

Schill, Wolf-Peter; Diekmann, Jochen; Püttner, Andreas

**Article**

## Fünfte Vergleichsstudie zu erneuerbaren Energien: Baden-Württemberg führt erstmals

DIW Wochenbericht

**Provided in Cooperation with:**

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

*Suggested Citation:* Schill, Wolf-Peter; Diekmann, Jochen; Püttner, Andreas (2017) : Fünfte Vergleichsstudie zu erneuerbaren Energien: Baden-Württemberg führt erstmals, DIW Wochenbericht, ISSN 1860-8787, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, Vol. 84, Iss. 46, pp. 1029-1041

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/172274>

**Standard-Nutzungsbedingungen:**

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

**Terms of use:**

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

# Fünfte Vergleichsstudie zu erneuerbaren Energien: Baden-Württemberg führt erstmals

Von Wolf-Peter Schill, Jochen Diekmann und Andreas Püttner

Die Umstellung der Energieversorgung auf erneuerbare Energien ist ein Eckpfeiler der Energiewende. Auch wenn die energiewirtschaftlichen Entwicklungen in Deutschland maßgeblich von der Bundespolitik geprägt werden, gibt es für die sechzehn Bundesländer vielfältige Möglichkeiten, sich für den Ausbau erneuerbarer Energien zu engagieren und vom entsprechenden Strukturwandel zu profitieren. Vor diesem Hintergrund wurde zum fünften Mal ein umfangreicher Bundesländervergleich im Bereich erneuerbarer Energien durchgeführt. Der Analyse liegen insgesamt 59 Einzelindikatoren zugrunde, die vier Kategorien zugeordnet werden: Es wird differenziert nach Anstrengungen und Erfolgen sowohl bei der Nutzung erneuerbarer Energien als auch beim damit verbundenen technologischen und wirtschaftlichen Wandel.

In der Gesamtbewertung führt erstmals Baden-Württemberg vor Mecklenburg-Vorpommern und Bayern. Baden-Württemberg ist auch im Teilbereich der Nutzung erneuerbarer Energien führend, vor allem aufgrund vorbildlicher energiepolitischer Rahmenbedingungen. Mecklenburg-Vorpommern ist beim technologischen und wirtschaftlichen Strukturwandel für erneuerbare Energien am erfolgreichsten, dank großer politischer Anstrengungen, aber auch vieler Erfolge in diesem Teilbereich. Der Blick auf einzelne Indikatoren zeigt, dass es in allen Bundesländern noch vielfältige Verbesserungsmöglichkeiten gibt. Eine Orientierung an den jeweiligen Vorreiterländern in einzelnen Handlungsbereichen kann den Bundesländern helfen, wichtige Beiträge zum weiteren Fortgang der Energiewende zu leisten.

Eine Umstellung der Energieversorgung von fossilen auf erneuerbare Energiequellen dient nicht nur der Verminderung von CO<sub>2</sub>-Emissionen, sondern kann auch viele weitere Vorteile mit sich bringen. Dazu gehören beispielsweise Verbesserungen beim lokalen Umweltschutz oder der Energieversorgungssicherheit.<sup>1</sup> Außerdem birgt der Strukturwandel hin zu erneuerbaren Energien vielfältige Chancen für neue Wachstumsmärkte und Arbeitsplätze.<sup>2</sup>

Der Ausbau erneuerbarer Energien ist ein wesentliches Element der deutschen Energiewende. Den Zielen der Bundesregierung zufolge sollen die Anteile erneuerbarer Energien am Bruttoendenergieverbrauch bis zum Jahr 2030 auf 30 Prozent und bis 2050 auf 60 Prozent steigen. In Bezug auf den Bruttostromverbrauch wurden noch höhere Zielanteile von mindestens 50 Prozent bis zum Jahr 2030 und mindestens 80 Prozent bis 2050 formuliert.<sup>3</sup> Gegenüber den bisher erreichten Anteilen – im Jahr 2016 waren es knapp 15 Prozent am Bruttoendenergieverbrauch und knapp 32 Prozent am Bruttostromverbrauch<sup>4</sup> – muss die Nutzung erneuerbarer Energien also in allen Bereichen noch erheblich gesteigert werden (Abbildung 1). In den Nutzungsberei-

<sup>1</sup> Für eine globale Perspektive vgl. Sebastian Helgenberger und Martin Jänicke (2017): Mobilizing the co-benefits of climate change mitigation: Connecting opportunities with interests in the new energy world of renewables. IASS Working Paper, Juli 2017 (online verfügbar, abgerufen am 30. Oktober 2017). Dies gilt auch für alle anderen Online-Quellen dieses Berichts, sofern nicht anders vermerkt.

<sup>2</sup> Vgl. Jürgen Blazejczak et al. (2011): Ökonomische Chancen und Struktureffekte einer nachhaltigen Energieversorgung. Wochenbericht des DIW Berlin Nr. 20, 8–15 (online verfügbar); vgl. auch Jürgen Blazejczak et al. (2014): Economic Effects of Renewable Energy Expansion: A Model-Based Analysis for Germany. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*. 40, 1070–1080.

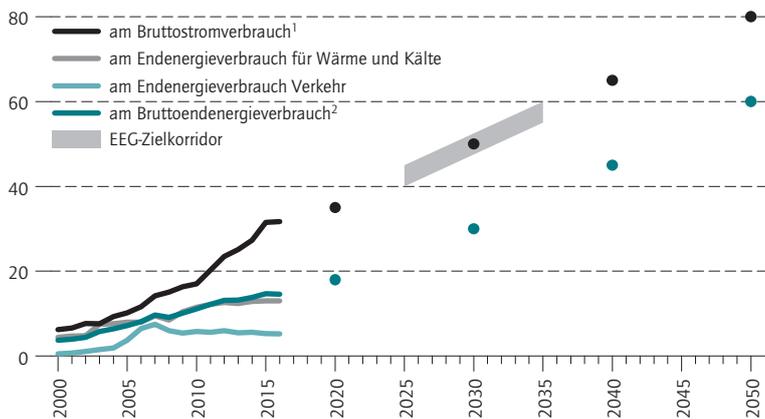
<sup>3</sup> Diese Ziele werden seit einigen Jahren in verschiedenen Regierungsdokumenten wiederholt; für eine Zielübersicht siehe beispielsweise BMWi (2016): Die Energie der Zukunft. Fünfter Monitoring-Bericht zur Energiewende. Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Dezember 2016 (online verfügbar). Detaillierte Ziele für den Stromsektor werden auch in § 1 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes genannt.

<sup>4</sup> BMWi (2017): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat). Stand: August 2017 (online verfügbar).

Abbildung 1

**Anteile erneuerbarer Energien am Energieverbrauch in Deutschland 2000 bis 2016 und Ziele bis 2050**

In Prozent



<sup>1</sup> Die Ziele sind als Mindestziele formuliert. Für die Jahre 2025 und 2035 sind im §1 des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG) zudem Zielkorridore von 40 bis 45 Prozent bzw. 55 bis 60 Prozent definiert.

<sup>2</sup> Definition nach dem Energiekonzept der Bundesregierung.

Quellen: BMWi (2016), a.a.O. und BMWi (2017), a.a.O. Dem §1 des EEG 2017 zufolge ist zumindest das Ziel von 18 Prozent für 2020 ebenfalls als Mindestziel zu verstehen.

© DIW Berlin 2017

Zur Erreichung der Ziele müssen die Anteile erneuerbarer Energien noch stark steigen.

chen Wärme und Verkehr erscheint der Handlungsbedarf besonders groß.

Um diese mittel- und langfristigen Ausbauziele zu erreichen, sind noch erhebliche Anstrengungen auf allen politischen Ebenen erforderlich, von der europäischen über die Bundes- und die Landesebene bis hin zur Kommunalpolitik. Während der Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland in erster Linie von der Bundespolitik bestimmt wird, können auch die Bundesländer wesentlich zum Gelingen der Energiewende beitragen. Sie spielen nicht nur energie- und umweltpolitisch, sondern auch wirtschafts- und technologiepolitisch eine wichtige Rolle.<sup>5</sup>

Vor diesem Hintergrund haben das DIW Berlin und das Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoff-Forschung Baden-Württemberg (ZSW) im Auftrag von und in Kooperation mit der Agentur für Erneuerbare Energien (AEE) zum nunmehr fünften Mal eine Vergleichs-

**5** Zum Föderalismus beim Ausbau erneuerbarer Energien vgl. auch Tilmann Rave (2016): Der Ausbau Erneuerbarer Energien im Föderalismus und Mehrebenensystem – Neoklassische und neoinstitutionalistische Perspektiven. Studie im Rahmen des Forschungsprojektes „ENERGIO – die Energiewende im Spannungsfeld zwischen Regionalisierung und Zentralisierung“. Ifo Institut, München (online verfügbar).

studie zu Anstrengungen und Erfolgen der Bundesländer im Bereich erneuerbarer Energien durchgeführt.<sup>6</sup> Dabei werden nicht nur energie-, sondern auch technologie- und wirtschaftspolitische Aspekte der Nutzung erneuerbarer Energien berücksichtigt. Die Studie stellt eine Aktualisierung früherer Bundesländervergleiche dar, die vom gleichen Konsortium in den Jahren 2008, 2010, 2012 und 2014 durchgeführt wurden. Dabei wurde methodisch eine weitgehende Vergleichbarkeit insbesondere mit den Ergebnissen des Jahres 2014 angestrebt.<sup>7</sup>

