

Christof Arens, Anja Bierwirth, Thorsten Koska,  
Johannes Thema, Oliver Wagner

# Die Debatte um den Klimaschutz

Mythen, Fakten, Argumente

FÜR EIN BESSERES MORGEN

## FÜR EIN BESSERES MORGEN

### Ein Projekt der Friedrich-Ebert-Stiftung 2018–2020

Wachsende soziale Ungleichheit, gesellschaftliche Polarisierung, Migration und Integration, die Klimakrise, Digitalisierung und Globalisierung, die ungewisse Zukunft der Europäischen Union – Deutschland steht vor tief greifenden Herausforderungen.

Auf diese muss die Soziale Demokratie überzeugende, fortschrittliche und zukunftsweisende Antworten geben. Mit dem Projekt *Für ein besseres Morgen* entwickelt die Friedrich-Ebert-Stiftung Vorschläge und Positionen für sechs zentrale Politikfelder:

- Demokratie
- Europa
- Digitalisierung
- Nachhaltigkeit
- Gleichstellung
- Integration

#### Gesamtkoordination

**Dr. Andrä Gärber** leitet die Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung.

#### Projektleitung

**Severin Schmidt** ist Referent für Sozialpolitik in der Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik.

#### Kommunikation

**Johannes Damian** ist Referent für strategische Kommunikation dieses Projekts im Referat Kommunikation und Grundsatzfragen.

#### Die Autor\_innen

**Christof Arens**, Politikwissenschaftler, ist Projektleiter im Forschungsbereich „Internationale Klimapolitik“ am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH.

**Anja Bierwirth**, Umweltwissenschaftlerin und Architektin, ist Co-Leiterin des Forschungsbereichs „Stadtwechsel“ am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH.

**Thorsten Koska**, Politikwissenschaftler, Soziologe und Historiker, ist Co-Leiter des Forschungsbereichs „Mobilität und Verkehrspolitik“ am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH.

**Johannes Thema**, Ökonom und Politikwissenschaftler, ist Projektleiter im Forschungsbereich „Energiepolitik“ am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH.

**Oliver Wagner**, Diplom-Sozialwissenschaftler, ist Co-Leiter des Forschungsbereichs „Energiepolitik“ am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH.

**Stephan Preuß**, Grafiken auf S. 13/17/23/28/34/39/43/47/52/56, Wuppertal.

#### Für diese Publikation sind in der FES verantwortlich

**Max Ostermayer** ist Referent für Klima-, Umwelt-, Energie- und Strukturpolitik in der Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik der Friedrich-Ebert-Stiftung.

**Thomas Absmayr** ist Referent für Klima- und Energiepolitik im Referat Naher/ Mittlerer Osten und Nordafrika der Friedrich-Ebert-Stiftung.



Weitere Informationen zum Projekt finden Sie unter:  
[www.fes.de/fuer-ein-besseres-morgen](http://www.fes.de/fuer-ein-besseres-morgen)

Christof Arens, Anja Bierwirth, Thorsten Koska,  
Johannes Thema, Oliver Wagner

# Die Debatte um den Klimaschutz

Mythen, Fakten, Argumente

|    |   |    |
|----|---|----|
|    | <b>VORWORT</b>  | 2  |
|    | <b>PROLOG</b>   | 4  |
| 1  | <b>WENN DEUTSCHLANDS ANTEIL AM KLIMAWANDEL EHER GERING IST, WIE KÖNNEN WIR DANN DAS KLIMA RETTEN?...</b>                              | 9  |
| 2  | <b>WENN DEUTSCHLAND KOHLEKRAFTWERKE ABSCHALTET, WIRD DANN MEHR KOHLESTROM AUS POLEN UND ATOMSTROM AUS FRANKREICH IMPORTIERT?.....</b> | 15 |
| 3  | <b>IST EINE STROMVERSORGUNG AUSSCHLIESSLICH MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN TECHNISCH MACHBAR?.....</b>                                     | 19 |
| 4  | <b>BRINGT EIN SCHNELLER AUSSTIEG AUS DER KOHLE FÜR DIE BESCHÄFTIGTEN UND BETROFFENEN REGIONEN UNZUMUTBARE HÄRTEN MIT SICH?.....</b>   | 25 |
| 5  | <b>FÜHRT DIE ENERGIEWENDE ZU HÖHEREN STROMPREISEN, DIE ÄRMERE MEHR BELASTEN ALS REICHE?.....</b>                                      | 30 |
| 6  | <b>GEHEN DURCH DIE ENERGIEWENDE ARBEITSPLÄTZE IN DER INDUSTRIE VERLOREN? .....</b>  | 36 |
| 7  | <b>ZERSTÖRT DIE VERKEHRSWENDE DIE AUTOMOBILWIRTSCHAFT IN DEUTSCHLAND?.....</b>  | 41 |
| 8  | <b>BRAUCHEN KLIMATECHNOLOGIEN MEHR ENERGIE UND RESSOURCEN, ALS SIE EINSPAREN? SCHWERPUNKT: ELEKTRO-AUTOS.....</b>                     | 45 |
| 9  | <b>IST DIE ENERGETISCHE GEBÄUDESANIERUNG SCHULD AN BAUKOSTEN- UND MIETPREISSTEIGERUNG, AN VERDRÄNGUNG UND GENTRIFIZIERUNG?.....</b>   | 49 |
| 10 | <b>GEFÄHRDET KLIMAFREUNDLICHE, ÖKOLOGISCHE LANDWIRTSCHAFT DIE ERNÄHRUNGSSICHERHEIT IN DEUTSCHLAND?.....</b>                           | 54 |
|    | Abkürzungsverzeichnis .....   | 58 |
|    | Abbildungs- und Tabellenverzeichnis .....   | 58 |
|    | Literaturverzeichnis .....  | 59 |

# VORWORT

Am 18. August 2019 versammeln sich auf Island etwa 100 Menschen zu einer außergewöhnlichen Abschiedszeremonie, um Okjökull offiziell für tot zu erklären – als ersten Gletscher der Geschichte. Während die Trauergemeinde des Inselstaats die Gedenktafel für den Verstorbenen anbringt, wüten Tausende Kilometer entfernt in Sibirien verheerende Waldbrände. Millionen Hektar sind dort in den vergangenen Wochen in beißendem Rauch aufgegangen, der Dörfer und Städte einhüllt. Ein paar Tage später – Bilder des in Flammen stehenden Amazonasregenwalds gehen um die Welt – twitert der französische Präsident Emmanuel Macron im Vorfeld des G7-Gipfels „Unser Haus brennt. Wortwörtlich“. Der Spiegel titelt angesichts des „Walduntergangs“ kurz darauf gar mit der Frage: „Sind wir noch zu retten?“.

Extreme Wetterereignisse in immer häufigerer Zahl, die Zunahme von Treibhausgasen in der Atmosphäre, der massive Verlust von Tier- und Pflanzenarten – die Menschheit steuert sehenden Auges auf eine Klimakatastrophe zu. Der sich beschleunigende Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur bedroht die Stabilität ganzer Ökosysteme und somit einen Grundpfeiler unseres Daseins, unserer Gesellschaft und unserer Wirtschaft. Zweifelsfrei ist der Klimawandel eine globale Menschheitsfrage und eine der größten Herausforderungen, der wir uns stellen müssen. Nur wenn wir schnellstens damit beginnen, unsere natürlichen Ressourcen nachhaltig zu nutzen, können wir unsere Lebensgrundlagen auch für künftige Generationen bewahren.

In der deutschen Öffentlichkeit ist der Klimawandel spätestens seit den „Fridays for Future“-Protesten und den Diskussionen um den Kohleausstieg endgültig angekommen. Als eines der größten und wichtigsten Industrieländer in Europa hat Deutschland eine besondere Verantwortung, zur Begrenzung des Klimawandels beizutragen. Doch jüngste Berechnungen zeigen, dass wir in puncto Ressourcenverbrauch drei Erden bräuchten, würden alle Menschen so leben wie die Deutschen. Während die Weltbevölkerung in diesem Jahr am 29. Juli – dem sogenannten „Earth Overshoot Day“ – alle Ressourcen verbraucht hat, die unser Planet innerhalb eines Jahres bereitstellen kann, fiel der deutsche Erdüberlastungstag 2019 bereits auf den 3. Mai.

Im Klimaschutzabkommen von Paris haben sich 2015 195 Staaten unter anderem dazu verpflichtet, den weltweiten Temperaturanstieg (im Vergleich zum vorindustriellen Zeitalter) auf deutlich unter zwei, möglichst sogar 1,5 Grad Celsius zu begrenzen. Auch Deutschland trägt dieses Vertragswerk mit. Die Bundesrepublik wird ihre Klimaschutzziele für das Jahr 2020 aber verfehlen; selbst die Ziele für 2030 sind in Gefahr, wenn die Politik nicht entschlossene Maßnahmen ergreift, um etwa die Treibhausgasemissionen im Energie-, Wärme-, Verkehrs-, und Landwirtschaftssektor weiter zu reduzieren.

Die Transformation hin zu einer (nahezu) emissionsfreien Wirtschaft und Gesellschaft ist mit einer ganzen Reihe von Herausforderungen verbunden. In diesem Zusammenhang ist in den letzten Jahren zunehmend zu beobachten, dass die ökonomischen und sozialen Kosten dieses Anpassungsprozesses stärker in den Fokus der Debatte gerückt werden – oft mit der Intention, Klimaschutz gegen Wohlstand, wirtschaftliche Entwicklung und Arbeitsplätze auszuspielen. Ökologische, ökonomische und soziale Nachhaltigkeit werden somit bisweilen gegeneinander in Stellung gebracht.

Die vorliegende Studie knüpft an diesem vermeintlichen Zielkonflikt an, indem sie die Konfliktfelder aufzeigt und zehn zentrale Kritikpunkte faktenbasiert analysiert. Sie widerlegt Behauptungen, die sich hartnäckig im öffentlichen Diskurs halten, und bestätigt, dass in Deutschland in einigen Sektoren noch enormer Handlungsbedarf besteht, um die gesteckten Klimaziele zu erreichen und die Energiewende zum Erfolg zu führen.

Vor allem aber zeigt die Studie, dass eine zukunftsorientierte Energie- und Klimapolitik im Einklang mit Wohlstand und sozialem Fortschritt möglich ist – sei es beim Ausbau der erneuerbaren Energien und geeigneter Infrastrukturen, bei der Verkehrswende oder aber im Hinblick auf die Anpassung gesetzlicher Regelungen und staatlicher Förderprogramme, etwa im Gebäudebereich. Auch wird deutlich, dass ein Kohleausstieg nicht automatisch zu einer Erhöhung des Strompreises führen muss, dass die Transformation auch Chancen für viele Industriezweige eröffnet und dass die Umstellung auf eine ökologischere Landwirtschaft die Ernährungssicherheit nicht gefährdet.

Die Studie ist Teil des Projekts „Für ein besseres Morgen“ der Friedrich-Ebert-Stiftung. Unser Ziel ist es, einen ganzheitlichen Blick auf die Umsetzung einer nachhaltigen Klimapolitik zu werfen. Wir sind überzeugt, dass wir eine nachhaltige Zukunft für Mensch und Umwelt gestalten können und müssen, denn: Sozialen Fortschritt kann es nicht ohne ökologische Nachhaltigkeit geben. Zwar haben wir unsere planetarischen Grenzen schon jetzt überschritten. Aber es liegt in unserer Hand, das „brennende Haus“ zu löschen. Für ein nachhaltiges, ein besseres Morgen.

**MAX OSTERMAYER**

Abteilung Wirtschafts- und Sozialpolitik  
der Friedrich-Ebert-Stiftung

**THOMAS ABSMAYR**

Referat Naher/Mittlerer Osten und Nordafrika  
der Friedrich-Ebert-Stiftung

## PROLOG

Im Juli 1977 konfrontierte der Wissenschaftler James Black die Vorgesetzten seines Unternehmens – das Direktorium der Firma Exxon, des weltweit größten Ölkonzerns – mit einer alarmierenden Botschaft: Es gebe eine weitreichende wissenschaftliche Übereinstimmung, dass die Freisetzung von Kohlendioxid bei der Verbrennung fossiler Energieträger das globale Klima beeinflusse (Banerjee et al. 2015). Versuchte Exxon zunächst die neuen Erkenntnisse in einem internen Programm weiter zu erforschen und besser zu verstehen, wurde das Unternehmen spätestens in den 1980er Jahren trotz dieses Wissens zu einem der führenden Akteure, wenn es darum ging, den Klimawandel zu leugnen und Falschinformationen über die Erderwärmung zu verbreiten (Hasemayer/Cushman 2015).

