio-oekonomisches Panel am DIW Berlin und Doktorand an der Freien Universität Berlin | cwestermeier@diw.de

Markus M. Grabka ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter der Infrastruktureinrichtung Sozio-oekonomisches Panel am DIW Berlin | mgrabka@diw.de

Anika Rasner war bis Februar 2015 als wissenschaftliche Mitarbeiterin am DIW Berlin beschäftigt

Björn Jotzo ist Studentischer Mitarbeiter am Forschungsinstitut Freie Berufe (FFB), Leuphana Universität Lüneburg

JEL: J14; J16; J26

Keywords: Gender pension gap, statutory pension system, SOEP, VSKT



Der Beitrag gibt die Meinung
Ronny Freiers wieder.

Wirtschaftsförderung für die Stadt, Daseinsvorsorge fürs Land

Die Wirtschaftsleistung moderner Volkswirtschaften entsteht zunehmend in urbanen Zentren, die gut ausgebildete ArbeitnehmerInnen, komplexe Dienstleistungen, Forschungseinrichtungen und eine industrielle Basis zusammenbringen. Schon heute produzieren die 15 größten Städte Deutschlands etwa 25 Prozent aller Waren und Dienstleistungen – Tendenz steigend.

Diese Konzentration führt zu wachsender Ungleichheit zwischen Stadt und Land. Der ländliche Raum kämpft mit Bevölkerungsschwund und Fachkräftemangel, fühlt sich kulturell und politisch zunehmend abgehängt, in Medien und der gesellschaftlichen Debatte unterrepräsentiert. Nötig ist eine intelligente Kombination von moderner städtischer Wirtschaftsstruktur und Förderung des ländlichen Raums.

Weil Deutschland seine Wirtschaftskraft traditionell mit Industrie gleichsetzt, träumen Regionalpolitiker von Industriestandorten auf der grünen Wiese. Dieser Ansatz ist heutzutage wenig zielführend. Wer sich Werkshallen und tausende Jobs im Nirgendwo wünscht, bekommt im besten Fall ein familienfreundliches Badeparadies und meistens eine saftige Rechnung für den Steuerzahler.

Die Wirtschaftspolitik sollte sich schon auf die Förderung urbaner Zentren konzentrieren. Essenziell ist dabei die Stärkung der Hochschullandschaft und Forschungskooperation mit Unternehmen, die den Kern für Innovation bilden. Auch die öffentlichen Leistungen und die städtische Infrastruktur müssen auf neuste Standards gebracht werden. Dazu gehören Kitas und gute Schulen, eine umfassende Verkehrsinfrastruktur, eine moderne digitale Infrastruktur. Im gegenwärtigen Niedrigzinsumfeld ließen sich sinnvolle Investitionen problemlos finanzieren.

Gleichzeitig muss es gelingen, den ländlichen Raum zu stärken. Zunächst darf sich der Staat nicht aus der öffentlichen Daseinsvorsorge auf dem Land zurückziehen. Auf dem Land machen viel weniger junge Menschen gute Schulab-

schlüsse als in der Stadt. Die Sichtbarkeit des Rechtsstaats leidet, wenn das Amtsgericht 50 Kilometer weiter verlegt wird und die Polizeistreife 45 Minuten zum Einsatzort braucht. Der Staat muss Geld in die Hand nehmen um sicherzustellen, dass weiterhin eine Arztpraxis und eine Kita in der Nachbarschaft zur Verfügung steht, sowie ausreichend Sport- und Kulturangebote. Auch die Verwaltung muss in ländlichen Regionen weiterhin Präsenz zeigen. So darf das Ergebnis von Gemeinde- und Kreisgebietsreformen nicht die Schließung lokaler Bürgerbüros sein. Neben diesen Maßnahmen ist die Verbesserung der Verkehrsverbindung zwischen Stadt und Land zentral, um den ländlichen Raum an der Wirtschaftsentwicklung der Städte teilhaben zu lassen. Viele Regionen ließen sich problemlos an urbane Zentren anschließen. Mit einem Ausbau des Berliner S-Bahn-Netzes und einem verbesserten Regionalverkehrsangebot könnte zum Beispiel der Speckgürtel der Hauptstadt auf noch mehr Orte in Brandenburg ausgeweitet werden.

Die Anbindung der Peripherie ist im Interesse der Städte selbst. Neben dem Potential an Naherholung und Tourismus schafft das Umland auch ein attraktives Lebensumfeld mit bezahlbarem Wohnraum – und entlastet damit den Wohnungsmarkt in den Innenstädten.

Zur Finanzierung dieser Ausgaben sollte der Staat bei den Steuern einen fairen Ausgleich zwischen Stadt und Land schaffen. Viel wäre erreicht, wenn Großunternehmen die gleiche Steuerbelastung hätten wie der Handwerksbetrieb in der Prignitz und ihre Gewinne nicht mehr steuersenkend international verschieben könnten. Auch drückt sich die steigende Wirtschaftskraft von Städten in steigenden Immobilienwerten aus. Eine intelligentere Besteuerung der daraus resultierenden Gewinne könnte genutzt werden, um den ländlichen Raum am Erfolg der Stadt partizipieren zu lassen. Dann kann die Wirtschaftsförderung auch auf urbane Wirtschaftsstrukturen setzen, ohne dass sich das Land abgehängt fühlt.

Eine längere Fassung dieses Beitrags, ko-signiert mit Christian Oden-dahl, ist auf dem Portal Tagesspiegel Causa erschienen.