**Energie-, wirtschafts- und technologiepolitische Handlungsmöglichkeiten der Bundesländer**

Die Entwicklungen erneuerbarer Energien auf Länder-ebene hängen von zahlreichen natürlichen, siedlungsstrukturellen, ökonomischen und politischen Faktoren ab. Die Landesregierungen haben vielfältige Möglichkeiten, diese Entwicklungen zu unterstützen. Dazu gehören eigene Energieprogramme, in denen Ziele, Szenarien und Handlungsmöglichkeiten beschrieben werden. Die Länder können die Rahmenbedingungen für die Nutzung erneuerbarer Energien beispielsweise bei der Raumplanung und im Baurecht direkt beeinflussen und institutionelle Hemmnisse vermeiden, etwa bei Abstandsregelungen und Genehmigungsverfahren. Außerdem können sie den weiteren Ausbau durch gezielte Förderprogramme, die Wahrnehmung einer Vorbildfunktion, ordnungsrechtliche Vorgaben für Gebäude und die Bereitstellung von Informationen unterstützen. Hierbei können auch Landesenergieagenturen eine wichtige Rolle spielen.

Darüber hinaus engagieren sich die Bundesländer im Bereich des technologischen und wirtschaftlichen Wandels. Hierzu können sie vor allem Forschung und Entwicklung fördern, spezifische Bildungsangebote bereitstellen und durch geeignete Rahmenbedingungen die Ansiedlung von Unternehmen und damit die Schaffung neuer Arbeitsplätze im Bereich erneuerbarer Energien

**6** Jochen Diekmann et al. (2017): Vergleich der Bundesländer: Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau Erneuerbarer Energien 2017: Indikatoren und Ranking. Endbericht. Forschungsprojekt des DIW Berlin und des ZSW Stuttgart im Auftrag und in Kooperation mit der Agentur für Erneuerbare Energien e.V. Berlin, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Berlin und Stuttgart, Oktober 2017. Erschienen als DIW Berlin: Politikberatung kompakt 125/2017 (online verfügbar).

**7** Vgl. Jochen Diekmann und Wolf-Peter Schill (2014): Erneuerbare Energien im Ländervergleich: Bayern, Baden-Württemberg und Mecklenburg-Vorpommern an der Spitze. DIW Wochenbericht Nr. 48, 1247-1256 (online verfügbar); sowie Jochen Diekmann et al. (2014): Vergleich der Bundesländer: Analyse der Erfolgsfaktoren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien 2014: Indikatoren und Ranking. Endbericht. Forschungsprojekt des DIW Berlin und des ZSW Stuttgart im Auftrag und in Kooperation mit der Agentur für Erneuerbare Energien e.V. Berlin. Berlin und Stuttgart, Oktober 2014. Erschienen als DIW Berlin: Politikberatung kompakt 91/2014 (online verfügbar).

Tabelle 1

**Einzelindikatoren für den Ländervergleich**

Untergruppen	Einzelindikatoren	Einheiten
<b>1A: Input-Nutzung</b>		
Ziele	Energiepolitische Programmatik Ziele für Erneuerbare Energien	0-5 0-5
Maßnahmen	Landesenergieagenturen	0-5
	Energieberichte und -statistiken	0-5
	Informationen über Nutzungsmöglichkeiten EE	0-5
	Programme zur Förderung EE	0-5
	Vorbildfunktion des Landes (u. a. Ökostrom, EE-Anlagen)	0-5
	Anstrengungen zur Systemintegration <sup>1</sup>	0-5
Bewertung <sup>2</sup>	Ordnungsrechtliche Vorgaben im Wärmebereich	0-5
	Hemmnisvermeidung <sup>1</sup>	0-5
	Bewertung der Landespolitik zur Nutzung EE	0-5
	Bewertung der Landespolitik zur Windenergie	0-5
	Bewertung der Landespolitik zur Solarenergie	0-5
	Bewertung der Landespolitik zur Bioenergie	0-5
	Bewertung der Landespolitik zur Erd- und Umweltwärme	0-5
<b>2A: Output-Nutzung</b>		
Allgemein	PEV EE 2014 / PEV gesamt 2014	Prozent
	Zunahme PEV EE / PEV gesamt 2011-2014	Prozentpunkte
	EEV EE 2014 / EEV gesamt ohne Strom und Fernwärme 2014	Prozent
	Zunahme EEV EE / EEV gesamt ohne Strom und Fernwärme 2011-2014	Prozentpunkte
	Stromerzeugung aus EE 2015 / Bruttostromerzeugung 2015	Prozent
	Zunahme Stromerzeugung aus EE / Bruttostromerzeugung 2012-2015	Prozentpunkte
	Stromerzeugung aus EE 2015 / Bruttostromverbrauch 2015	Prozent
	Zunahme Stromerzeugung aus EE / Bruttostromverbrauch 2012-2015	Prozentpunkte
	Fernwärmeerzeugung EE 2014 / Fernwärme gesamt 2014	Prozent
	Zunahme Fernwärme EE / Fernwärme gesamt 2011-2014	Prozentpunkte
Windkraft	Windkraft Stromerzeugung 2015 / Windkraft Erzeugungspotenzial Zunahme Windkraft Leistung / Windkraft Leistungspotenzial 2013-2016	Prozent Prozentpunkte
Wasserkraft	Wasserkraft Stromerzeugung 2015 / Wasserkraft Erzeugungspotenzial Zunahme Wasserkraft Leistung / Wasserkraft Leistungspotenzial 2012-2015	Prozent Prozentpunkte
Photovoltaik	Photovoltaik Stromerzeugung 2015 / Photovoltaik Erzeugungspotenzial Zunahme Photovoltaik Leistung / Photovoltaik Leistungspotenzial 2013-2016	Prozent Prozentpunkte
Bio-Strom	Biomasse Stromerzeugung 2015 / Wald- und Landwirtschaftsfläche Zunahme Biomassestrom Leistung / Wald- und Landwirtschaftsfläche 2012-2015	MWh / km <sup>2</sup> kW / km <sup>2</sup>
Bio-Wärme	Pelletheizungen Wärmeerzeugung 2016 / Wohnfläche Zunahme Pelletheizungen Wärmeleistung / Wohnfläche 2013-2016	kWh / m <sup>2</sup> kW / 1000m <sup>2</sup>
Solarwärme	Zunahme Hackschnitzel- und handbefeuerte Anlagen Wärmeleistung 2013-2016 / Waldfläche Solarwärme Erzeugung 2016 / Solarthermisches Potenzial auf Dachflächen Zunahme Solar-Kollektorfläche / Dachflächenpotenzial 2013-2016	kW / km <sup>2</sup> Prozent Prozentpunkte
Wärmepumpen	Zunahme Wärmepumpenanlagen 2015 und 2016 nach Marktanreizprogramm / Wohnfläche	1 / Million m <sup>2</sup>
CO <sub>2</sub>	Energiebedingte CO <sub>2</sub> -Emissionen 2014 / PEV 2014 Veränderung der energiebedingten CO <sub>2</sub> -Emissionen / PEV 2011-2014	Tonnen / Terajoule Tonnen / Terajoule
<b>1B: Input-Wandel</b>		
Forschung	Ausgaben für F&E EE Mittelwert (2014, 2015) / BIP (2014, 2015)	Euro / Million Euro
	Ausgaben für F&E Systemintegration Mittelwert (2014, 2015) / BIP (2014, 2015)	Euro / Million Euro
Bildung	Studiengänge EE 2017 / Studiengänge gesamt 2017	Prozent
Industriepolitik	Klimaschutzschulen 2017 / Schulen gesamt	Prozent
	Politisches Engagement für EE-Branche <sup>3</sup> Ansiedlungsstrategie für EE-Branche <sup>3</sup>	0-5 0-5
<b>2B: Output-Wandel</b>		
Unternehmen	Unternehmen EE 2017 / Unternehmen gesamt 2017	Prozent
Beschäftigte	Beschäftigte EE (direkt und indirekt) 2015 / Beschäftigte gesamt 2015	Prozent
Umsatz	Umsatz EE 2014 / BIP 2014	Prozent
	Zunahme Umsatz EE / BIP 2011-2014	Prozentpunkte
Infrastruktur	Biodiesel Herstellungskapazität 2016 / BIP 2016	Tonnen / Million Euro
	Bioethanol Herstellungskapazität 2016 / BIP 2016	m <sup>3</sup> / Million Euro
	Zunahme Photovoltaik-Speicher / Zunahme Photovoltaik-Kleinanlagen (< 30 kW) 2016	Prozent
	Elektro-Pkw 2016 / Pkw 2016 (rein batterieelektrische und Plug-in-Hybride)	Prozent
	Elektroladestationen 2016 / Pkw 2016	1 / Million Pkw
	Bioethanol-Tankstellen 2016 / Pkw 2016	1 / Million Pkw
Patente	Biogas-Tankstellen 2016 / Pkw 2016	1 / Million Pkw
	Patentanmeldungen EE 2013-2016 / EinwohnerInnen 2015	1 / 100 000 EinwohnerInnen

<sup>1</sup> Basierend auf Befragungen von Verbänden und Ländern.