Exxon wusste also seit den späten 1970er Jahren über den Klimawandel Bescheid und entschied sich für die Desinformation. Die Firma ist eines der prägnantesten Beispiele für die interessengeleitete Verbreitung von Zweifeln und Mythen über den menschengemachten Klimawandel. Doch die Leugnung und Skepsis gegenüber dem wissenschaftlichen Konsens wurde und wird von Politiker\_innen und Medienvertreter\_innen flankiert. Wir möchten darum einleitend einen Blick auf die Akteur\_innen werfen, die Mythen und Falschbehauptungen über den Klimawandel verbreiten. Wir beleuchten ihre Strategien und beschreiben Methoden, um der Verbreitung von Falschinformationen effektiv entgegenzutreten.

Die Firma Exxon ist dafür ein gutes Beispiel. Sie eignet sich, um die Strategien und Herangehensweisen der interessengeleiteten Klimaskepsis zu verstehen. So erklärte der Konzern 1988, zu einem Zeitpunkt, als der US-amerikanische Wissenschaftler James Hansen den amerikanischen Kongress über den bereits vonstattengehenden Anstieg der Temperaturen unterrichtete, dass die Wissenschaft zum Klimawandel nach wie vor mit Unsicherheiten behaftet sei (Hall 2015). Und Exxon begann, diese Botschaft bei vielen Gelegenheiten zu wiederholen und Zweifel an der wissenschaftlichen Basis der Klimaforschung zu propagieren. 1989 war Exxon Mitbegründer der Global Climate Coalition (GCC), einer Lobbyorganisation der Öl- und Automobilindustrie, die mehr als ein Jahrzehnt lang mit einem jährlichen Budget von 1 Million Dollar in aggressiver Weise Zweifel an

der Integrität des Weltklimarats IPCC säte und den wissenschaftlichen Konsens zum Klimawandel infrage zu stellen versuchte.

Die GCC finanzierte Meinungsartikel von Wissenschaftler\_innen in Zeitungen, die klimatologische Teilaussagen bestritten, die zuvor von niemandem in Zweifel gezogen worden waren. Zwar konnten die Argumente jeweils widerlegt werden, doch in der Öffentlichkeit wurde das Thema anders wahrgenommen – auf Ausgewogenheit bedacht, griffen viele Medien die vermeintliche Kontroverse auf und trugen so zum Eindruck bei, die Wissenschaft als Ganzes sei in dieser Frage uneins. Tatsächlich lag die Zahl derjenigen Wissenschaftler\_innen, die den Treibhauseffekt in Zweifel zogen, zum damaligen Zeitpunkt im einstelligen Bereich (Rich 2019). Ein anderes Beispiel ist das von Exxon mitfinanzierte Heartland Institute. Es zahlte beispielsweise einem Berater des US-Energieministeriums ein Honorar von 100.000 Dollar; dieser stellte damit einen alternativen Lehrplan zusammen, in dem Schüler\_innen erklärt wird, dass der Klimawandel nicht bewiesen sei. In einem internen Budgetplan des Heartland Instituts aus dem Jahre 2012 heißt es: „Momentan sponsern wir das NIPCC, um den offiziellen Bericht des Weltklimarates der Vereinten Nationen zu untergraben. Wir haben einem Autorenteam 388.000 Dollar gezahlt, um an einer Reihe von Publikationen zu erarbeiten. (...) Unser aktuelles Budget schließt die Unterstützung von Personen mit hohem Bekanntheitsgrad ein, die regelmäßig den Aussagen der Alarmisten der Klimaerwärmung widersprechen“ (zitiert nach Balsberg/Kohlenberg 2019). Im Jahre 1997 koordinierte GCC im Auftrag der US-Wirtschaft sowie der Republikaner eine Kampagne gegen das Kyoto-Protokoll, dessen Aufwendungen im zweistelligen Millionen-Dollar-Bereich lagen. Zwar unterzeichneten die USA unter Bill Clinton den Vertragstext, jedoch wurde das Kyoto-Protokoll im Folgenden nie ratifiziert, da der US-Senat dies mit der einstimmig verabschiedeten Byrd-Hagel-Resolution abgelehnt hatte (Rich 2019: 204–211).

Exxon ist nur ein Konzern unter vielen, die versuchen, die öffentliche Meinung in ihrem Sinne zu beeinflussen. Zwischen 2003 und 2010 flossen nach einer Untersuchung des Soziologen Robert Brulle jährlich über 900 Millionen Dollar Firmengelder an Organisationen, die Falschinformationen über den Klimawandel verbreiteten (Brulle 2014).

Neben Exxon und Koch Industries (Farrell 2015) tat sich hierbei der amerikanische Bergbaukonzern Peabody hervor, der mehr als zwei Dutzend Organisationen unterstützt hat, die den menschengemachten Klimawandel infrage stellten und sich gegen Umweltgesetzgebungen aussprachen – Wirtschaftsverbände, Lobbygruppen und den Klimawandel anzweifelnde Wissenschaftler\_innen. Der Konzern, der im Jahr 2016 Konkurs anmelden musste, ging dabei weiter als andere Industrieunternehmen – so behauptete Peabody, steigende Kohlendioxidemissionen seien als nützlich anzusehen. Noch 2015 schrieb Peabody in einem Brief an den White House Council on Environmental Quality, CO<sub>2</sub> sei als harmloses Gas anzusehen, das eine essenzielle Quelle allen Lebens sei und keine Gefahr für den Menschen darstelle (Goldenberg/Bengtsson 2016).

## DIE „UNHEILIGE ALLIANZ“ AUS INDUSTRIEINTERESSEN UND POLITIK

Unterstützung finden die mächtigen Wirtschaftslobbys, die die Klimawissenschaft strategisch infrage stellen, im politisch-ideologischen Bereich durch eine Vielzahl von Klimaskeptiker\_innen. Besonders deutlich ist dies wiederum in den USA zu beobachten, aber auch in Ländern wie Kanada, Australien oder jüngst in Brasilien, wo mit Jair Bolsonaro ein ausgewiesener Klimaleugner ins Präsidentenamt gewählt worden ist.

Psychologische Untersuchungen haben gezeigt, dass dem Klimaskeptizismus häufig ein Wertesystem zugrunde liegt, das geprägt ist von der Betonung der individuellen Freiheit und Ablehnung staatlicher Eingriffe, die bei der Bekämpfung des Klimawandels nötig wären; die Psycholog\_innen sprechen hier von „motiviertem Unglauben“ (Campbell/Kay 2014). In den USA sind es entsprechend häufig konservative Politiker\_innen der republikanischen Partei, die sich hervortun durch klimaskeptische Aussagen und Handlungen.

Prominente Beispiele sind nicht nur der amtierende Präsident Donald Trump, der entscheidende Posten seiner Administration mit Personen besetzte, die der Öl- und Gasindustrie nahestehen: So wurde der langjährige Chef von ExxonMobil Rex Tillerson Außenminister, der Kohle-Lobbyist Scott Pruitt Leiter der Umweltbehörde oder der Umweltschutzgegner Ryan Zinke Innenminister.<sup>1</sup> Ein besonderer Vertreter ist der US-Senator James Inhofe, der als Vorsitzender des Umweltausschusses das Gremium zu einem Tummelplatz für die Klimaleugnerszene machte: Er hielt dort sogenannte „Anhörungen zur Integrität der Wissenschaft“ ab und lud dazu von der Industrie bezahlte Forscher\_innen oder auch Laien wie den Schriftsteller Michael Crichton ein. In diesen Hearings wurden auf geschickte Weise seriöse Wissenschaftler\_innen

vermeintlich vorgeführt. So ließ Inhofe etwa zwei Klimaskeptiker gegen einen profilierten Klimaforscher antreten und sorgte durch manipulative Fragen dafür, dass die Fernsehbilder eine eindeutige Sprache sprachen: Zwei Forscher ziehen den menschengemachten Klimawandel in Zweifel, einer hält ihn für eine Tatsache (Blasberg/Kohlenberg 2019).

## KLIMASKEPTIKER\_INNEN AUCH IN DEUTSCHLAND AKTIV

Die „unheilige Allianz“ aus wirtschaftlichen Interessen und politischen Überzeugungen gegen die Klima- und Umweltpolitik besteht auch in Deutschland. Zwar ist es in der Bundespolitik hauptsächlich die AfD, die klimaskeptische bis klimaleugnerische Positionen vertritt. Allerdings ermöglichte es deren bundespolitischer Erfolg, dass die Partei 2018 einen israelischen Forscher in den Umweltausschuss des Bundestages einladen konnte, wo dieser Schwankungen der kosmischen Strahlung für die Erderhitzung verantwortlich machte und nicht den CO<sub>2</sub>-Gehalt in der Atmosphäre. Wenige Monate zuvor hatte die AfD-Fraktion im Bundestag einen Antrag eingebracht, alle Klimaschutzmaßnahmen sofort zu beenden (Götze/Jöres 2018).

Die AfD lässt sich beraten vom „Europäischen Institut für Klima und Energie (Eike)“. Hierbei handelt es sich um einen eingetragenen Verein, laut Eigendarstellung „ein Zusammenschluss einer wachsenden Zahl von Natur-, Geistes- und Wirtschaftswissenschaftler\_innen, Ingenieur\_innen, Publizist\_innen und Politiker\_innen, die die Behauptung eines ‚menschengemachten Klimawandels‘ als naturwissenschaftlich nicht begründbar und daher als Schwindel gegenüber der Bevölkerung ansehen“ (Eike 2019a). Eike organisiert Konferenzen, entsendet Vertreter\_innen zu Vorträgen und unterhält eine Internetpräsenz. Der Verein hat enge Beziehungen zum industriefinanzierten Thinktank Heartland Institute und versammelt auf seinen Jahrestagungen regelmäßig Klimaleugner\_innen (Brunnengräber 2013).

Die Journalistinnen Götze und Jöres haben Ende 2018 die weitreichende Vernetzung der Klimaskeptikerszene in Deutschland und Europa aufgezeigt: So bewirbt unter anderem das marktliberale „Institut für unternehmerische Freiheit“ (IuF) offen die Veranstaltungen von Eike. Im Vorstand des IuF sitzt zudem der Generalsekretär des Vereins. Vorstand und wissenschaftlicher Beirat sind aber auch mit Vertreter\_innen verschiedener liberaler und konservativer, teils parteipolitisch naher Einrichtungen und Initiativen besetzt. Vernetzt sind die Klimaleugner\_innen zudem über das weltweit aktive neoliberale Elitenetzwerk Mont Pelerin Society und die Hayek-Gesellschaft, in der neben hochrangigen AfD-Politiker\_innen auch ein Mitglied des Wissenschaftlichen Beirats des Wirtschaftsministeriums sowie weitere konservative und liberale Politiker\_innen und Bundestagsabgeordnete vertreten sind. Verflechtungen wie diese nähren die Sorge, dass die klimaskeptischen Äußerungen in Wahrheit auch von manchen liberalen und konservativen Politiker\_innen geteilt werden, die dann, sollten Klimaleugnung und

<sup>1</sup> Inzwischen haben die genannten Personen ihre Ämter niedergelegt oder wurden von Donald Trump entlassen. Sie wurden jedoch durch ähnlich eingestellte Personen ersetzt. So ist der neue EPA-Chef Wheeler ein ehemaliger Lobbyist der Kohleindustrie.

-skeptizismus weiter salonfähig werden, sich umso entschlossener öffentlich gegen die Bekämpfung des Klimawandels wenden (Campbell/Kay 2014).

## DIE ROLLE DER MEDIEN

Klimaskeptizismus und -leugnung werden von zahlreichen Akteur\_innen betrieben, darunter auch Teilen der Medien und der Öffentlichkeit. In den USA haben traditionellerweise konservative Medien wie der Sender Fox News sowie die Zeitungen der Murdoch-Gruppe den größten Anteil an der Verbreitung entsprechender Botschaften. Die größte Zeitung der Vereinigten Staaten, das *Wall Street Journal*, berichtete einer Untersuchung zufolge von den führenden US-Zeitungen am negativsten über Klimaschutz, zugleich thematisierte das Blatt am wenigsten die negativen Folgen des Klimawandels (Feldman 2017). Die Zeitung druckt besonders häufig Meinungsartikel von Personen, die den menschengemachten Klimawandel leugnen.

In Deutschland tat sich in der Vergangenheit beispielsweise der Journalist Günter Ederer mit klimaskeptischen Publikationen und Beiträgen in Medien hervor, die unter anderem von der Zeitung *Die Welt* veröffentlicht wurden; er tritt auch regelmäßig auf den Jahreskonferenzen des Eike-Instituts auf (Umweltbundesamt 2013). Auch die *Bild*-Zeitung gab Vertretern wie Fritz Vahrenholt (siehe unten) ein Forum (*Bild*-Zeitung 2012). Insgesamt erreicht der Einfluss der Skeptiker\_innen auf die Medien in Deutschland aber bei Weitem nicht das US-amerikanische Maß, wie eine Studie ergab (Kaiser/Rhomberg 2016). Zudem wurden in Deutschland inzwischen die Qualitätsprüfungen in vielen Medien verschärft, sodass klimaskeptische Positionen kaum noch unkommentiert bzw. -überprüft wiedergegeben werden (Brunnengräber 2013).