<sup>2</sup> Basierend auf der Befragung von Verbänden.

<sup>3</sup> Basierend auf Befragungen von Industrie- und Handelskammern, Verbänden und Ländern.

Abkürzungen: BIP: Bruttoinlandsprodukt; EE: Erneuerbare Energien; EEV: Endenergieverbrauch; F&E: Forschung und Entwicklung; PEV: Primärenergieverbrauch.

Quelle: Diekmann et al. (2017), a.a.O.

Tabelle 2

**Indikatorengruppen für den Ländervergleich**

	Nutzung erneuerbarer Energien (Bereich A)	Technologischer und wirtschaftlicher Wandel (Bereich B)
<b>Input-Indikatoren (Bereich 1)</b>	<b>Input-Nutzung (1A)</b>	<b>Input-Wandel (1B)</b>
Anstrengungen: Ziele und Maßnahmen	Gewichtung 30 Prozent 15 Indikatoren zu Energieprogrammatik, Zielen, Maßnahmen, Hemmnissen, Politikbewertungen	Gewichtung 10 Prozent 6 Indikatoren zu Förderung von Forschung und Entwicklung, Bildung, Ansiedlungsstrategie
<b>Output-Indikatoren (Bereich 2)</b>	<b>Output-Nutzung (2A)</b>	<b>Output-Wandel (2B)</b>
Erfolge: Zustand und Entwicklung	Gewichtung 40 Prozent 26 Indikatoren zu Anteilen erneuerbarer Energien, Nutzung bezogen auf Potenziale, Ausbautempo, CO <sub>2</sub> -Emissionen	Gewichtung 20 Prozent 12 Indikatoren zu Unternehmen, Beschäftigten, Umsatz, Infrastruktur, Patenten

Quelle: Eigene Darstellung.

© DIW Berlin 2017

Die vier Indikatorengruppen werden unterschiedlich gewichtet.

unterstützen. Auch für die Verbesserung bestimmter Infrastrukturen zur stärkeren Nutzung oder besseren Systemintegration erneuerbarer Energien können die Länder sich einsetzen.

Außerdem stützt sich die Studie auf eigene qualitative Auswertungen und Punktebewertungen, insbesondere von energie- und umweltpolitischen Programmen und Maßnahmen.

**Breite Datengrundlage des Bundesländervergleichs**

Die Vergleichsstudie stützt sich in erster Linie auf verschiedene Quellen der amtlichen Statistik<sup>8</sup> und Verbandsdaten. Ergänzend werden eigene Erhebungen genutzt:

- eine schriftliche Befragung der zuständigen Länderministerien zu allen Themen des Bundesländervergleichs,
- eine schriftliche Befragung von regionalen beziehungsweise bundesweiten Fachverbänden zur Bewertung von länderspezifischen Bedingungen für die Entwicklung erneuerbarer Energien und
- eine schriftliche Befragung von VertreterInnen der Industrie- und Handelskammern.

**Vergleich von 59 Indikatoren in vier Kategorien**

Der Ländervergleich stützt sich auf 59 Einzelindikatoren (Tabelle 1), die vier Indikatorengruppen oder Kategorien zugeordnet werden (Tabelle 2)<sup>9</sup>:

Die *Input-Indikatoren zur Nutzung erneuerbarer Energien (1A)* beziehen sich auf die politischen Anstrengungen der Bundesländer für eine verstärkte Nutzung erneuerbarer Energien. Erfasst werden hierbei insbesondere Ziele und Maßnahmen der Bundesländer, bestehende Hemmnisse und Bewertungen der Landespolitik durch Fachverbände.

Die *Output-Indikatoren zur Nutzung erneuerbarer Energien (2A)* messen die erreichten Erfolge beim Ausbau erneuerbarer Energien. Dabei werden allgemeine und spartenspezifische Indikatoren unterschieden. Die all-

<sup>8</sup> Die Energiebilanzen, die unter anderem den Primär- und Endenergieverbrauch abbilden, liegen nur mit großer Zeitverzögerung vor, in diesem Fall für die meisten Bundesländer nur bis zum Jahr 2014 (für Bayern nur bis 2013).

<sup>9</sup> Vgl. Diekmann et al. (2017), a. a. O.

gemeinen Output-Indikatoren erfassen die aktuellen Gesamtanteile erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch, am Endenergieverbrauch (ohne Strom und Fernwärme) sowie an der Strom- und Fernwärmeerzeugung bzw. am Stromverbrauch. Auch die Veränderung dieser Anteile in den letzten Jahren wird erfasst. Die spartenspezifischen Output-Indikatoren messen dagegen die Nutzung von Windkraft, Wasserkraft, Photovoltaik, Solarwärme, Bioenergien sowie Erd- und Umweltwärme in Bezug auf technische Potenziale<sup>10</sup> bzw. Flächenpotenziale und die Dynamik des Ausbaus der jeweiligen Anlagenkapazitäten. Darüber hinaus werden die energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen betrachtet.

Die *Input-Indikatoren zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel* (1B) beziehen sich auf die politischen Anstrengungen der Bundesländer für den technischen Fortschritt bei erneuerbaren Energien und einen entsprechenden wirtschaftlichen Strukturwandel. Hierbei werden insbesondere Maßnahmen der Bundesländer in den Bereichen Forschungsförderung, Bildung sowie Ansiedlung von Unternehmen erfasst.

Darüber hinaus umfasst die Gruppe der *Output-Indikatoren zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel* (2B) Indikatoren zu Unternehmen, Beschäftigten, Umsätzen, ausgewählten Infrastrukturen sowie Patentanmeldungen im Bereich erneuerbarer Energien. Dabei werden in der aktuellen Ländervergleichsstudie erstmals Elektro-Pkw<sup>11</sup> und an kleine Photovoltaikanlagen gekoppelte Batteriespeicher<sup>12</sup> berücksichtigt.

Anhand der 59 Indikatoren können die Bundesländer jeweils im Einzelnen direkt verglichen werden. Darüber hinaus werden die Einzelindikatoren zu vier Gruppenindikatoren sowie zu einem Gesamtranking zusammengefasst. Dazu werden ihre Werte normiert und gewichtet (Kasten). Die Gewichtung der vier Kategorien 1A:2A:1B:2B im Gesamtranking erfolgt im Verhältnis 30:40:10:20.

<sup>10</sup> Dabei wird nicht berücksichtigt, zu welchen Kosten sich diese technischen Potenziale erschließen lassen. Von Interesse wäre auch ein Vergleich der Ausnutzung wirtschaftlich erschließbarer Potenziale, belastbare Daten liegen hierzu allerdings nicht vor.

<sup>11</sup> Elektrofahrzeuge nutzen nicht zwangsläufig erneuerbaren Strom. Der Ausbau der Elektromobilität ist jedoch in Deutschland politisch stark mit der Nutzung erneuerbarer Energien verknüpft. Demnach muss es auch zu einem zusätzlichen Ausbau erneuerbarer Stromerzeugungsanlagen kommen. Vgl. WolfPeter Schill, Clemens Gerbaulet und Peter Kasten (2015): Elektromobilität in Deutschland: CO<sub>2</sub>-Bilanz hängt vom Ladestrom ab. DIW Wochenbericht Nr. 10, 207-215 (online verfügbar).

<sup>12</sup> Dezentrale Speicher können eine positive Wirkung auf den Ausbau von Photovoltaikanlagen und ihre Systemintegration haben, wobei mögliche Netz- und Systemkostenentlastungen unter anderem von der Betriebsweise der Speicher abhängen. Vgl. WolfPeter Schill et al. (2017): Dezentrale Eigenstromversorgung mit Solarenergie und Batteriespeichern: Systemorientierung erforderlich. DIW Wochenbericht Nr. 12, 223-233 (online verfügbar).

Kasten

**Normierung, Zusammenfassung und Gewichtung der Indikatoren**

Die quantitativen Einzelindikatoren beruhen generell auf relativen Größen (zum Beispiel Patente je 100 000 Menschen) oder Anteilswerten (in Prozent), so dass die unterschiedliche Größe der Bundesländer keinen Einfluss auf die Vergleiche zwischen Bundesländern hat. Qualitative Indikatoren nutzen in der Regel eine Punktbewertungsskala von null bis fünf.<sup>1</sup>

Für die Zusammenfassung von Einzelindikatoren<sup>2</sup> (*Y*) wird zunächst eine Normierung auf einen Wertebereich zwischen 0 und 1 vorgenommen. Dazu wird vom Indikatorwert eines Bundeslandes jeweils der unter allen Ländern geringste Indikatorwert (*Y<sub>min</sub>*) abgezogen und die Differenz auf den Abstand zwischen dem höchsten („Spitzenreiter“, *Y<sub>max</sub>*) und dem geringsten Wert („Schlusslicht“) bezogen. Das jeweils führende Land erzielt dabei den Wert 1. Der normierte Wert *y* ermöglicht eine angemessene relative Bewertung der Bundesländer untereinander:

$$y = \frac{Y - Y_{\min}}{Y_{\max} - Y_{\min}}$$

Auf einer ersten Aggregationsstufe werden die normierten Einzelindikatorwerte mit Indikatorgewichten multipliziert und in jeder Gruppe addiert. Zur Ableitung der Gewichte werden die einzelnen Indikatoren Untergruppen zugeordnet. Die spartenspezifischen, quantitativen Indikatoren zu Erfolgen bei der Nutzung erneuerbarer Energien (Gruppe 2A) werden anhand ihrer Anteile in ausgewählten Zukunftsszenarien gewichtet.<sup>3</sup> Statische und dynamische Indikatoren werden dabei jeweils gleich gewichtet. Somit werden subjektive Einflüsse auf die Gesamtergebnisse weitgehend vermieden. Die resultierenden Gruppenindikatoren liegen wiederum im Wertebereich zwischen 0 und 1.

Auf einer zweiten Aggregationsstufe werden die Gruppenindikatoren mit Gruppen gewichten multipliziert und zu einem Gesamtindikator aufaddiert, der ebenfalls zwischen 0 und 1 liegt. Für die vier Indikatorengruppen wurde wie schon in den Vorgängerstudien eine Gewichtung 1A:2A:1B:2B im Verhältnis 30:40:10:20 festgelegt. Es wurde keine Gleichgewichtung der Gruppen vorgenommen, weil die Outputindikatoren jeweils härtere, quantitative Fakten widerspiegeln als die eher qualitativen Inputindikatoren und weil die Verfügbarkeit belastbarer Daten zum Bereich Nutzung erneuerbarer Energien (A) nach wie vor deutlich besser ist als zum Bereich technologischer und wirtschaftlicher Wandel (B).

<sup>1</sup> Eine Übersicht der Indikatoren findet sich in Tabelle 1 sowie in Kapitel 2 der Studie Diekmann et al. (2017), a.a.O.; eine ausführliche Beschreibung der Einzelindikatoren sowie die verwendeten Datenquellen sind dort in Kapitel 3 aufgeführt.

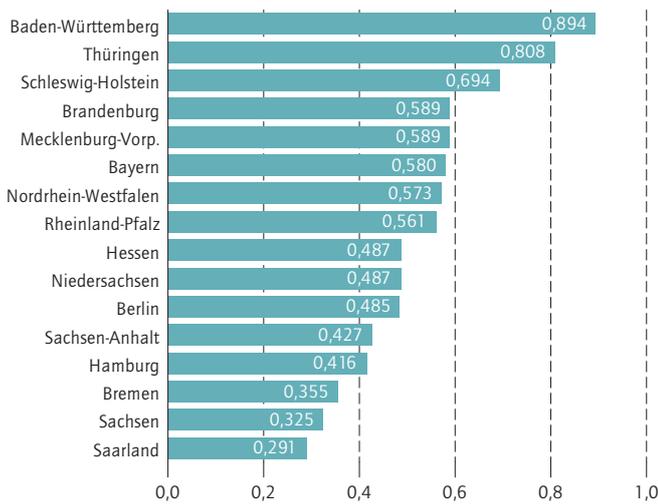
<sup>2</sup> Zu methodischen Fragen und Prinzipien zusammengesetzter Indikatoren vgl. OECD, JRC/EC: Handbook on Constructing Composite Indicators: Methodology and User Guide. OECD 2008 (online verfügbar).

<sup>3</sup> Claudia Kunz und Sven Kirrmann (2015): Die neue Stromwelt. Szenario eines 100 % Erneuerbaren Stromversorgungssystems. Studie der Agentur für Erneuerbare Energien erstellt im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen (online verfügbar); sowie Claudia Kunz und Sven Kirrmann (2016): Die neue Wärmewelt. Szenario für eine 100 % Erneuerbare Wärmeversorgung in Deutschland. Studie der Agentur für Erneuerbare Energien erstellt im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen (online verfügbar).

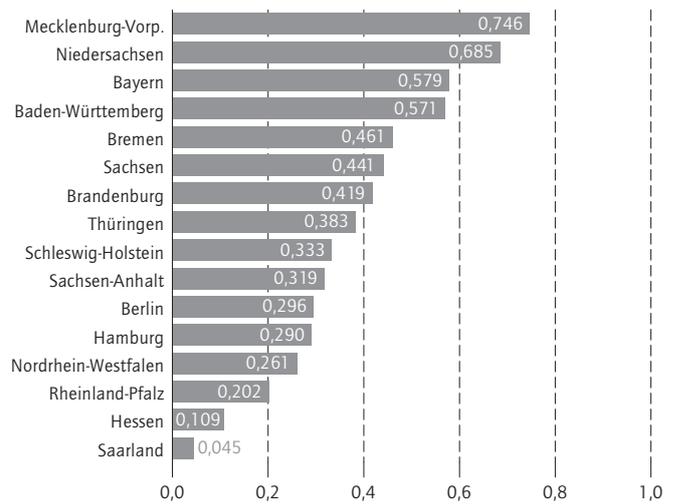
Abbildung 2

**Bewertung der Bundesländer nach Indikatorengruppen**  
Punkte zwischen Null und Eins

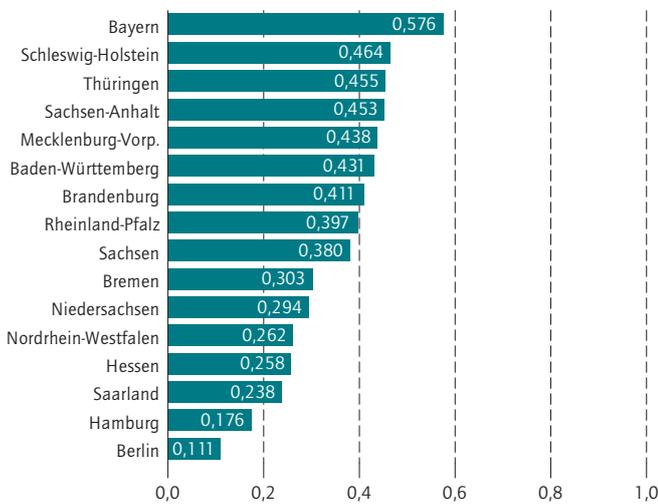
1A: Anstrengungen zur Nutzung erneuerbarer Energien



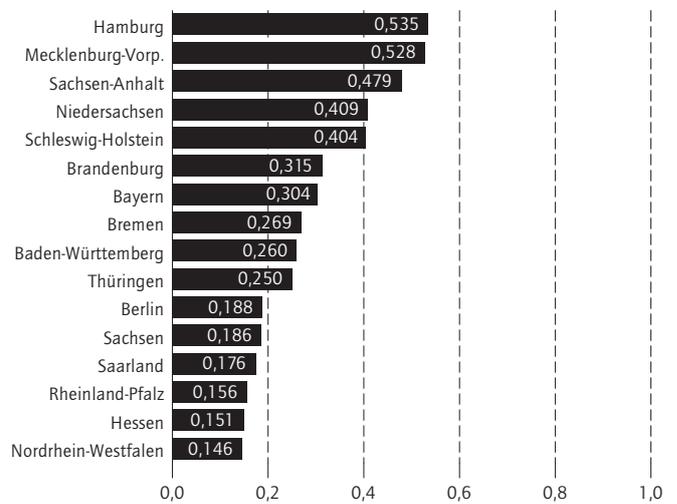
1B: Anstrengungen zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel



2A: Erfolge bei der Nutzung erneuerbarer Energien



2B: Erfolge beim technologischen und wirtschaftlichen Wandel



Quelle: Diekmann et al. (2017), a.a.O.

© DIW Berlin 2017

In den vier Indikatorengruppen ergeben sich unterschiedliche Rangfolgen der Bundesländer.

**Je nach Kategorie führen andere Bundesländer**

Die Ergebnisse der Bundesländer unterschieden sich zwischen den vier Indikatorengruppen teilweise stark, wobei jeweils unterschiedliche Länder die Spitzenpositionen belegen (Abbildung 2).

Bei den Anstrengungen zur Nutzung erneuerbarer Energien (1A) führt Baden-Württemberg (wie bereits in der Vorgängerstudie) deutlich. Das Land zeichnet sich insbesondere durch seine energiepolitische Programmatik, Ziele und Förderprogramme für erneuerbare Energien sowie ordnungsrechtliche Vorgaben im Wärmebereich aus. Auf Platz zwei liegt Thüringen. Schleswig-Holstein

hat sich in dieser Gruppe von Platz fünf auf Platz drei verbessert.

Die Erfolge bei der Nutzung erneuerbarer Energien (2A) sind insgesamt betrachtet nach wie vor in Bayern mit Abstand am größten. Erfolge zeigen sich hier vor allem bei Photovoltaikanlagen, Solarkollektoren und Wärme aus Bioenergien, während das Potenzial der Windenergie hingegen bisher nur relativ wenig genutzt wird. Es folgen Schleswig-Holstein, Thüringen und Sachsen-Anhalt mit relativ ähnlichen Bewertungen.