Wichtige Verstärker stellen aber inzwischen Blogs und Social Media dar. Im Jahr 2014 gab es allein im englischsprachigen Zeitraum mehr als 170 Blogs mit klimaskeptischen Inhalten. Diese Blogs haben untereinander „Zitierkartelle“ gebildet, indem sie immer wieder gegenseitig aufeinander verweisen. Sie haben zahlreiche Follower, Beiträge werden oft hundertfach kommentiert. Zudem werden die klimaskeptischen Inhalte der Blogs häufig in Social-Media-Plattformen wie etwa Facebook und Twitter geteilt, wodurch die Inhalte auch außerhalb der eigentlichen Klimaleugnerszene verbreitet werden (Dunlap/McCright 2015). Auch in Deutschland ist so eine ganz neue Öffentlichkeit entstanden, die mit der anglo-amerikanischen Szene vernetzt ist und so Anschluss an die internationale Diskussion hat (Krauss 2012).

## WELCHE METHODEN NUTZEN DIE KLIMASKEPTIKER\_INNEN?

Um Zweifel zu streuen und die Klimawissenschaft in Misskredit zu bringen, wenden Klimaskeptiker\_innen und -leugner\_innen unterschiedliche Strategien an, die den Argumenta-

tionsmustern von Rechtspopulist\_innen und „Stammtischparolen“ ähneln; einige davon sind oben schon zur Sprache gekommen. Hier folgt eine Auswahl.

### SELEKTIVIERUNG UND „ROSINENPICKEREI“

Das Klimasystem der Erde ist ein hochkomplexes Gebilde und seine Veränderungen lassen sich nur mithilfe von Modellen und Simulationen beschreiben, die immer auch Unsicherheiten und Bandbreiten beinhalten. Die Erderwärmung ist zwar messbar, aber direkte Zusammenhänge à la „diese Trockenperiode (= ein Wetterphänomen) wurde vom Klimawandel ausgelöst“ lassen sich nicht herstellen. Dadurch wird es für Kritiker\_innen leicht, einzelne Aussagen herauszugreifen, aus dem Zusammenhang zu reißen und infrage zu stellen. So hatte der Klimawissenschaftler Hansen 1988 vor dem US-Kongress drei unterschiedliche Projektionen für die weltweite Temperaturentwicklung vorgestellt. Diese fußten auf jeweils unterschiedlichen Szenarien für den globalen Kohlenstoffdioxidausstoß. Zehn Jahre später präsentierte der Agrarklimatologe Patrick Michaels nur die extremste von Hansens Projektionen, unterließ den Hinweis auf die beiden anderen und behauptete, dass sich Hansen um 300 Prozent geirrt habe (Powell 2012: 171f.).

### UNSICHERHEITEN UND ZWEIFEL HERVORHEBEN

Das Verbreiten von Zweifeln hat in der strategischen Kommunikation eine lange Tradition und wurde unter anderem von der Tabakindustrie angewandt, um die wissenschaftlichen Erkenntnisse über die Schädlichkeit des Rauchens infrage zu stellen. Ziel ist es, wissenschaftliche Erkenntnisse so aussehen zu lassen, als gebe es noch nicht hinreichend gesicherte Nachweise, um Maßnahmen zu ergreifen. Nach dieser Devise handelte unter anderem die Regierung von US-Präsident George W. Bush, die in offiziellen Berichten das vermeintliche Fehlen wissenschaftlicher Sicherheit im Hinblick auf den menschengemachten Klimawandel betonte und daraus ableitete, es dürfe erst gehandelt werden, wenn „alle Fakten auf dem Tisch lägen“. Hierzu war der republikanischen Partei vom Strategieberater Luntz geraten worden, um die Debatte um Umweltgesetzgebung in den USA zu drehen und die Wähler\_innen zu überzeugen, es sei besser, mit der Bekämpfung des Klimawandels zu warten, bis alle Fragen gesichert beantwortet seien (Ding et al. 2011: 462–466). Eine Variante dieser Strategie geht so weit, eine künstliche Kontroverse zu erzeugen, wie sie im Vorfeld der Klimakonferenz von Kopenhagen um E-Mails von IPCC-Wissenschaftler\_innen erzeugt wurde (Dunlap/McCright 2011).

### FALSCHER EXPERT\_INNEN ANFÜHREN

Eine weitere Strategie ist es, isolierte Einzelmeinungen nach vorn zu bringen oder Expert\_innen zu befragen, die nur eingeschränkt kompetent sind, wie beispielsweise im US-Senat, der den Schriftsteller Crichton als Experten geladen hatte – Crichton hatte ein Buch geschrieben, in dem korrupte Klimaforscher\_innen die Welt in den Abgrund treiben. Ein anderes Beispiel ist der Autor Fritz Vahrenholt, der in Deutschland mit klimaskeptischen Büchern Aufmerksamkeit erlangte. Vahrenholt ist promovierter Chemiker und war in den 1990er Jahren Umweltsenator von Bremen, danach unter anderem



für Shell und RWE tätig. Er ist von der Ausbildung her also kein Klimaforscher oder Atmosphärenphysiker; seine Kompetenz wurde auf einem Klappentext so erklärt: „Vahrenholt und [sein Co-Autor, d. A.] Lüning haben sich im Laufe ihrer Untersuchungen intensiv mit den verschiedenen Klimamodellen beschäftigt“ (Vahrenholt/Lüning 2012). Heutige Klimamodelle sind jedoch derartig komplex, dass sie nur von Gruppen aus Forscher\_innen bearbeitet werden können, und es ist für fachfremde Einzelpersonen kaum möglich, sich in ein oder mehrere Modelle auch nur ansatzweise einzuarbeiten. Die Thesen von Vahrenholt et al. sind entsprechend umfangreich in den Mitteilungen der Deutschen Meteorologischen Gesellschaft entkräftet worden (Umweltbundesamt 2013). Ein anderes Beispiel für diese Strategie ist der Lungenfacharzt Köhler, der Anfang 2019 die Stickoxid-Grenzwerte fälschlicherweise als „jenseits jeder Gefährlichkeit“ bezeichnet hatte. Köhler hatte jedoch nachweislich nie zum Thema publiziert, zudem enthielten die seinen Behauptungen zugrunde liegenden Berechnungen grobe mathematische Fehler (Kreutzfeldt 2019).

## DEN LEUGNER\_INNEN UND SKEPTIKER\_INNEN TROTZEN

Falsche Informationen zu korrigieren und Gerüchte auszuräumen will gelernt sein. Denn die Funktionsweise des menschlichen Gehirns folgt bestimmten Regeln, die kennen muss, wer die richtigen Fakten dauerhaft in der Bevölkerung festsetzen möchte. Die Psychologen John Cook und Stephan Lewandowski haben in ihrer Veröffentlichung „Widerlegen, aber richtig!“ die effektivsten Methoden beschrieben, um den Einfluss von Falschinformationen zu minimieren (Cook/Lewandowski 2011).<sup>2</sup> Hier folgen die wichtigsten.

### DAS GERÜCHT NICHT WIEDERHOLEN

Einmal im Gehirn gespeicherte Informationen sind nicht leicht zu korrigieren. Psychologische Studien zeigen, dass der Einfluss der falschen Information selbst dann wahrnehmbar bleibt, wenn eine Richtigstellung häufig wiederholt wird oder besonders vehement vorgetragen wird (Ecker et al. 2011). Hinzu kommt, dass das Widerlegen falscher Tatsachen sogar dazu führen kann, dass sich falsche Fakten tiefer im Bewusstsein verankern. Denn das Gehirn erinnert sich besser an die bereits zuvor gespeicherte Falschinformation als an die nun gehörte Richtigstellung. Vertrautheit vergrößert die Chance, eine Information als wahr anzusehen.

Um diesen Bumerangeffekt zu vermeiden, empfehlen die Psychologen, Gerüchte und Falschinformationen nicht zu wiederholen, sondern sich stattdessen auf die wesentlichen korrekten Fakten zu konzentrieren, um diese im Bewusstsein des Gegenübers zu verankern. Das Gerücht bei der Richtig-

stellung gar nicht zu erwähnen, lässt sich indes nicht immer durchhalten. Für solche Fälle empfehlen Cook und Lewandowski, jeder Erwähnung des Gerüchts einen eindeutigen Hinweis voranzustellen, der die nachfolgende Information für die Leser\_innen als falsch kennzeichnet.

### ALTERNATIVE ERKLÄRUNG BEREITSTELLEN

Der effektivste Weg, um den Einfluss von Gerüchten und Fehlinformationen zu minimieren, ist nach Ansicht der Forscher eine alternative Erklärung für diejenigen Aspekte zu liefern, die von der Falschinformation abgedeckt wurden. Denn das Gehirn reagiert auf das Hören einer Falschinformation mit der Erstellung eines mentalen Bildes, in dem das Gerücht eine Erklärung liefert. Wird das Gerücht infrage gestellt, entsteht eine gedankliche Lücke in diesem Bild. Viele Menschen reagieren nun auf dieses Dilemma, indem sie das falsche Bild dem unvollständigen Bild vorziehen.

Deshalb ist wichtig, eine bessere Erklärung zu liefern, die die Lücke schließt, und es verhindert, dass sich das Gegenüber für die falsche Erklärung entscheidet. Die alternative Darstellung muss plausibel sein und alle angesprochenen Details müssen richtig erklärt werden. Es kann auch hilfreich sein, die rhetorischen Techniken aufzudecken, die zur Streuung des Gerüchts benutzt wurden, wie beispielsweise „Rosinenpickerei“ oder falsche Expert\_innen zu zitieren (vgl. oben).

### NICHT IN DIE KOMPLEXITÄTSFALLE TAPPEN

„Ein einfaches Gerücht ist kognitiv attraktiver als eine komplizierte Korrektur“ heben Cook und Lewandowski hervor und stellen damit gerade Wissenschaftler\_innen vor Herausforderungen, denn das Klimasystem ist natürlich nicht mit kurzen und einprägsamen Slogans, die Klimaskeptiker\_innen gern verwenden, zu erklären. Dennoch raten die Psychologen, Inhalte kurz, prägnant und leicht lesbar zu präsentieren und die Zahl der Argumente überschaubar zu halten. Andernfalls kann es auch hier zu einem Bumerangeffekt kommen, wie Untersuchungen gezeigt haben: Werden Gesprächspartner\_innen mit zu vielen Informationen bombardiert, ergibt sich eine Informationsüberladung, weil es anstrengender ist, viele Argumente zu verarbeiten, als sich nur mit einigen wenigen zu beschäftigen. Der Effekt kann dann wiederum sein, dass die ursprüngliche Falschinformation verstärkt wird (Schwarz et al. 2007).

Ergänzend sollte auf den sogenannten „confirmation bias“ geachtet werden: Menschen mit gefestigten Meinungen und Wertvorstellungen nehmen vor allem diejenigen Informationen wahr und sehen sie als richtig an, die ihre eigenen Weltanschauungen und ihre kulturelle Identität bestätigen (Nyhan/Reifler 2011). Oder, wie die sehr empfehlenswerte Website klimafakten.de es ausdrückt: „Wer sich auf die ideologische Prägung seines Gegenübers einstellt, hat größere Chancen, zumindest kurzzeitig gehört zu werden. Einem Anhänger der freien Marktwirtschaft etwa sollte man eher keine CO<sub>2</sub>-Steuer vorschlagen – sondern beispielsweise eine Streichung von Subventionen für die klimaschädliche Kohle.“

<sup>2</sup> Sehr gute weitere Empfehlungen bietet die deutsche Internetseite klimafakten.de.

Vor dem hier beschriebenen Hintergrund soll die vorliegende Veröffentlichung einen Beitrag zur Entlarvung interessensgesteuerter Falschbehauptungen von Klimaskeptiker\_innen aus den genannten Milieus leisten, von denen falsche oder halb wahre Geschichten zur gezielten Irreführung eingesetzt werden. Hierzu sind im Folgenden zehn prominente Fragen aus der öffentlichen Debatte aufgeführt, denen ein auf wissenschaftlicher Kenntnislage basierendes Narrativ gegenüber gesetzt wird. Gleichzeitig werden die zentralen Herausforderungen auf dem Weg zur Treibhausgasneutralität identifiziert und Vorschläge präsentiert, wie diesen aktiv begegnet werden kann.

## 1

# WENN DEUTSCHLANDS ANTEIL AM KLIMAWANDEL EHER GERING IST, WIE KÖNNEN WIR DANN DAS KLIMA RETTEN?

Deutschlands Rolle im internationalen Klimaschutz ist immer wieder Gegenstand kontroverser Diskussionen.<sup>3</sup> Ein häufig gehörtes Argument lautet, dass Deutschland aufgrund seiner Größe im Weltmaßstab gesehen für den Klimaschutz unbedeutend sei. Dementsprechend sei es viel wichtiger, dass Schwellenländer wie China mit dem Klimaschutz vorangingen.

Die Verfechter\_innen dieser These gehen davon aus, dass Deutschland als Hochtechnologieland bereits über eine sehr effiziente Wirtschaftsweise verfüge. Dies zusammengekommen mit der Tatsache, dass Deutschland im weltweiten Vergleich ein eher kleines Land ist, führte dann für die Verfechter\_innen zu der Annahme, dass Deutschland im weltweiten Vergleich eher geringe Mengen Treibhausgase ausstoße. Zugleich wird argumentiert, dass sich im Globalen Süden, allen voran China, ein enormes Wirtschaftswachstum vollzogen habe, das nicht zuletzt dazu führe, dass China nunmehr der größte Treibhausgasemittent der Welt sei. Und deshalb müsse zuallererst dort massiv Klimaschutz betrieben werden, denn schon aufgrund der Größe und der Dynamik von Ländern wie China seien hier die wirklich entscheidenden Treibhausgasreduzierungen erzielbar.

Diese Sichtweise taucht immer wieder dann auf, wenn es darum geht, mit dem Klimaschutz in Deutschland tatsächlich Ernst zu machen, aktuell z. B. in den Diskussionen um den Kohleausstieg und um die Verabschiedung eines Klimaschutzgesetzes. Dabei sind es nicht nur als klimaskeptisch bekannte Institutionen, die diese Ansicht vertreten (bspw. Eike 2019b), auch deutsche Qualitätsmedien sprechen in diesem Zusammenhang etwa davon, dass Klimaschutz wie eine Ersatzreligion vorangetrieben werde (Steltzner 2019).<sup>4</sup>

<sup>3</sup> Zuletzt beispielsweise im „Klimaquiz“ der AfD (vgl. Rahmstorf/Klimalounge 2019).

<sup>4</sup> Vgl. hierzu auch die Argumentation des sächsischen Ministerpräsidenten in Das Erste (2019).

## DEUTSCHLANDS ANTEIL AN DEN GLOBALEN EMISSIONEN IST GRÖßER ALS OFT ANGENOMMEN

2016 hat Deutschland 918,15 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>e Treibhausgase<sup>5</sup> ausgestoßen, davon waren 772 Millionen energiebedingte Emissionen. Damit hatte Deutschland im Jahr 2016 einen Anteil von rund zwei Prozent an den weltweit ausgestoßenen Treibhausgasen, die weltweit in Summe 47,23 Gigatonnen CO<sub>2</sub>e betragen. China kam auf einen Anteil von 26,87 Prozent, die USA auf 13,91 Prozent, Indien auf 6,08 Prozent und Brasilien auf 2,22 Prozent (Gütschow et al. 2019).<sup>6</sup>

Die Europäische Union hatte 2016 einen Anteil von neun Prozent an den weltweiten THG-Emissionen (4.350 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>e). Innerhalb der EU war Deutschland der emissionsstärkste Mitgliedstaat und stieß fast doppelt so viel CO<sub>2</sub>e wie Großbritannien aus, das mit 494 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>e auf dem zweiten Platz lag (Gütschow et al. 2019; vgl. auch Abbildung 1).

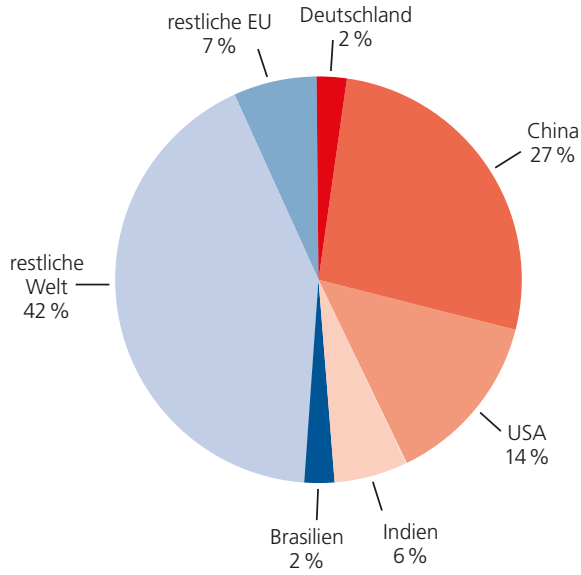
Weltweit betrachtet erscheint der Anteil Deutschlands also tatsächlich gering. Diese Zahlen sind allerdings nur eine Momentaufnahme. Da CO<sub>2</sub> ein rund 100 Jahre lang wirksames Treibhausgas ist, lässt sich der Beitrag eines Landes zum heute bereits sichtbaren Klimawandel erst aus den aufaddierten Emissionen des vergangenen Jahrhunderts ablesen. Betrachtet man die kumulativen Treibhausgasemissionen für den Zeitraum 1916–2016, ändert sich das Bild wie folgt: Die USA kommen auf 23,2 Prozent, China auf 12,6 Prozent,

<sup>5</sup> Neben Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>) gibt es weitere Treibhausgase wie beispielsweise Methan oder Lachgas. Die verschiedenen Gase tragen nicht in gleichem Maße zum Treibhauseffekt bei und verbleiben über unterschiedlich lange Zeiträume in der Atmosphäre. Um die Wirkung verschiedener Gase vergleichbar zu machen, hat das Expertengremium der Vereinten Nationen (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC) das so genannte «Globale Erwärmungspotenzial» definiert. Dieser Index drückt die Erwärmungswirkung einer bestimmten Menge eines Treibhausgases über einen festgelegten Zeitraum (meist 100 Jahre) im Vergleich zu derjenigen von CO<sub>2</sub> aus. Treibhausgasemissionen können so in CO<sub>2</sub>-Äquivalente («CO<sub>2</sub>e») umgerechnet werden.

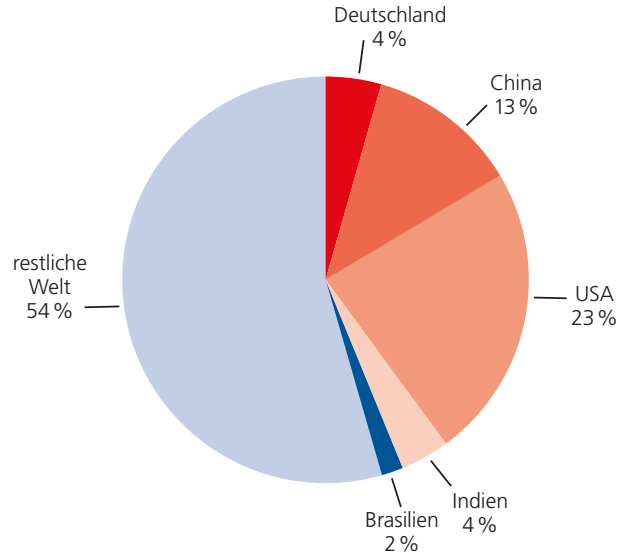
<sup>6</sup> Werte schließen Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft nicht mit ein.

Abbildung 1  
Weltweit ausgestoßene Treibhausgase

Weltweit ausgestoßene Treibhausgase  
(Anteil in Prozent nach Emittenten) 2016

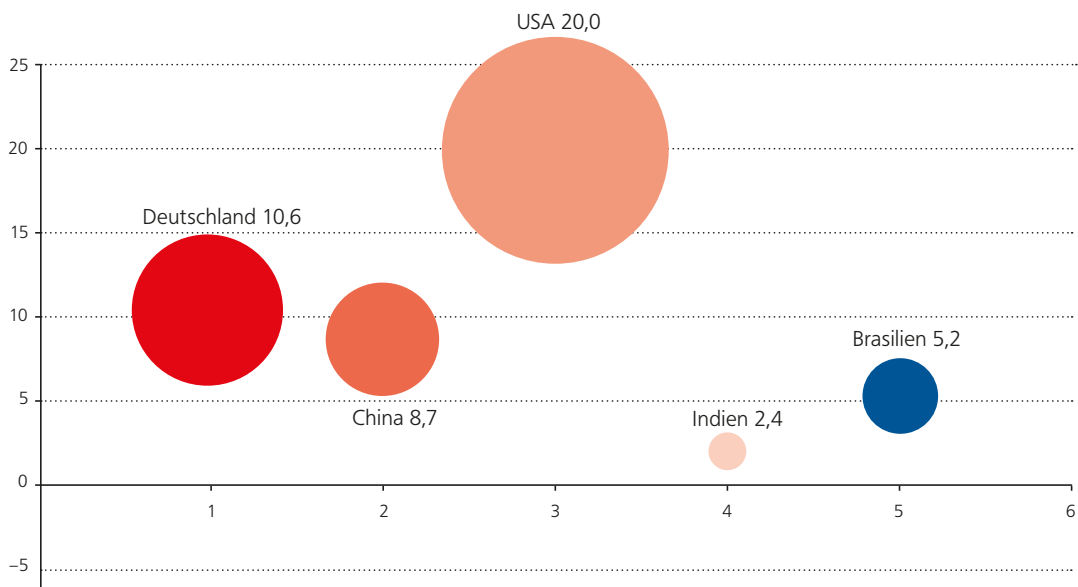


Kumulierte, weltweit ausgestoßene Treibhausgase  
(Anteil in Prozent nach Emittenten) 1916 – 2016



Quelle: Wuppertal Institut nach Gütschow et al. (2019) und WRI (2019).

Abbildung 2  
Weltweit ausgestoßene Treibhausgase pro Kopf (Anteil in Tonnen CO<sub>2</sub>e nach Emittenten) 2016



Quelle: Wuppertal Institut nach WRI (2019).

Deutschland auf 4,3 Prozent, Indien auf 3,9 Prozent und Brasilien auf 1,7 Prozent (WRI 2019; vgl. auch Abbildung 2).<sup>7</sup>

Und setzt man die Werte ins Verhältnis zur Bevölkerungszahl, ändern sich diese erneut: 2016 kamen die USA auf 20 Tonnen CO<sub>2</sub>e pro Einwohner\_in, Deutschland auf 10,6 Tonnen CO<sub>2</sub>e, China auf 8,7 Tonnen CO<sub>2</sub>e, Brasilien auf 5,2 Tonnen CO<sub>2</sub>e und Indien auf 2,4 Tonnen CO<sub>2</sub>e. Der durchschnittliche weltweite Emissionswert pro Kopf betrug 6,4 Tonnen CO<sub>2</sub>e und der durchschnittliche Pro-Kopf-Emissionswert in der europäischen Union 8,7 Tonnen CO<sub>2</sub>e. Somit lag Deutschland im europäischen sowie internationalen Vergleich weit über dem Durchschnitt (Abbildung 2) (WRI 2019).

## INTERNATIONALER KLIMASCHUTZ GILT FÜR ALLE – UND IMPORTIERTE EMISSIONEN WERDEN OFT VERGESSEN

Der Klimawandel kann nur durch eine kollektive Anstrengung aller Länder bekämpft werden. Bereits auf der UN-Klimakonferenz 2007 in Bali haben deshalb auch die Länder des Globalen Südens anerkannt, dass auch sie Teil der internationalen Klimaschutzbemühungen werden müssen. In den folgenden Verhandlungen rund um die Konferenz in Kopenhagen 2009 machten sie freiwillige Klimaschutzzusagen. Das Pariser Klimaschutzabkommen von 2015 hat letztlich Klimaschutzanstrengungen für alle Staaten verbindlich gemacht, die nun alle fünf Jahre überprüft und verschärft werden.

Der Blick auf die Summe der Emissionen seit der Industrialisierung zeigt allerdings, dass hier nach wie vor der Globale Norden gefragt ist. Zumal hier auch nach wie vor der Treibhausgasausstoß pro Einwohner\_in am höchsten ist – und dieser Wert zeigt nicht einmal das ganze Bild: Die heutigen Handelsverflechtungen in der globalisierten Welt ermöglichen den Import energie- und emissionsintensiver Güter aus Ländern des Globalen Südens in die Länder des Nordens. Diese haben sich innerhalb von 20 Jahren vervierfacht: Ihr Wert stieg allein von 1990 bis 2008 von 0,4 Gigatonnen CO<sub>2</sub> auf 1,6 Gigatonnen (Springmann 2014). Diese Emissionen müssten eigentlich den Ländern des Globalen Nordens zugeschlagen werden.

## DEUTSCHLAND HAT EINE VORBILDFUNKTION

Hinzu kommt, dass Deutschland eine nicht zu unterschätzende Vorbildfunktion in der Welt innehat: Länder des Globalen Südens replizieren oft die Entwicklungsmodelle des Nordens. Deutschland hat als wirtschaftlich stärkstes Land in der Europäischen Union und G20-Mitglied hier eine besondere Funk-

tion, zumal Deutschlands Exporttradition ihm einen besonderen Status in der Weltgemeinschaft verleiht. Deutschlands „Energiewende“ wird weltweit beobachtet; Teile davon sind bereits jetzt als „Exportschlager“ zu sehen.