Die Anstrengungen für den technologischen und wirtschaftlichen Wandel (1B) sind in Mecklenburg-Vorpommern am größten. Das Land hat sich gegenüber der Vorgängerstudie um vier Plätze verbessert und Niedersachsen vom ersten auf den zweiten Platz verdrängt. Es folgen mit einigem Abstand Bayern und Baden-Württemberg, die um drei bzw. sechs Plätze aufgestiegen sind.

Die größten technologischen und wirtschaftlichen Erfolge (2B) können die Länder Hamburg und Mecklenburg-Vorpommern verbuchen, mit etwas Abstand gefolgt von Sachsen-Anhalt. Dabei ist Hamburg gegenüber der Vorgängerstudie vom dritten auf den ersten Platz aufgestiegen. Während Hamburg vor allem bei Patentanmeldungen punktet, haben Sachsen-Anhalt und Mecklenburg-Vorpommern die höchsten Anteile der direkt und indirekt Beschäftigten im Bereich erneuerbarer Energien.

### Gesamtbewertung: Baden-Württemberg führt, neue Bundesländer überdurchschnittlich

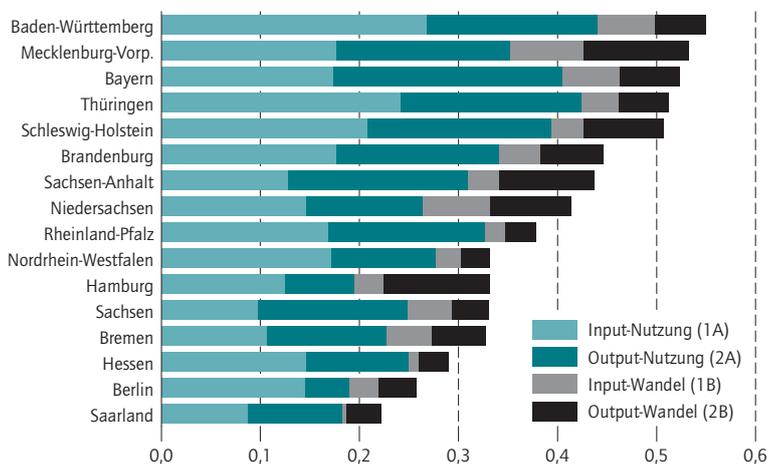
Insgesamt erzielt Baden-Württemberg die höchste Gesamtpunktzahl und kommt damit recht deutlich auf den ersten Platz (Abbildung 3). Den zweiten Platz erreicht Mecklenburg-Vorpommern. Bayern ist gegenüber der Vorgängerstudie vom ersten auf den dritten Platz zurückgefallen. Es folgen Thüringen und Schleswig-Holstein, die ebenfalls zur Spitzengruppe gehören. Im oberen Mittelfeld liegen Brandenburg, Sachsen-Anhalt, Niedersachsen und Rheinland-Pfalz, gefolgt von vier Ländern, die fast gleichauf liegen (Nordrhein-Westfalen, Hamburg, Sachsen und Bremen). Die niedrigsten Gesamtpunktzahlen erreichen Hessen, Berlin und das Saarland.

Ein differenziertes Bild der Gesamtbewertung ergibt sich, wenn die Bereiche A und B (jeweils die Input- und Outputgruppen zusammengefasst) gegenübergestellt werden (Abbildung 4). Im Bereich der Nutzung erneuerbarer Energien (1A und 2A) führt Baden-Württemberg, gefolgt von Thüringen, Bayern und Schleswig-Holstein. Im Bereich des technologischen und wirtschaftlichen Wandels (1B und 2B) liegt insgesamt Mecklenburg-Vor-

Abbildung 3

### Gesamtbewertung der Bundesländer

Punkte zwischen Null und Eins



Anmerkung: Die Gruppen wurden gewichtet wie im Kasten beschrieben.

Quelle: Diekmann et al. (2017), a.a.O.

© DIW Berlin 2017

In der Gesamtbewertung führen Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern und Bayern.

pommern deutlich auf Platz eins; zu den führenden Ländern gehören hier außerdem Niedersachsen, Hamburg und Sachsen-Anhalt.

In der Gesamtbewertung erreichen die neuen Bundesländer im Durchschnitt in allen vier Gruppen eine höhere Punktzahl als die alten Bundesländer, zu denen hier auch Berlin gezählt wird (Abbildung 5). Sie schneiden somit in der Gesamtbewertung erheblich besser ab als die alten Bundesländer. Der Rückstand der alten Bundesländer ergibt sich teilweise daraus, dass sie die drei Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg umfassen, die in der Vergleichsstudie zum Teil benachteiligt sind. Allerdings erreichen die alten Bundesländer auch ohne Berücksichtigung der Stadtstaaten eine deutlich geringere durchschnittliche Punktzahl als die neuen Bundesländer.

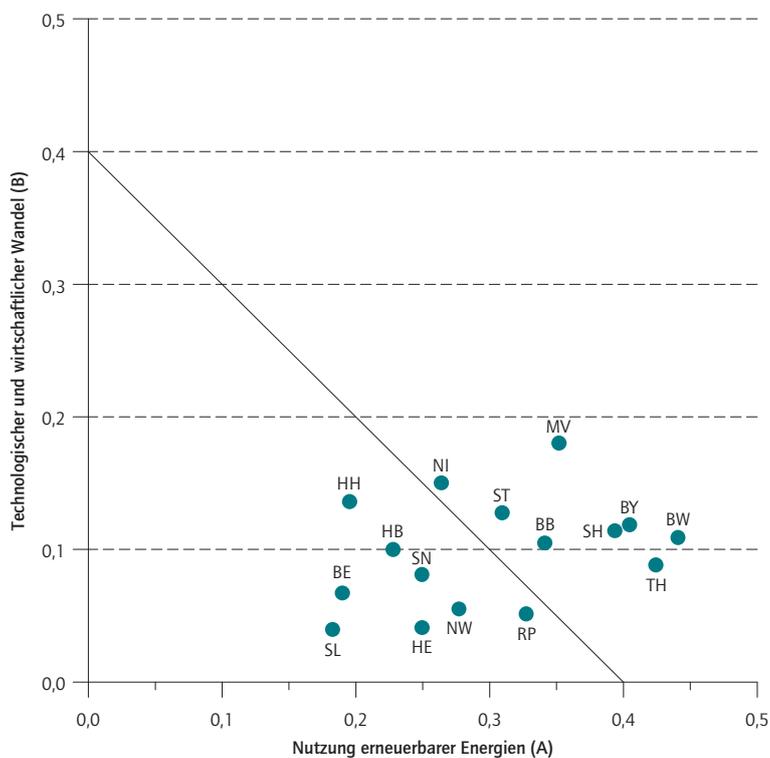
### Veränderungen der Gesamtbewertung gegenüber 2014

Gegenüber dem Bundesländervergleich 2014 ergibt das Gesamtranking auf den ersten Blick insgesamt ein ähnliches Bild (Abbildung 6). Allerdings sind sowohl hinsichtlich der erreichten Punktzahlen<sup>13</sup> als auch der

<sup>13</sup> Korrigiert um das Verhältnis der Mittelwerte der Jahre 2014 und 2017.

Abbildung 4

**Ranking der Bundesländer in den Bereichen Nutzung (A) und Wandel (B)**



Anmerkung: Die Linie zeigt zur besseren Orientierung die Durchschnittspunktzahl von 0,40 an. Die Gruppen wurden gewichtet wie im Kasten beschrieben.

Quelle: Diekmann et al. (2017), a.a.O.

© DIW Berlin 2017

Baden-Württemberg führt bei der Nutzung erneuerbarer Energien, Mecklenburg-Vorpommern beim technologischen und wirtschaftlichen Wandel.

Rangfolge einige nennenswerte Veränderungen zu verzeichnen: In der Führungsgruppe haben Baden-Württemberg und Mecklenburg-Vorpommern das Land Bayern vom ersten Platz verdrängt. Schleswig-Holstein hat Brandenburg überholt. Nordrhein-Westfalen ist um vier Plätze aufgestiegen, wobei die Perspektiven nach einem Regierungswechsel im Sommer 2017 jedoch unklar sind. Hamburg hat sich um zwei Plätze verbessert. Hingegen sind Sachsen, Bremen und Hessen im Gesamtranking jeweils um zwei Plätze abgestiegen. Unter den beiden Schlusslichtern hat sich Berlin gegenüber dem Saarland deutlich verbessert.

Mit Blick auf die erreichte Punktzahl hat sich die Gesamtbewertung Berlins im Vergleich zu 2014 am meisten verbessert (Abbildung 7). Auch Schleswig Holstein, Nord-

rhein-Westfalen und Hamburg haben Punkte hinzugewonnen. Dagegen haben Sachsen, das Saarland und Brandenburg die meisten Punkte eingebüßt, auch Bayern und Bremen haben sich deutlich verschlechtert.

Im Lauf der Erstellung der fünf Studien von 2008 bis 2017 kam es zu methodischen Weiterentwicklungen und Anpassungen des Indikatorensystems, die teilweise auch Änderungen der Datenverfügbarkeit geschuldet waren. Da die grundlegende Systematik und die Gruppengewichte sich nicht verändert haben, lassen sich die Ergebnisse der einzelnen Studien dennoch gut miteinander vergleichen (Abbildung 8).<sup>14</sup> Baden-Württemberg gehört von Beginn an zur Spitzengruppe. Die Punktzahl dieses Landes hat sich nach leichten Rückgängen in den Jahren 2010 und 2012 deutlich gesteigert und (mit 0,550) im Jahr 2017 den höchsten Wert aller Länder erreicht. Mecklenburg-Vorpommern konnte die Punktzahl von 2008 bis 2017 kontinuierlich (auf jetzt 0,532) erhöhen und ist damit vom Mittelfeld in die Führungsgruppe vorgedrungen. Bayern erreichte 2014 den ersten Platz; im Jahr 2017 hat sich die Punktzahl hingegen wieder (auf jetzt 0,523) verringert. Berlin hat von 2010 bis 2014 von allen Bundesländern die geringste Punktzahl erreicht, im Jahr 2017 hat sie sich allerdings erheblich (auf jetzt 0,257) erhöht. Hingegen hat das Saarland 2014 und 2017 Punkte verloren (auf 0,222) und liegt nun auf dem letzten Platz.

**Politische Rahmenbedingungen in Baden-Württemberg vorbildlich**

Dass Baden-Württemberg im Gesamtranking erstmals führt, liegt vor allem an den großen Anstrengungen dieses Bundeslands zum Ausbau erneuerbarer Energien. Es hat ein vorbildliches Energiekonzept mit klaren Zielen und punktet auch mit Förderprogrammen und der eigenen Vorbildrolle, etwa bei landeseigenen Solaranlagen. Auch hat Baden-Württemberg mit dem im Jahr 2008 in Kraft getretenen und 2015 überarbeiteten EWärmeG – nach wie vor als einziges Bundesland – ein Wärmegesetz für erneuerbare Energien. Baden-Württemberg macht darüber hinaus relativ große Anstrengungen zur Systemintegration von Strom aus erneuerbaren Energien. Bei der bisherigen Nutzung erneuerbarer Energien liegt es auf Platz sechs. Während Solarenergie, Wärme aus Bioenergien sowie erneuerbare Energien zur Fernwärmeerzeugung stark genutzt werden, werden die Möglichkeiten der Windenergie bisher relativ wenig ausgeschöpft.

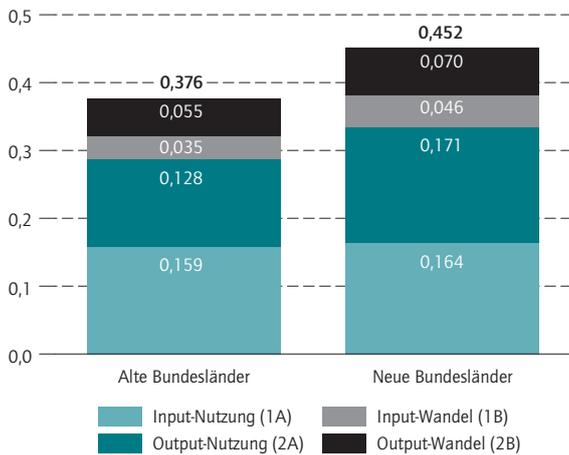
Bei den Anstrengungen zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel erreicht das Land Platz vier,

<sup>14</sup> Dazu sind die Punktzahlen jedes Bundeslandes für frühere Jahre an den Mittelwert von 2017 angepasst worden. Für jedes Jahr ergibt sich somit eine durchschnittliche Gesamtpunktzahl von 0,400.

Abbildung 5

**Durchschnittliche Bewertung alter und neuer Bundesländer nach Indikatorgruppen**

Punkte zwischen Null und Eins



Die Gruppen wurden gewichtet wie im Kasten beschrieben. Alte Bundesländer einschließlich Berlin.

Quelle: Diekmann et al. (2017), a.a.O.

© DIW Berlin 2017

Die neuen Bundesländer führen in allen Indikatorengruppen.

wobei – neben hohen Forschungs- und Entwicklungsausgaben für die Systemintegration – das starke politische Engagement und die Ansiedlungsstrategie für die Branchen der erneuerbaren Energien hervorzuheben sind. Bei den technologischen und wirtschaftlichen Erfolgen liegt Baden-Württemberg weiterhin nur im Mittelfeld. Zwar verzeichnet das Land hier viele Patentanmeldungen (Platz zwei nach Hamburg) und gehört auch im Bereich der Elektromobilität zur Spitzengruppe; gemessen an Unternehmen, Beschäftigten und Umsatz ist der wirtschaftliche Strukturwandel zu Gunsten erneuerbarer Energien in Baden-Württemberg jedoch bisher relativ wenig ausgeprägt.

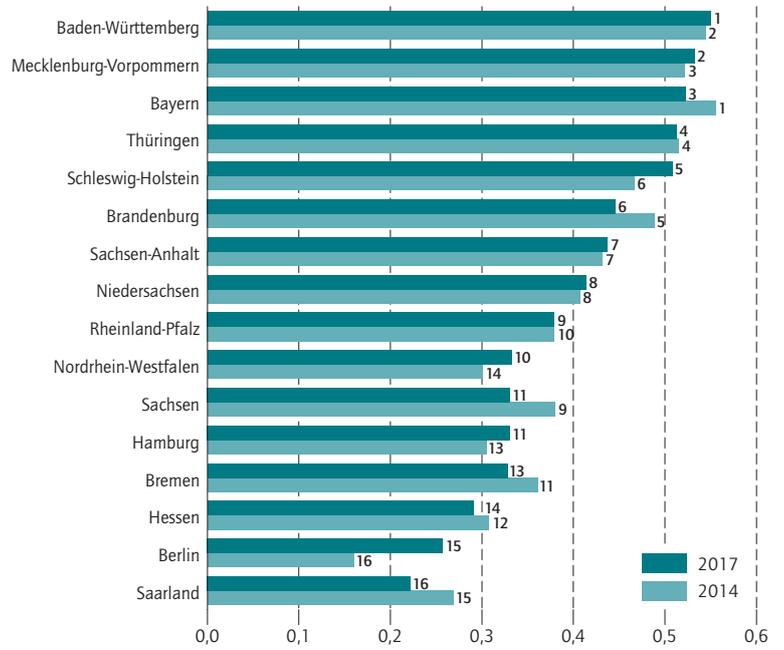
**Mecklenburg-Vorpommern treibt den Strukturwandel stark voran**

Mecklenburg-Vorpommern, das in der Gesamtbewertung gegenüber 2014 von Platz drei auf Platz zwei aufgestiegen ist, führt den Ländervergleich im Bereich des technologischen und wirtschaftlichen Wandels klar an. Hierzu tragen hohe Forschungsausgaben und ein starkes politisches Engagement für die Erneuerbare-Energien-Branche bei. Das Land hat die zweithöchsten Anteile von Unternehmen und Beschäftigten im Bereich erneuerbarer

Abbildung 6

**Vergleich der Gesamtbewertungen 2014 und 2017**

Punkte zwischen Null und Eins sowie Gesamtplatzierung



Anmerkung: Die Punkte des Jahres 2014 wurden korrigiert um das Verhältnis der Mittelwerte der Jahre 2014 und 2017. Die Balken zeigen die Punktzahlen, die Balkenbeschriftungen die Platzierungen in den Vergleichsstudien 2014 und 2017.

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

© DIW Berlin 2017

Baden-Württemberg, Mecklenburg-Vorpommern, Schleswig-Holstein, Rheinland-Pfalz, Nordrhein-Westfalen, Hamburg und Berlin sind 2017 im Ranking aufgestiegen.

erbarer Energien und den höchsten Anteil des entsprechenden Umsatzes am Bruttoinlandsprodukt.

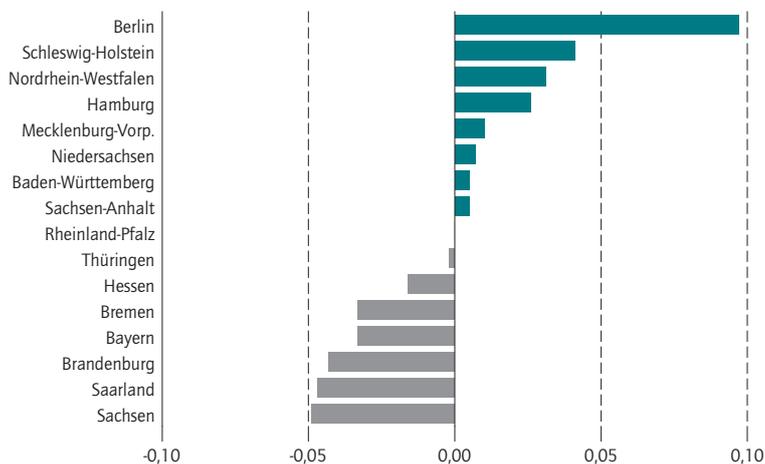
Bei Anstrengungen zur Nutzung erneuerbarer Energien liegt es auf Platz vier.<sup>15</sup> Mit seinen Erfolgen bei der Nutzung erneuerbarer Energien ist das Land auf Platz fünf aufgestiegen. Die Anteile erneuerbarer Energien am Primärenergieverbrauch und an der Stromerzeugung sind in Mecklenburg-Vorpommern am höchsten. Die insgesamt vorhandenen Potenziale der Wind-, Solar- und Bioenergie werden dennoch bisher nur vergleichsweise wenig genutzt.