Dies betrifft zuvorderst das Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG). Seit seiner Einführung im Jahre 2000 zielt es darauf, den Ausbau von Windkraft, Photovoltaik und Biomasse zu fördern und die erneuerbaren Energien langfristig wettbewerbsfähig zu machen. Hierzu erhalten die Betreiber\_innen von Anlagen zur erneuerbaren Stromerzeugung für die Dauer von 20 Jahren eine feste Vergütung pro Kilowattstunde, die sie ins Netz einspeisen. Die Höhe dieser Einspeisevergütung richtet sich nach der Art der Stromerzeugung, nach Standorten und nach der Größe der Anlagen. Sie ist zudem degressiv gestaffelt – je später eine Anlage ans Netz geht, desto geringer fällt die für 20 Jahre garantierte Einspeisevergütung aus.

Der „Exportserfolg“ des EEG zeigt sich auf zwei Ebenen: Zum Einen ist das Gesetz selbst inzwischen in hoher Zahl weltweit kopiert worden. 2018 hatten 84 Länder in unterschiedlicher Form Einspeisungsvergütungen eingeführt (REN21 2018). Inzwischen sind es die Mehrheit der Länder des Globalen Südens, die mit festen Einspeisetarifen („feed-in tariffs“) über einen definierten Zeitraum Investitionssicherheit für Sonne, Wind und andere erneuerbare Energiequellen gewährleisten.

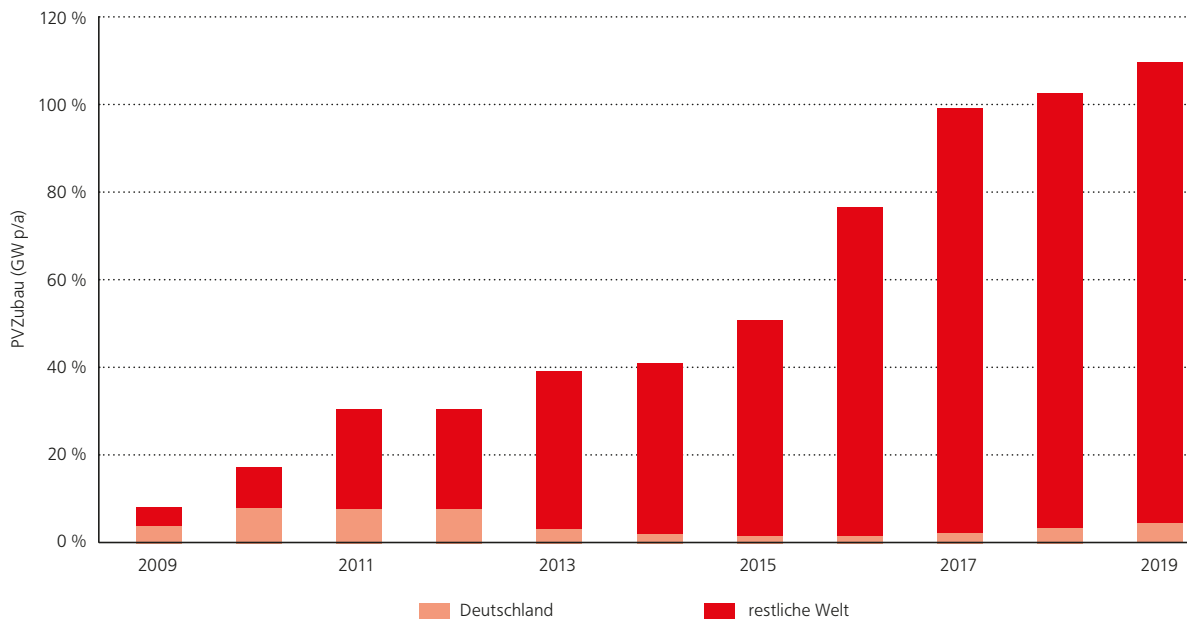
Deutschland (und andere Vorreiter) haben aber zum anderen auch durch ihre Gesetzgebung dazu beigetragen, die entsprechenden Techniken marktreif zu machen und eine enorme Kostendegression anzustoßen. Die Einführung des EEG hat zur Schaffung des international größten und sichersten Absatzmarktes für Photovoltaik-Anlagen geführt. Dadurch hat es über mehrere Jahre die globale Technologieentwicklung und Preissenkung wesentlich beschleunigt. So ist der Preis für Aufbau-Solarstromanlagen zwischen 2006 und 2014 von über 5.000 Euro/kW auf gut 1.600 Euro/kW gesunken und damit um 68 Prozent gefallen (Bundesverband Solarwirtschaft 2014). Dieser außerordentliche Erfolg des EEG wird Deutschland auch durch die Internationale Energieagentur bescheinigt (IEA 2013).

Das EEG hat also nicht für Deutschland den Anteil der Erneuerbaren an der Stromerzeugung deutlich gesteigert, es hat auch Solaranlagen und Windräder für Länder mit deutlich niedrigerem Pro-Kopf-Einkommen wie Indien und China attraktiv gemacht, die sich diese Technologien noch vor 20 Jahren nicht hätten leisten können.

Eine ähnliche Ausbaudynamik hat sich in anderen Ländern in Bezug auf die Photovoltaik vollzogen (vgl. Abbildung 3). Das EEG trägt damit auch außerhalb Deutschlands maßgeblich dazu bei, das Klima zu schonen, die Luftqualität zu verbessern sowie die Elektrifizierung in wind- bzw. sonnenreichen Ländern des Globalen Südens voranzubringen. Und weil insbesondere die Elektrifizierung des ländlichen Raumes häufig Voraussetzung für bessere Ausbildung und eigene Wertschöpfung ist, leistet das EEG insofern indirekt auch einen wertvollen Beitrag zur Entwicklungshilfe.

<sup>7</sup> Beschriebene Emissionswerte basieren auf allen Treibhausgasen, nicht nur auf den energiebedingten CO<sub>2</sub>-Emissionen und sind dementsprechend zur Vereinheitlichung in CO<sub>2</sub>e (CO<sub>2</sub>-Äquivalent) angegeben. Emissionen aus Landnutzung, Landnutzungsänderungen und Forstwirtschaft sind nicht berücksichtigt.

Abbildung 3  
**Entwicklung des jährlichen Zubaus an Photovoltaik-Anlagen für Deutschland und die restliche Welt**



Quelle: Wuppertal Institut nach EPIA (bis 2010), Statista/Bundesnetzagentur & Statista/SolarPower Europe (bis 2018) und Bundesnetzagentur (Prognose 2019).

Deutschland kann also durch seine Vorreiterschaft und Vorbildfunktion eine Menge bewirken. Das gilt aber nicht nur für Technologien, sondern auch auf der politischen Bühne. So hat Deutschland zusammen mit seinen Partnern in der EU entscheidend zum Zustandekommen des Pariser Klimaabkommens beigetragen, so wie die EU insgesamt für viele Jahre ein Vorreiter in der Klimapolitik und -gesetzgebung gewesen ist (Obergassel 2016/2015). Vor diesem Hintergrund und aufgrund der wirtschaftlichen Integration Europas sollte ohnehin nicht isoliert der Beitrag Deutschlands zum Klimaproblem betrachtet werden, sondern der der EU.

### **KLIMASCHUTZ HEUTE ERSPART ANPASSUNGSMASSNAHMEN MORGEN**

Festzuhalten ist zudem, dass Klimaschutz auch direkte Vorteile bringt: Durch Energieeffizienz lässt sich viel Geld sparen, und auch auf der Erzeugungsseite werden erneuerbare Energien bald kostengünstiger sein als fossile Energieträger. Klimaschutz bringt auch in weiteren Bereichen positive Nebenwirkungen, etwa bei der Energiesicherheit, Luftreinhaltung oder Beschäftigung. Das NewClimate Institute hat 2015 errechnet, dass in der EU allein durch die Umsetzung der bisherigen Klimaschutzzusagen unter dem Pariser Abkommen 33 Milliarden US-Dollar an Kosten für fossile Brennstoffe gespart werden können. Zeitgleich könnten etwa 70.000 zusätzliche Arbeitsplätze im Bereich erneuerbare Energien entstehen (Day et al. 2015).

Frühzeitiger Klimaschutz heute ist ein Weg, später anfallende deutlich höhere Kosten zu vermeiden. Das DIW hat bereits 2005 folgende Rechnung aufgemacht: Eine aktive Klimapolitik Deutschlands heute würde 5,7 Milliarden US-Dollar im Jahre 2050 und 40 Milliarden US-Dollar im Jahre 2100 kosten. Damit könnten aber Klimaschäden in Höhe von 33 Milliarden US-Dollar im Jahre 2050 und 160 Milliarden US-Dollar im Jahre 2100 vermieden werden (DIW 2005).

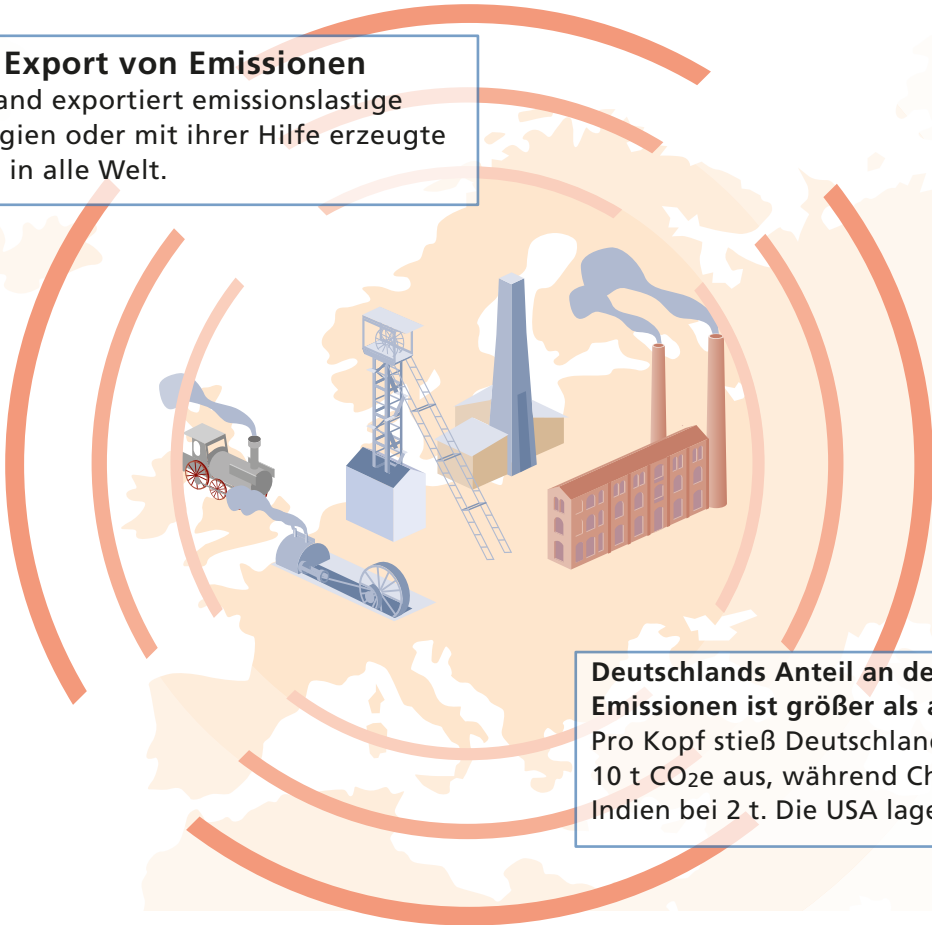
Schließlich hat die Rechnung „Deutschland trägt doch nur zwei Prozent des Problems bei“ einen logischen Haken, auf den jüngst der Klimaforscher Stefan Rahmstorf aufmerksam gemacht hat. Er fragt: „Klar könnte man die Welt in fünfzig Gruppen einteilen, von denen jede 2 % der globalen Emissionen verursacht – folgt daraus dann, dass niemand etwas machen muss?“ (Rahmstorf 2019).

### **WEITERE INTERNATIONALE BEMÜHUNGEN SIND NOTWENDIG**

Die UN-Klimakonferenz von Katowice (2018) hat erneut unterstrichen, dass die bislang von den Staaten eingereichten nationalen Klimaschutzbeiträge nicht ausreichen, um die Ziele des Paris Klimaabkommens zu erreichen. Alle Staaten sind gefordert, ihre Klimaambitionen zu verstärken, um die Erderwärmung durch gemeinsames, globales Handeln in den Griff zu bekommen.

## Wenn Deutschlands Anteil am Klimawandel eher gering ist, wie können wir dann das Klima retten?

**Früher: Export von Emissionen**  
 Deutschland exportiert emissionslastige Technologien oder mit ihrer Hilfe erzeugte Produkte in alle Welt.

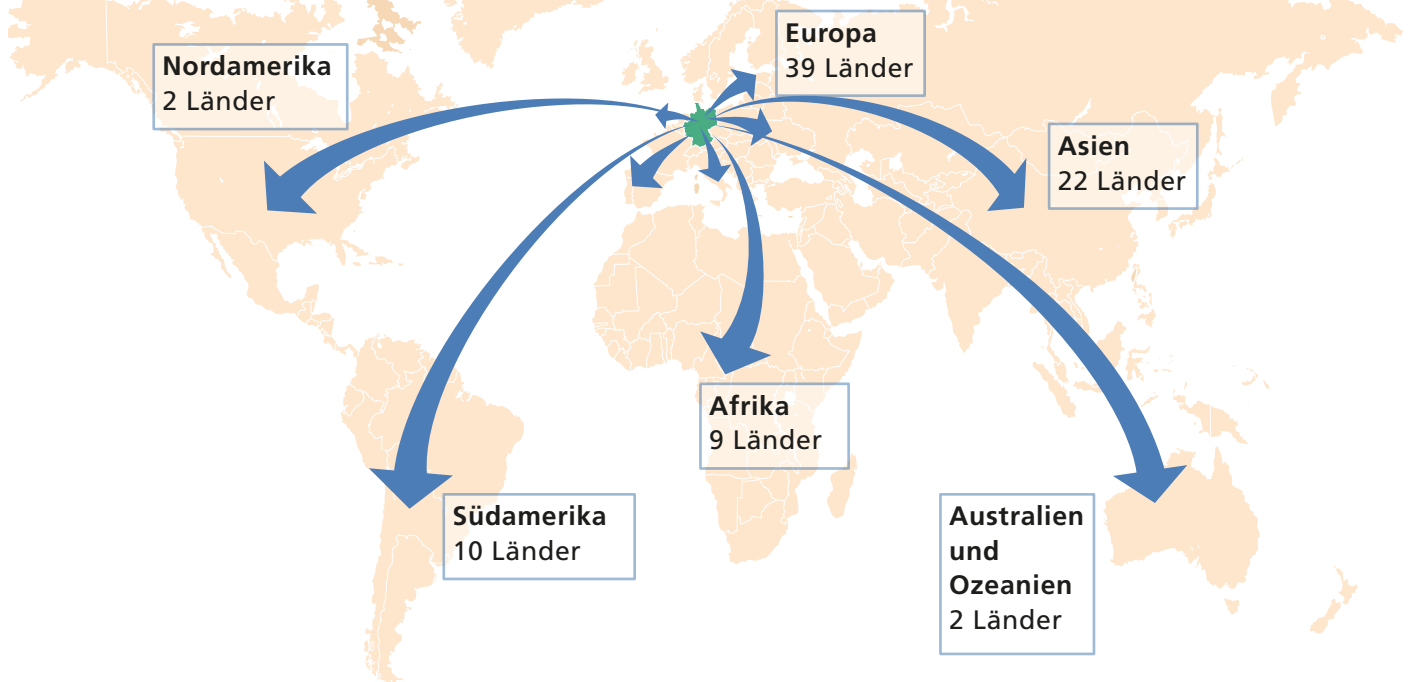


**Deutschlands Anteil an den globalen Emissionen ist größer als angenommen**  
 Pro Kopf stieß Deutschland 2016 mehr als 10 t CO<sub>2</sub>e aus, während China bei gut 8 t lag, Indien bei 2 t. Die USA lagen bei 20 t pro Kopf.

**Heute: Exportschlager EEG**  
 Das in Deutschland entwickelte Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) wurde in zahlreichen Ländern weltweit übernommen.

**Importierte Emissionen werden oft vergessen**  
 Der Import emissionsintensiver Güter aus Ländern des Globalen Südens in die Länder des Nordens hat sich innerhalb von 20 Jahren vervierfacht.

Zahlen umfassen teilw. subnationale Politiken. Quelle: REN21 2018.



Den Ländern des Globalen Nordens kommt dabei eine besondere Verantwortung zu, denn in den vergangenen 100 Jahren haben sie maßgeblich die bereits jetzt stattfindenden Klimaveränderungen hervorgerufen. Deshalb sollten sie bei der Bekämpfung des Klimawandels eine Vorreiterrolle übernehmen.

Deutschland spielt im internationalen Kontext eine besondere Rolle. Als viertgrößte Volkswirtschaft und „Exportweltmeister“ wird Deutschland international als leistungsfähiges Vorbild wahrgenommen. Wenn hier kein ernsthafter Klimaschutz möglich scheint, werden ärmere Länder schlussfolgern, dass dies bei ihnen erst recht nicht möglich ist.

Wie das Beispiel der erneuerbaren Energien zeigt, reichen wenige Vorreiterstaaten, um die Produktionskosten klimafreundlicher Technologien durch große Produktionsmengen zu senken und sie damit wettbewerbsfähig zu machen. Dies erleichtert nicht nur Klimaschutz, sondern hat weltweit auch positive Nebeneffekte für Entwicklung und Gesundheit hervorgerufen.



## 2

## WENN DEUTSCHLAND KOHLEKRAFTWERKE ABSCHALTET, WIRD DANN MEHR KOHLESTROM AUS POLEN UND ATOMSTROM AUS FRANKREICH IMPORTIERT?

Mit der Energiewende geht oft die Befürchtung einher, dass Deutschland (stärker) abhängig von Stromimporten aus den Nachbarländern wird. Denn bei gleichbleibender Stromnachfrage und einem kurzfristigen Ausstieg aus der Kohleverstromung zusätzlich zu dem beschlossenen Atomausstieg bis 2022 muss diese Angebotslücke gefüllt werden. So zitiert die FAZ den Verband der europäischen Stromnetzbetreiber ENTSO-E, wonach sich Deutschland auf Dutzende Stunden jährliche Stromausfälle einstellen müsse, wenn lokale erneuerbare Energien nicht ausreichend zur Verfügung stünden (FAZ 2018). Der deutsche Verband der Energiewirtschaft BDEW mahnt, der Winter mache nicht vor den Grenzen halt und Deutschland könne sich nicht darauf verlassen, dann einfach Strom zu importieren.

Auch Ökonom\_innen erheben die Stimme: Deutschland würde unter dem Strich mehr Strom importieren und „wenn sich an den Zertifikaten zur CO<sub>2</sub>-Emission in der EU nichts ändert, werden andere Länder vermutlich mehr ausstoßen“ (CESifo 2019). Würde Deutschland nun einseitig Emissionen verringern, stünden diese Zertifikate für andere Länder zur Verfügung, die mehr emittieren könnten – der Einspareffekt wäre null. Wieder andere warnen vor einem „Atom-Tsunami“ aus französischen Kraftwerken, wenn die Versorgungslücke nicht durch Erneuerbare geschlossen wird (Spiegel Online 2018).

### „EXPORTWELTMEISTER“ DEUTSCHLAND EXPORTIERT MEHR STROM, ALS IMPORTIERT WIRD

In den vergangenen Jahren exportierte Deutschland mehr Strom, als importiert wurde. Der Exportüberschuss ist allerdings zurückgegangen (Agora Energiewende 2019a). Wegfallende Erzeugungskapazitäten aus Atom- und Kohlekraftwerken müssen ersetzt werden, was im Fall des Atomausstiegs bisher zu einem Drittel durch eine Reduktion der Exportüberschüsse und zu zwei Dritteln durch den Ausbau erneuerbarer Energien gelungen ist (KJB 2013). Bei dem anstehenden zusätzlichen Kohleausstieg erwarten Studien, dass sich die heutigen Stromexportüberschüsse mittelfristig zu einem zeitweiligen Stromimportsaldo wandeln (Matthes 2019). Dann stellt sich die Frage, aus welchen Quellen dieser Strom kommt. Tatsächlich dürfte übergangsweise ein Teil aus französischem Atomstrom

kommen und ein Teil aus polnischen Kohlekraftwerken. Die genannte Studie erwartet, dass 2030 etwa ein Drittel der hier eingesparten Emissionen im Ausland zusätzlich entstehen könnten. Dies muss allerdings als Zwischenschritt hin zu einer zu 100 Prozent auf erneuerbaren Energien gestützten Stromversorgung gesehen werden und nicht als dauerhafter Zustand aufgrund abgeschalteter deutscher Kohlekraftwerke.

### STROMHANDEL ÜBER GRENZEN HINWEG UNTERSTÜTZT DIE STROMWENDE

Manchmal hilft ein Blick zurück in die Vergangenheit, um bestehende Verhältnisse besser zu verstehen. Im konkreten Fall ist der Austausch von Strom über Grenzen hinweg allgemein ein sehr zweckdienliches Unterfangen, das es seit Erfindung der Drehstromtechnik (1891) gibt und die nicht allein mit dem Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland zu tun hat. Die seinerzeit neue Technik schaffte die Voraussetzung, Strom über weite Strecken verlustarm zu transportieren, und schuf den Grundstein für den Aufbau der Verbundwirtschaft. Bereits 1929 konnten beispielsweise die Braunkohlekraftwerke der Kölner Bucht mit den in Süddeutschland und Vorarlberg gelegenen Wasser- und später auch Pumpspeicherkraftwerken verbunden werden. Die schlecht regelbaren Kohlekraftwerke und die gut regelbaren Wasserkraftwerke waren eine gute Ergänzung, um Schwankungen der Nachfrage zu regulieren.

Eine Zunahme des Handels mit den europäischen Nachbarländern ist damit per se nicht schlecht: Der Handel ermöglicht in Deutschland wie auch unseren Nachbarländern, kurzfristige Engpässe zu füllen. Dadurch müssen in den einzelnen Ländern weniger Kapazitäten aufgebaut und vorgehalten werden. Der Handel mit Strom aus erneuerbaren Energiequellen bietet Absatzmöglichkeiten bei deutscher Überproduktion. Das wiederum trägt zur Reduktion von Kohle- und Atomstrom in den Nachbarländern bei. Mit dem Stromexport leistet Deutschland also einen essenziellen Beitrag zur gesamteuropäischen Stromwende, da es durch hiesige Überschüsse den Kohlestromverbrauch und somit die CO<sub>2</sub>-Emissionen in anderen Ländern Europas verringert. Umgekehrt würden auch Stromüberschüsse in Nachbarländern die Kohlestromerzeugung hierzulande verringern.

## DEUTSCHE STROMEXPORTE KÖNNEN DEN ANTEIL ERNEUERBARER ENERGIEN IM STROMMIX ERHÖHEN

Werden nun die deutschen Bemühungen zur Energiewende einfach durch Import von Atom- und Kohlestrom unterlaufen? Hier ist die entscheidende Frage, wie die wegfallenden Kapazitäten ersetzt werden. Werden stattdessen parallel deutsche Erneuerbare-Energien-Kapazitäten so weit aufgebaut und die Effizienz in der Stromnutzung so gesteigert, dass unterm Strich nicht viel mehr importiert werden muss, während gleichzeitig nicht mehr benötigte Emissionszertifikate stillgelegt werden (siehe unten), ist auch der Klimaschutzeffekt vorhanden.

Am Prinzip würde sich daher nichts ändern: Während in der Vergangenheit der Braunkohlestrom genutzt wurde, um Pumpspeichieranlagen in den Alpen zu füllen, werden es in Zukunft zunehmende Anteile aus erneuerbaren Energien sein, die im Zusammenspiel mit Pumpspeichern für eine sichere Versorgung einen Beitrag leisten (siehe auch das Kapitel „Ist eine Stromversorgung ausschließlich mit erneuerbaren Energien technisch machbar?“). Dramatisch zunehmen wird der deutsche Stromimport voraussichtlich mittelfristig nicht. Langfristig, wenn auch der Wärme- und Verkehrssektor zunehmend elektrifiziert werden, sind Importe wieder wahrscheinlicher; dann allerdings von Wasserstoff und anderen synthetischen Gasen und Kraftstoffen, die aus erneuerbarem Strom gewonnen werden, z. B. durch aufzubauende Solar- und Windkraftwerke in Nordafrika oder dem Mittleren Osten.

Der Fokus auf Stromimporte aus Atom- und Kohlekraft greift zu kurz, wichtig ist der Saldo: Im- und Exporte unter dem Strich. Wenn die Nachbarn Deutschland bei der Deckung kurzfristiger Versorgungslücken unterstützen, und Deutschland ihnen Strom liefert zur (zumindest temporären) Reduktion der Stromerzeugung aus Atom- und fossilen Quellen sowie jeweils auch umgekehrt, ist das zunächst einmal positiv zu sehen. Aufgrund heute vorhandener Überkapazitäten können in Deutschland – auch bei gleichzeitigem Ausstieg aus der Kernenergie – weitere Schritte zur Reduzierung der Kohleverstromung gegangen werden (vgl. hierzu weiter unten sowie das Kapitel „Ist eine Stromversorgung ausschließlich mit erneuerbaren Energien technisch machbar?“).