<sup>15</sup> Gemeinsam mit Brandenburg.

Abbildung 7

**Veränderung der Gesamtbewertung 2017 im Vergleich zu 2014**

Punkte zwischen Null und Eins



Anmerkung: Die Punkte des Jahres 2014 wurden korrigiert um das Verhältnis der Mittelwerte der Jahre 2014 und 2017.

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

© DIW Berlin 2017

Die Gesamtbewertung Berlins hat sich im Vergleich zu 2014 am meisten verbessert.

**Bayern fällt im Spitzenfeld zurück**

Bayern zeichnet sich nach wie vor insbesondere durch eine starke Nutzung seiner technischen Potenziale für erneuerbare Energien aus, vor allem bei Solar- und Bioenergie. Bei den Anstrengungen zum Ausbau erneuerbarer Energien liegt Bayern auf Platz sechs. Die befragten Verbände beurteilen insbesondere restriktive Abstandsregelungen für Windkraftanlagen kritisch.

Im Bereich des technologischen und wirtschaftlichen Wandels erreicht Bayern wie 2014 Platz fünf. Insbesondere bei Forschungsausgaben für erneuerbare Energien und ihre Systemintegration schneidet das Land gut ab. Dies gilt auch für ausgewählte Infrastrukturaspekte wie den Anteil von Elektro-Pkw sowie den Anteil der Photovoltaikanlagen mit Batteriespeichern.

**Schlusslichter sind Hessen, Berlin und das Saarland**

Zu den Schlusslichtern des Bundesländervergleichs gehören Hessen, Berlin und das Saarland. Das Saarland zeigt geringe politische Anstrengungen – sowohl für die Nutzung erneuerbarer Energien als auch für den entsprechenden technologischen und wirtschaftlichen Wandel.

In Berlin ist die Nutzung erneuerbarer Energien nach wie vor am geringsten. In den anderen Kategorien konnte sich die Hauptstadt hingegen gegenüber der Vorgängerstudie deutlich verbessern. Positiv hervorzuheben ist dabei das vom Berliner Senat im Sommer 2017 beschlossene Energie- und Klimaschutzprogramm 2030. Auch seine Vorbildfunktion bei erneuerbaren Energien erfüllt Berlin in überdurchschnittlichem Maße. Im Bereich des technologischen und wirtschaftlichen Wandels belegt Berlin bei der Elektromobilität eine Spitzenstellung. Dennoch besteht in allen Kategorien noch erhebliches Verbesserungspotenzial.

Das Land Hessen ist in der Gesamtbewertung um zwei Plätze abgestiegen, da es beim Ausbau erneuerbarer Energien nicht mit den anderen Ländern Schritt halten konnte. Besonders schwach schneidet es im Bereich des technologischen und wirtschaftlichen Wandels ab.

**Stadtstaaten sind nur zum Teil benachteiligt**

Die Stadtstaaten Berlin, Bremen und Hamburg sind aufgrund ihrer Bevölkerungsdichte und Siedlungsstruktur im Bundesländervergleich zum Teil benachteiligt. Dies betrifft insbesondere die allgemeinen Output-Indikatoren zur Nutzung erneuerbarer Energien wie die Anteile am Energieverbrauch. Bei diesen Indikatoren wird – anders als bei den spartenspezifischen Output-Indikatoren zur Nutzung erneuerbarer Energien – nicht berücksichtigt, dass die Nutzungspotenziale in den Stadtstaaten eher gering sind.<sup>16</sup> Auch bei einigen potenzialbezogenen Indikatoren können Stadtstaaten tendenziell benachteiligt sein. So wird beim Bezug auf technische Potenziale nicht berücksichtigt, dass diese in den Stadtstaaten teilweise nur zu höheren Kosten erschlossen werden können als in Flächenländern und auch größere institutionelle Hemmnisse bestehen können (z. B. Mieter-Vermieter-Problematik). Bei vielen Indikatoren sind die Stadtstaaten im Ländervergleich hingegen nicht von vornherein benachteiligt, bei manchen (z. B. der Stromerzeugung aus Biomasse) sind sie sogar bevorteilt.

Insgesamt kann das relativ schlechte Abschneiden der Stadtstaaten im Gesamtranking nicht allein mit strukturellen Nachteilen erklärt werden. Es ist auch zu beachten, dass Stadtstaaten bei einigen Indikatoren zur Führungsgruppe gehören: Berlin bei der energiepolitischen Programmatik, der Vorbildfunktion und den Klimaschutzschulen; Bremen bei der Potenzialausschöpfung der Windenergie und den Forschungsausgaben für erneuer-

<sup>16</sup> Tendenzuell – wenn auch in geringerem Maße – mag dies auch für Nordrhein-Westfalen gelten, das unter den Flächenländern die höchste Bevölkerungsdichte aufweist.

bare Energien; Hamburg beim politischen Engagement, der Ansiedlungsstrategie und den Patentanmeldungen. Außerdem sind die Stadtstaaten im Bereich der Elektromobilität führend.

**Best Practice: Einzelindikatoren zeigen besondere Stärken und Schwächen der Länder**

Der Bundesländervergleich dient letztlich dem Zweck, die Politik der Bundesländer im Bereich erneuerbarer Energien vergleichend zu bewerten und Verbesserungen anzuregen. Die zusammengefassten Indikatoren für die vier Indikatorengruppen und das Gesamttranking geben hierzu allgemeine Anhaltspunkte. Im Hinblick auf die Erreichung einer vorbildlichen Praxis (Best Practice) reicht es allerdings nicht aus, die in der Gesamtbewertung besten Länder als Referenz zu betrachten, da sie nicht in allen Kategorien gleichermaßen vorbildlich sind. Zudem können auch Länder, die insgesamt niedrigere Punktzahlen erlangen, durchaus in einzelnen Bereichen positive Ansätze aufweisen. Deshalb wird den Landesregierungen ein differenzierterer Prozess des Voneinander-Lernens empfohlen.

Für eine tiefergehende Ableitung von Handlungsfeldern für die jeweilige Landespolitik sollten die besonderen Stärken und Schwächen der Bundesländer anhand von wichtigen Einzelindikatoren betrachtet werden (Tabelle 3). Die Bundesländer weisen hier sehr große Unterschiede auf. Eine Analyse der Einzelindikatoren<sup>17</sup> zeigt, dass fast alle Bundesländer noch viele Verbesserungsmöglichkeiten bei der Nutzung erneuerbarer Energien oder der Gestaltung des entsprechenden technologischen und wirtschaftlichen Wandels haben. Eine Orientierung an den eigenen Schwächen und den Stärken anderer Länder kann helfen, in den jeweils drängendsten Handlungsbereichen Verbesserungen zu erzielen.

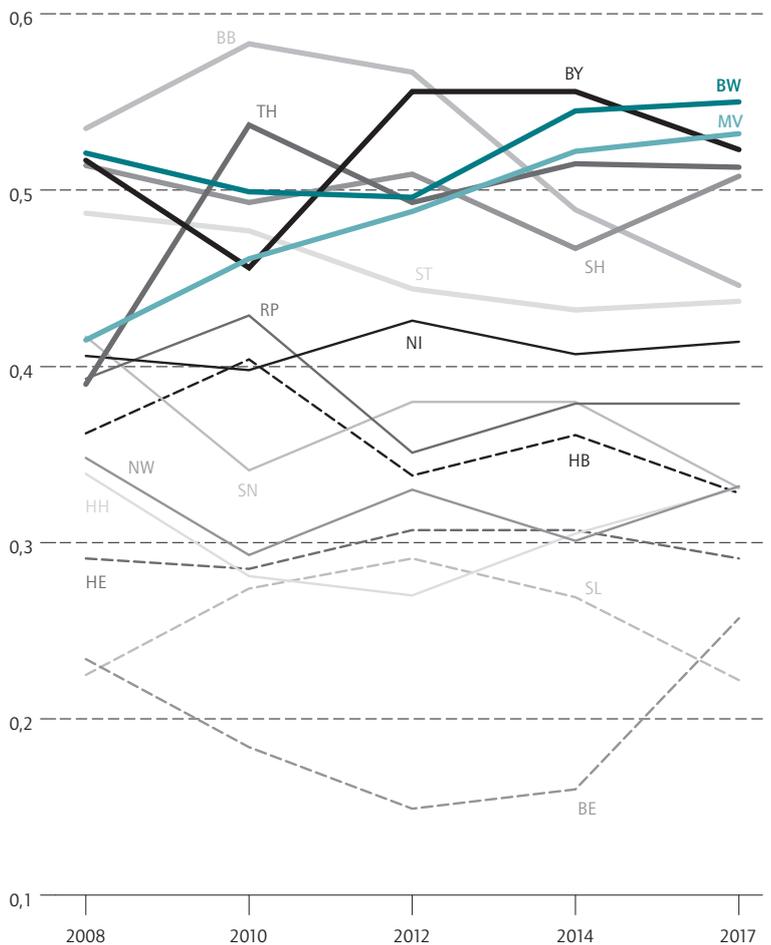
**Fazit: Energiewende erfordert weitere Anstrengungen der Bundesländer**

Der Ausbau erneuerbarer Energien ist ein Eckpfeiler der Energiewende, der nicht nur dem Klima- und Umweltschutz dient, sondern unter anderem auch Chancen für Investitionen in neue Wachstumsmärkte bietet. Zwar hat die Nutzung erneuerbarer Energien in Deutschland in den letzten Jahren deutlich zugenommen; die mittel- und langfristigen Ziele der Bundesregierung erfordern jedoch einen noch sehr viel weitergehenden Ausbau erneuerbarer Energien in allen Nutzungsbereichen. Dies bedingt nicht nur auf Bundes-, sondern auch auf Landesebene weitere erhebliche politische Anstrengungen.