Bisher hat die Energiewende noch nicht dazu geführt, dass im Winter mehr Strom importiert werden musste. In den vergangenen Jahren wurde gerade in den Wintermonaten mehr Strom exportiert als importiert – also dann, wenn die Erneuerbaren besonders wenig Strom liefern. Werden in der Zukunft hohe Anteile durch Erneuerbare erzeugt, könnten bei niedrigem Solarstromangebot und gleichzeitig hoher Nachfrage Stromexporte im Winter dementsprechend schwierig werden.

Anders als die fossilen Grundlastkraftwerke, die kontinuierlich oder nach Bedarf Strom erzeugen können, speisen Photovoltaik- und Windenergieanlagen nur dann Strom ins Netz

ein, wenn die Sonne scheint und der Wind weht. Das Angebot schwankt also und ist von der Nachfrage unabhängig. Je höher der Erneuerbaren-Anteil, desto größer die Herausforderung, Angebot und Nachfrage zu jedem Zeitpunkt auszugleichen. Wenn der Anteil erneuerbare Energien entsprechend hoch ist, steigt auch das Risiko für sogenannte „Dunkelflauten“. Dieser Extremfall trifft ein, wenn ein dunkler, windstillter Wintertag auf eine hohe Nachfrage trifft. Die systematische Unterdeckung der benötigten elektrischen Leistung könnte dann in dieser Lesart zu flächendeckenden Blackouts in Deutschland und Europa führen (Knappe 2019).

Darum werden zunehmend saisonale Speichermöglichkeiten wichtig, um Stromüberschüsse im Sommer einzuspeichern, die im Winter genutzt werden können. Dies kann beispielsweise durch die Power-to-X-Technologie realisiert werden, die überschüssigen regenerativen Strom in anderer Form speichert („Power-to-Gas“, „Power-to-Heat“ oder „Power-to-Liquid“) und für weitere Anwendungsbereiche nutzbar macht (bspw. „Power-to-Fuel“).

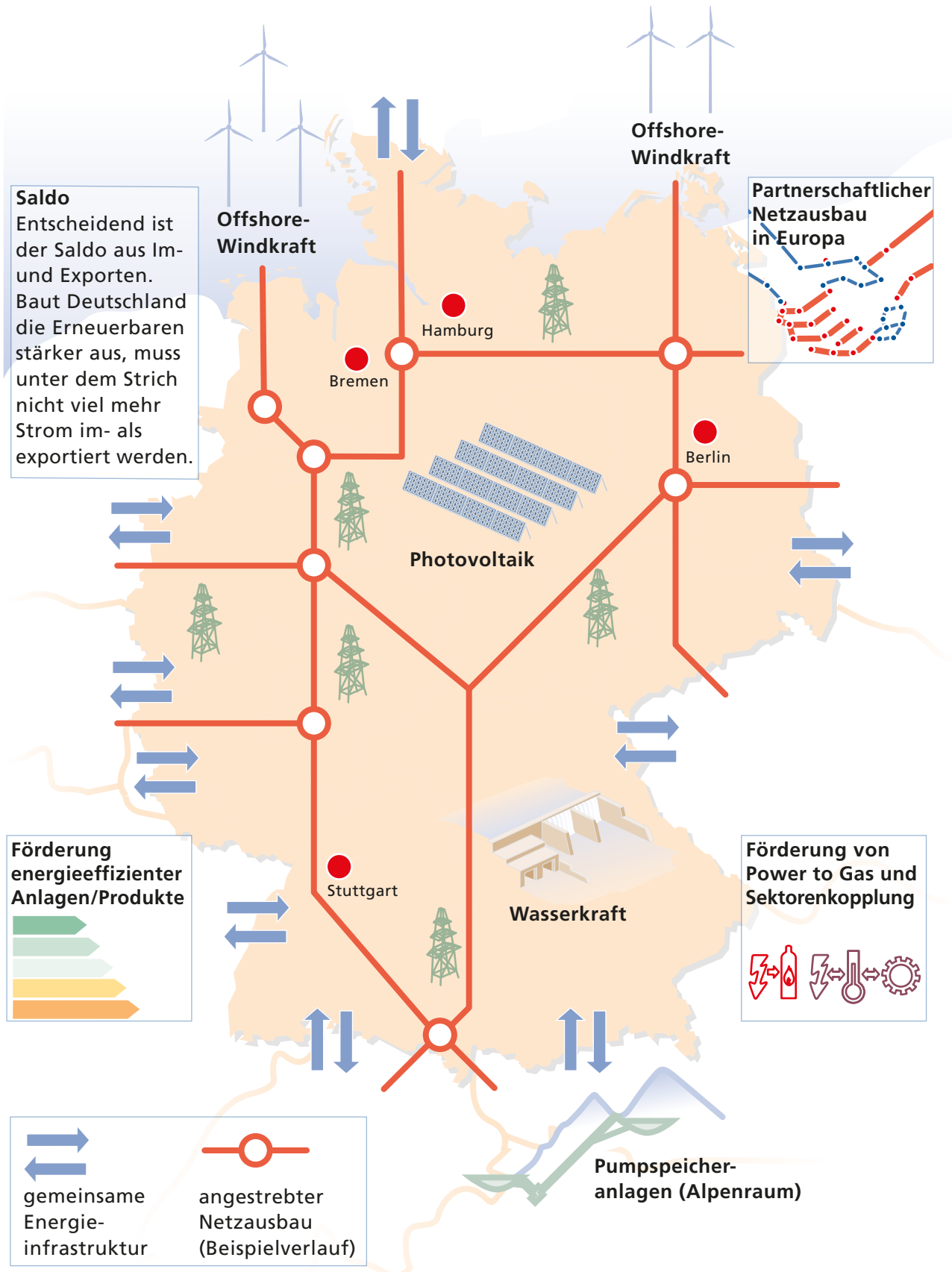
Ausgangspunkt jeder Form und Anwendung von Power-to-X ist die elektrolytische Herstellung von Wasserstoff durch den Einsatz von Strom aus erneuerbaren Energiequellen, der folglich direkt verwendet oder gespeichert werden kann. Um den gespeicherten Wasserstoff für weitere Anwendungsbereiche weiterzuverarbeiten, ist die Zuhilfenahme anderer Gase notwendig (vgl. Dena o. J.), (vgl. hierzu Kapitel „Ist eine Stromversorgung ausschließlich mit erneuerbaren Energien technisch machbar?“).

## DIE EUROPÄISCHE ENERGIEPOLITIK UNTERSTÜTZT DIE STROMWENDE

Nicht nur nationale Politik regelt und steuert den deutschen Strommarkt. Er wird auch maßgeblich von Direktiven und Regulierungen der Europäischen Union beeinflusst. Das zentrale Steuerungsinstrument ist hier das Europäische Emissionshandelssystem (EHS). Exporte von Kohle- und Atomstrom waren bisher vor allem darum rentabel, weil der Preis für Emissionszertifikate so günstig war und in der Atomenergie große Teile der externen Kosten wie Endlagerung, Versicherungen etc. auf die Allgemeinheit abgewälzt werden. In der Folge kann Kohle- und Atomstrom bisher billig produziert und exportiert werden.

Reduziert Deutschland nun schneller als ursprünglich gedacht die Emissionen im Stromsektor, werden Zertifikate, die für deutsche Kohlekraftwerke vorgesehen waren, nicht mehr genutzt. Theoretisch stünden anderen Ländern damit mehr Zertifikate zur Verfügung, und unterm Strich ergäben sich keine zusätzlichen europäischen Einsparungen (sogenannter Wasserbetteffekt). Wegen des zusätzlichen Angebots an Emissionszertifikaten, die in Deutschland nicht mehr gebraucht würden, würden deren Preise zudem weiter fallen. Um diesem Effekt entgegenzuwirken, hat die „Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ („Kohlekommission“) gefordert, nicht genutzte Zertifikate aus dem

# Wenn Deutschland Kohlekraftwerke abschaltet, wird dann mehr Kohlestrom aus Polen und Atomstrom aus Frankreich importiert?



Markt zu nehmen. Die jüngsten Reformen des Emissionshandels ermöglichen dies auch prinzipiell. Kohlekraftwerke im EU-Ausland können also nur dann zusätzlich produzieren, wenn sie ausreichend Zertifikate haben – die wohl künftig deutlich teurer werden und nur im genehmigten Rahmen zur Verfügung stehen.

Die europäische Strommarktdirektive (European Commission 2019a) reguliert die nationalen Strommärkte zudem stark. So werden etwa staatliche Zahlungen an fossile Kraftwerke (z. B. für Kapazitätsreserven) künftig stärker reguliert, der Austausch zwischen den europäischen Netzen über den Ausbau sogenannter Interkonnectoren stark forciert und die europäische Strommarktaufsichtsbehörde ACER mit mehr Kompetenzen ausgestattet.

Die EU-Kommission hat zudem „Projekte gemeinsamen Interesses“ definiert (European Commission 2019b), also große grenzübergreifende Energieinfrastrukturprojekte, die auch die Stromnetze der Mitgliedsländer stärker integrieren sollen. Beispiele für solche Projects of Common Interest (PCI) sind etwa neue Interkonnectoren zwischen Irland und Frankreich oder Spanien und Frankreich, die Synchronisierung der baltischen Stromnetze mit den europäischen Netzen (Aufhebung der historischen Synchronisierung mit russischen und weißrussischen Netzen) oder die Nord-Süd-Verbindung in Deutschland, um Auswirkungen auf die Netze der Nachbarländer zu senken. Die Liste wird alle zwei Jahre aktualisiert und mit der Connecting Europe Facility (CEF) gefördert. Dieser Topf enthält für den Zeitraum 2014–2020 5,35 Milliarden Euro (European Commission 2019c).

Ein weiterer wichtiger Pfeiler ist die Förderung von Energieeffizienz, um den Anstieg des Strombedarfs zu verringern. Auch hier spielt die EU mit der kürzlich aktualisierten Energieeffizienzrichtlinie und der Regulierung von energieverbrauchenden Produkten über der Ökodesign- und Labelling-Richtlinie eine zentrale Rolle. Alle regulierten Produkte müssen so immer schärfere Mindesteffizienzstandards einhalten und werden mit einem Effizienzlabel versehen, das größere Transparenz zum Energieverbrauch für die Käufer\_innen schafft.

## KLIMASCHUTZ MACHT UNABHÄNGIG VON STROMIMPORTEN

Der Wegfall der deutschen Atom- und Kohlestromerzeugung kann zeitweise dazu führen, dass in Deutschland eine rechnerische Lücke zwischen Stromnachfrage und Stromproduktion entsteht. Diese muss aber nicht unbedingt durch Atom- und Kohlestromimporte aus unseren Nachbarländern gedeckt werden. Wenn Bundesregierung und Bundesnetzagentur den verstärkten Ausbau der Erneuerbaren ermöglichen, muss unterm Strich nicht viel mehr importiert als exportiert werden. Der Strommix würde tatsächlich zunehmend erneuerbar.

Damit so wenig wie möglich Atom- und Kohlestrom importiert werden muss, müssen die wichtigen Weichen für ein

Gelingen der deutschen Energiewende gestellt werden: zügiger Ausbau der Erneuerbaren und, wo nötig, Netzkapazitäten und Flexibilitäten schaffen sowie Energieeffizienz stärker nutzen (siehe das Kapitel „Ist eine Stromversorgung ausschließlich mit erneuerbaren Energien technisch machbar?“).

Dabei kann hinreichend gesichert vorhandene Leistung durch ein Zusammenspiel von erneuerbaren Energien, Reserve- und Gaskraftwerken, Kurz- und Langzeitspeichern, flexiblen Lasten und Austausch mit dem Ausland bereitgestellt werden. Trotz der geplanten Außerbetriebnahme der letzten Kernenergieanlagen und dem Auslaufen der Braunkohle-Sicherheitsbereitschaft von zusammen 12,2 GW verbleibt in den kommenden Jahren noch eine Überkapazität von 10 bis 15 GW an gesicherter Leistung (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung/Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie/Ecologic Institut 2018a). Die „Kohlekommission“ schlägt bis 2030 eine Reduktion um 10,9 GW Braunkohle und 14,7 GW Steinkohle gegenüber 2017 vor, auf dann 9 GW Braunkohle und 8 GW Steinkohle. Bis spätestens Ende 2038 sollte der Kohleausstieg abgeschlossen sein. 2032 soll überprüft werden, ob auch ein früherer Ausstieg in 2035 möglich ist (BMW 2019).

Insgesamt sollte bei „Katastrophenwarnungen“ im Zusammenhang mit der Energiewende immer Vorsicht geboten sein. Panikmache ist in der Regel kein guter Berater: So wurde beispielsweise durch eine Studie der Deutschen Energieagentur (Dena) 2008 das Gespenst der sogenannten Stromlücke aus der Taufe gehoben. Darin rechnete die Dena vor, dass in Deutschland bereits ab 2012 nicht mehr genügend gesicherte Kraftwerksleistung zur Verfügung stünde und sich ab 2015 eine Deckungslücke von etwa 2.800 Megawatt auf-täte, die bis 2020 auf mindestens 12.000 Megawatt anwachsen würde (Dena 2008). Diese offensichtliche Fehleinschätzung hat in der Folge zu Fehlinvestitionen in Höhe von zig Milliarden Euro in fossile Kraftwerke geführt, deren wirtschaftlicher Betrieb sich nicht eingestellt hat.