<sup>17</sup> Die Langfassung der Studie enthält eine detaillierte Analyse aller Einzelindikatoren, vgl. Diekmann et al. (2017), a.a.O.

Abbildung 8

**Gesamtbewertung der Bundesländer-Vergleiche 2008 bis 2017**  
Punkte zwischen Null und Eins



Anmerkung: Die Punkte der Jahre 2008 bis 2014 wurden korrigiert um das Verhältnis der Mittelwerte der jeweiligen Jahre und des Jahres 2017.

Quelle: Diekmann et al. (2017), a.a.O.

© DIW Berlin 2017

Baden-Württemberg führt erstmals, Mecklenburg-Vorpommern liegt erstmals auf Platz zwei.

Vor diesem Hintergrund wurde zum fünften Mal eine Studie zum Vergleich der Bundesländer hinsichtlich ihrer Anstrengungen und Erfolge auf dem Gebiet erneuerbarer Energien durchgeführt. In der Gesamtbewertung führt erstmals Baden-Württemberg, das sich vor allem durch vorbildliche energiepolitische Rahmenbedingungen auszeichnet. Den zweiten Platz erreicht Mecklenburg-Vorpommern, das im Bereich des technologischen und wirtschaftlichen Strukturwandels deutlich vorne liegt. Zu den Schlusslichtern gehören Hessen, Berlin und das Saarland. Die neuen Länder schneiden insgesamt nach wie vor besser ab als die alten Bundesländer.

Tabelle 3

**Besondere Stärken und Schwächen der Länder anhand ausgewählter Einzelindikatoren**

	Besondere Stärken	Besondere Schwächen
Baden-Württemberg	Programmatik, Ziele, Energieberichte, Informationen, Förderprogramme, Vorbildfunktion, Systemintegration, Vorgaben im Wärmebereich, EE-Politik EE-Anteil an der Fernwärme, Solarwärme Politisches Engagement Patente	Windenergie Klimaschutzschulen EE-Beschäftigte
Bayern	Photovoltaik, Bio-Wärme, Solarwärme Elektro-Pkw, Photovoltaik-Speicher	Windenergie
Berlin	Programmatik, Vorbildfunktion Bio-Strom Elektro-Pkw	Energieagentur, Energieberichte, Informationen, Hemmnisvermeidung EE-Anteile am PEV, am EEV, an der Stromerzeugung und der Fernwärme, Windenergie, Photovoltaik, Bio-Wärme, Solarwärme, Wärmepumpen EE-Beschäftigte
Brandenburg	Hemmnisvermeidung EE-Anteil am EEV, Wärmepumpen EE-Beschäftigte	Patente
Bremen	Windenergie, Bio-Strom	Programmatik EE-Anteil am EEV, Photovoltaik, Solarwärme, Wärmepumpen
Hamburg	Bio-Strom Klimaschutzschulen, Politisches Engagement Elektro-Pkw, Patente	Ziele EE-Anteile am PEV, am EEV und an der Stromerzeugung, Photovoltaik, Solarwärme, Wärmepumpen F&E-Förderung EE
Hessen	Energieberichte	Windenergie F&E-Förderung EE, Politisches Engagement EE-Beschäftigte, Patente
Mecklenburg-Vorpommern	EE-Anteile am PEV und an der Stromerzeugung F&E-Förderung EE EE-Beschäftigte	Elektro-Pkw
Niedersachsen	F&E-Förderung EE Patente	Programmatik EE-Anteil an der Fernwärme
Nordrhein-Westfalen	Energieagentur, Informationen, Vorbildfunktion Bio-Strom	Hemmnisvermeidung EE-Anteile am PEV und an der Fernwärme Studiengänge EE-Beschäftigte
Rheinland-Pfalz	Energieagentur EE-Anteil an der Fernwärme	Bio-Strom F&E-Förderung EE EE-Beschäftigte
Saarland	Photovoltaik-Speicher	Programmatik, Vorbildfunktion EE-Anteile am PEV, am EEV und an der Fernwärme, Bio-Strom F&E-Förderung EE, Studiengänge, Politisches Engagement EE-Beschäftigte
Sachsen	Wärmepumpen	Förderprogramme, Vorbildfunktion, Systemintegration, Hemmnisvermeidung, EE-Politik EE-Anteil an der Fernwärme, Windenergie Studiengänge, Klimaschutzschulen Photovoltaik-Speicher
Sachsen-Anhalt	EE-Beschäftigte	Politisches Engagement Elektro-Pkw
Schleswig-Holstein	Programmatik, Ziele, Energieberichte EE-Anteil am Stromverbrauch, Windenergie	
Thüringen	Vorbildfunktion, Hemmnisvermeidung, EE-Politik EE-Anteil am EEV, Wasserkraft	Studiengänge Photovoltaik-Speicher

Indikatorengruppen:  
1A (Input-Nutzung); 2A (Output-Nutzung); 1B (Input-Wandel); 2B (Output-Wandel).

Besondere Stärken: Das Land gehört beim jeweiligen Indikator mit Abstand zu den führenden Ländern. Besondere Schwächen: Das Land gehört beim jeweiligen Indikator mit Abstand zu den Schlusslichtern. EE: Erneuerbare Energien; EEV: Endenergieverbrauch; F&E: Forschung und Entwicklung; PEV: Primärenergieverbrauch. Basierend auf einer Auswahl von Einzelindikatoren der Autoren, ohne Anspruch auf Vollständigkeit.

Quelle: Eigene Darstellung.

Ein Blick auf die der Studie zugrunde liegenden 59 Einzelindikatoren zeigt, dass fast alle Bundesländer noch viele Verbesserungsmöglichkeiten haben. Eine Orientierung an den jeweils führenden Bundesländern kann helfen, in den einzelnen Handlungsbereichen Verbesserungen zu erzielen und damit die Energiewende zu unterstützen.

Die Bundesländer sollten sich – auch in Hinblick auf die Schaffung stabiler Investitionsanreize – ambitionierte politische Ziele für erneuerbare Energien setzen, die mit den jeweiligen Potenzialen und der bundesweiten Entwicklung abgestimmt sind. Zur Erreichung der Ziele müssen entsprechende Voraussetzungen beispielsweise bei der Raumplanung und im Baurecht

geschaffen werden. Unnötige Hemmnisse für die Nutzung erneuerbarer Energien sollten beseitigt werden. Die Bundesländer können zudem durch eigene Fördermaßnahmen, ordnungsrechtliche Vorgaben für Gebäude, die Bereitstellung von Informationen und Vorbildprojekte aktiv werden. Die Systemintegration von Wind- und Solarstrom können sie durch entsprechende Infrastrukturmaßnahmen unterstützen. Weiterhin kann die Landespolitik in den Bereichen Forschung und Bildung sowie durch gezielte Ansiedlungsstrategien einen Beitrag zum technologischen und wirtschaftlichen Wandel leisten. Dies bietet auch die Gelegenheit, die wirtschaftlichen Chancen der Energiewende stärker zu nutzen.

**Wolf-Peter Schill** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am DIW Berlin | [wschill@diw.de](mailto:wschill@diw.de)

**Jochen Diekmann** war stellvertretender Leiter der Abteilung Energie, Verkehr, Umwelt am DIW Berlin | [jdiekmann@diw.de](mailto:jdiekmann@diw.de)

**Andreas Püttner** ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung Baden-Württemberg (ZSW) | [andreas.puettner@zsw-bw.de](mailto:andreas.puettner@zsw-bw.de)

JEL: Q42, Q48, C43, O33.

Keywords: Energy policy, renewable energy, composite indicators.



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

#### 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 Mollerstrom, Ph.D.  
Prof. Karsten Neuhoff, Ph.D.  
Prof. Dr. Jürgen Schupp  
Prof. Dr. C. Katharina Spieß  
Prof. Dr. Gert G. Wagner

#### Chefredaktion

Dr. Critje Hartmann  
Mathilde Richter  
Dr. Wolf-Peter Schill

#### Redaktion

Renate Bogdanovic  
Dr. Franziska Bremus  
Rebecca Buhner  
Claudia Cohnen-Beck  
Prof. Dr. Christian Dreger  
Dr. Daniel Kemptner  
Sebastian Kollmann  
Matthias Laugwitz  
Markus Reiniger  
Dr. Alexander Zerrahn

#### Lektorat

Prof. Dr. Anne Neumann

#### 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

Satz-Rechen-Zentrum, 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.