# 3

## IST EINE STROMVERSORGUNG AUSSCHLIESSLICH MIT ERNEUERBAREN ENERGIEN TECHNISCH MACHBAR?

Spätestens mit dem beschlossenen Atomausstieg (Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung 2011) bis 2022, den Empfehlungen der „Kommission für Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“, das letzte deutsche Kohlekraftwerk bis spätestens 2038 abzuschalten, und den jüngsten Protesten der „Fridays for Future“-Schüler\_innen ist weitgehend zum gesellschaftlichen Konsens geworden, dass die Energiewende unumgänglich ist. Nur wenige Stimmen leugnen den Klimawandel grundsätzlich (vgl. AfD Kompakt 2019) und lehnen daher die Energiewende rundheraus ab. Allerdings wird in diesem Zusammenhang oft das „Dunkelflauten“-Argument angeführt, um die Versorgung mit 100 Prozent erneuerbaren Energien ad absurdum zu führen (vgl. das vorangegangene Kapitel).

### STIMMEN GEGEN EINE 100 PROZENT ERNEUERBARE ZUKUNFT

Hier kommen zahlreiche Akteure mit diversen Interessen und Argumenten ins Spiel: zunächst die bisherigen Großkraftwerksbetreiber, die stets mit der „Grundlastfähigkeit“ und gleichzeitiger flexibler Verfügbarkeit ihres Kraftwerksparks argumentieren – dieser sei unverzichtbar, um Dunkelflauten zu überbrücken. Erfolgreich haben sie schon eine Vergütung für diese Verfügbarkeit in der „Sicherheitsbereitschaft“ und „Kapazitätsreserve“ (next 2019) durchgesetzt. Steigende Anteile erneuerbarer Energien bedrohen ihr Geschäftsmodell, da diese aus rechtlichen, aber auch ökonomischen Gründen (variable Kosten von nahezu null im Fall von Windenergie und Photovoltaik) prioritär ins Netz einspeisen. Die Stromerzeugung aus fossilen Kraftwerken muss dann nur noch den Rest abdecken, deren Auslastung sinkt also und sie könnten damit unwirtschaftlich werden.

Netzbetreiber sehen einen steigenden Bedarf an Kapazitäten in den Übertragungsnetzen, um große Erzeugungs- und Verbrauchszentren besser miteinander zu verbinden. Zusätzlich gibt es einen Ausbaubedarf der Verteilnetze, an die dezentrale Erzeuger\_innen wie Photovoltaik-Anlagen angeschlossen sind. Die zusätzlichen Investitionen werden über die Netzentgelte von den Endverbraucher\_innen getragen werden müssen.

Die deutsche Industrie befürwortet grundsätzlich die Energiewende und will ihren Beitrag leisten (BDI 2019a), gleich-

zeitig fürchtet sie damit verbundene Preissteigerungen (BDI 2019b) und eine instabile Stromversorgung (BDI 2011).

Und nicht zuletzt wehren sich immer wieder Betroffene und werden Bürgerinitiativen gegen Projekte gestartet: gegen Freileitungs- und Erdkabeltrassen, Windkraftanlagen und Solarparks.

### ERNEUERBARE ENERGIEN MÜSSEN ALLE SEKTOREN BEDIENEN

1990 wurden 84 Prozent des deutschen Stromverbrauchs aus Kohle- und Kernkraftwerken und nur knapp vier Prozent durch erneuerbare Energien gedeckt (o. A. 2019). Dass erneuerbare Quellen einen substanziellen Beitrag leisten könnten, schien vielen unvorstellbar. 2018 lag der Anteil der erneuerbaren Energien in der Stromerzeugung bei rund 38 Prozent, politische Langfristziele auf nationaler und EU-Ebene zielen auf mindestens 80 Prozent bis spätestens 2050 (BMWi 2019b).

Gleichzeitig zeigen Erkenntnisse aus wissenschaftlichen Studien und Szenarioberechnungen, dass die Klimaziele nur mit einer gesamtwirtschaftlichen Energiewende erreicht werden können. Diese muss nicht nur im Stromsektor Treibhausgase einsparen, sondern auch im Verkehr, in der Wärmeversorgung, der Industrie und der Landwirtschaft. Die Szenarien sehen dafür im Wesentlichen eine Umstellung von fossilen Energien auf Strom vor oder synthetische Gase und Kraftstoffe, die aus erneuerbarem Strom erzeugt werden (Sektorenkopplung). Damit muss in Zukunft aber deutlich mehr Strom als heute erzeugt oder müssen synthetische Gase und Kraftstoffe importiert werden.

### DAS AMBITIONSNIVEAU MUSS GESTEIGERT WERDEN: ANLAGEN, LEITUNGEN, SPEICHER

Ob das oben genannte Szenario eines Zusammenbruchs der Stromversorgung bei einer Dunkelflaute eintreten kann oder aber eine vollständig erneuerbare Stromversorgung möglich ist, hängt im Wesentlichen davon ab, ob:

- ausreichend erneuerbare Kapazitäten aufgebaut werden;
- ausreichend Netzkapazitäten verfügbar sind: Stromtransport von Nord nach Süd, Ost nach West und über die Grenzen, sowie ob Netze intelligenter gesteuert werden;
- ausreichend Speicherkapazitäten oder Flexibilitäten auf der Angebots- und Nachfrageseite aufgebaut werden, um kurz-, mittel- und langfristige Schwankungen in der Erzeugung auszugleichen;
- die Sektorkopplung technisch und wirtschaftlich funktioniert.

Tatsache ist: Die aktuell von der Bundesregierung formulierten Ausbaupfade der erneuerbaren Energien sind nicht ambitioniert genug, um die gesteckten Ziele zu erreichen; schon gar nicht, wenn künftig auch vermehrt Wärme, Mobilität und Industrieprozesse über Strom bereitgestellt werden sollen. Einige Bundesländer begrenzen zudem den Zubau einzelner Technologien zusätzlich, z. B. von Windenergie über restriktive Abstandsregelungen zu Siedlungsflächen wie die „10H-Regelung“ in Bayern (Fachagentur Windenergie an Land 2019).

Der Stromnetzausbau der vergangenen Jahre bleibt hinter den Notwendigkeiten zurück: Offshore-Windparks werden erst verspätet angeschlossen, Gleichstrom-Übertragungsleitungen verzögern sich u. a. wegen langer Genehmigungsverfahren, sich ändernden politischen Rahmenbedingungen und auch Protesten von Anwohner\_innen. So sind von den 1.800 Leitungskilometern, für welche 2009 im Energieleitungsausbaugesetz der vordringliche Bedarf festgestellt wurde, 1.200 Kilometer genehmigt und 800 Kilometer realisiert. Die zusätzlichen 5.900 Kilometer Leitungslänge, für welche vier Jahre später im Gesetz über den Bundesbedarfsplan der vordringliche Bedarf festgestellt wurde, sind heute erst zu 600 Kilometer genehmigt und 300 Kilometer realisiert.

Deutschland verfügt derzeit nur über ein sehr begrenztes Stromspeicherpotenzial (vor allem in Pumpspeichern). Ein Ausbau der Speicherkapazitäten ist für das historisch gewachsene Energiesystem bisher nicht notwendig gewesen. Größere Vorhaben, um Speicherkapazitäten aufzubauen, sind zurzeit auch nicht in Planung. Der Anteil von Sektorkopplungstechnologien wie Wärmepumpen im Gebäudesektor oder batterieelektrischen Autos stieg in den vergangenen Jahren leicht an, ist aber insgesamt (noch) marginal.

Insgesamt sieht es daher gegenwärtig nicht danach aus, als ob bei einer Fortsetzung der derzeitigen Entwicklungen eine vollständig erneuerbare und gleichzeitig stabile Stromversorgung bis spätestens Mitte des Jahrhunderts erreicht werden kann. Entscheidend ist es aber, ob diese Ziele mit zusätzlichen Anstrengungen erreichbar sind.

## EINE ANPASSUNG DER RAHMENBEDINGUNGEN FÜR DEN AUSBAU ERNEUERBARER IST NÖTIG

Obwohl also der aktuelle Entwicklungspfad noch nicht zum Ziel führt, heißt das nicht, dass das Ziel technisch unerreichbar ist. Dafür aber bräuchte es eine Reihe von Änderungen in den Rahmenbedingungen, die dazu führen, dass die genannten Bedingungen erreicht werden.

Laut Agora Energiewende müssten jährlich 4 GW Windanlagen an Land<sup>8</sup> und 5 GW Photovoltaik zugebaut werden, um etwa 65 Prozent Erneuerbare im Strommix bis 2030 zu erreichen (Agora Energiewende 2019b). Das Ziel für Wind auf See bis 2030 müsste von 15 GW installierte Kapazität auf das ursprüngliche Ziel von 20 GW angehoben werden. Ein solcher Zubau von Photovoltaik und Wind wäre mit geringen zusätzlichen Kosten von 0,4 ct/kWh finanziert über das EEG möglich.

Das erfordert allerdings politisches Handeln: das Anheben der ausgeschriebenen Zubaukapazitäten für große Anlagen und/oder verstärkte/verbesserte Förderung von Kleinanlagen sowie den Abbau von Hemmnissen wie z. B. restriktive Abstandsregelungen für Windenergieanlagen. Auch der „Ausbaudeckel“ von 52 GW für die Förderung der Photovoltaik sollte aufgehoben werden. Agora Energiewende z. B. schreibt, dass Übertragungs- und Verteilnetze zunehmend auf automatisierten Betrieb umgestellt werden müssten, die digitale Technologie hierfür sei verfügbar. Zudem müssten die Gleichstromfernleitungen so angelegt werden, dass sie auch nach 2030 steigende Transportkapazitäten bedienen können – durch einen möglichen Ausbau der bestehenden Trassen oder Verlegung von Leerrohren, in die später einfach zusätzliche Kabel eingezogen werden können (Agora Energiewende 2018a). Dafür müssen die Bundesregierung und die Bundesnetzagentur den richtigen Regulierungsrahmen schaffen.

## NEUE SPEICHERTECHNOLOGIEN BENÖTIGEN NEUE RECHTLICHE RAHMENBEDINGUNGEN

Stromspeicher sind nötig, wenn zu bestimmten Zeitpunkten die Nachfrage nicht durch das Angebot aus fluktuierenden erneuerbaren Energien gedeckt werden kann. Es gibt jedoch Möglichkeiten, den Bedarf an Speichern auf ein Minimum zu reduzieren: zum einen, indem die Nachfrage flexibilisiert wird, also z. B. große Verbraucher die Nachfrage reduzieren, wenn zu wenig Strom produziert wird und dagegen bei hoher Stromproduktion ihre Nachfrage steigern, und zum anderen, indem überregional ausgeglichen wird – wenn der Wind im Osten nicht weht, tut er es ggf. doch im Westen. Dieser geografische Ausgleich ist innerhalb Deutschlands notwendig, noch wichtiger jedoch über europäische Grenzen hin-

<sup>8</sup> Dieser Wert ging 2018 auch aufgrund der politischen Rahmenbedingungen zurück auf ca. 2,5 GW (vgl. Deutsche WindGuard 2018).

weg. Das erfordert dann ausreichend Netzkapazität (siehe oben) und grenzüberschreitende Verbindungen.

Zudem zeigen Studien, dass auch erneuerbare Energien regelbar sind, und zumindest teilweise bei ungünstigen Wetterbedingungen andere Erzeuger (wie z. B. Biogasanlagen) einspringen können (Das regenerative Kombikraftwerk 2019). Auch dezentrale Anlagen müssen mit leistungsfähiger Kommunikations- und Steuerungstechnologie ausgerüstet werden. Ein Zusammenschluss zu „virtuellen Kraftwerken“ kann dies vereinfachen. Damit die Erneuerbaren systemdienlich geregelt werden können, müssen die Rahmenbedingungen aber entsprechend gesetzt werden.

Eine weitere Möglichkeit ist der internationale Ausgleich über Im- und Exporte. Kurzfristige Engpässe oder Überschüsse können so grenzüberschreitend ausgeglichen werden. Insbesondere die EU-Kommission forciert über Richtlinien und finanzstarke Förderprogramme für „Interkonnektoren“ diese Schnittstellen zwischen den europäischen Stromnetzen (siehe das Kapitel „Wenn Deutschland Kohlekraftwerke abschaltet, wird dann mehr Kohlestrom aus Polen und Atomstrom aus Frankreich importiert?“). Wird der grenzübergreifende Stromaustausch so verstärkt, dürfte absehbar auch der Handel zunehmen und dürften die Im- und Exportmengen steigen.

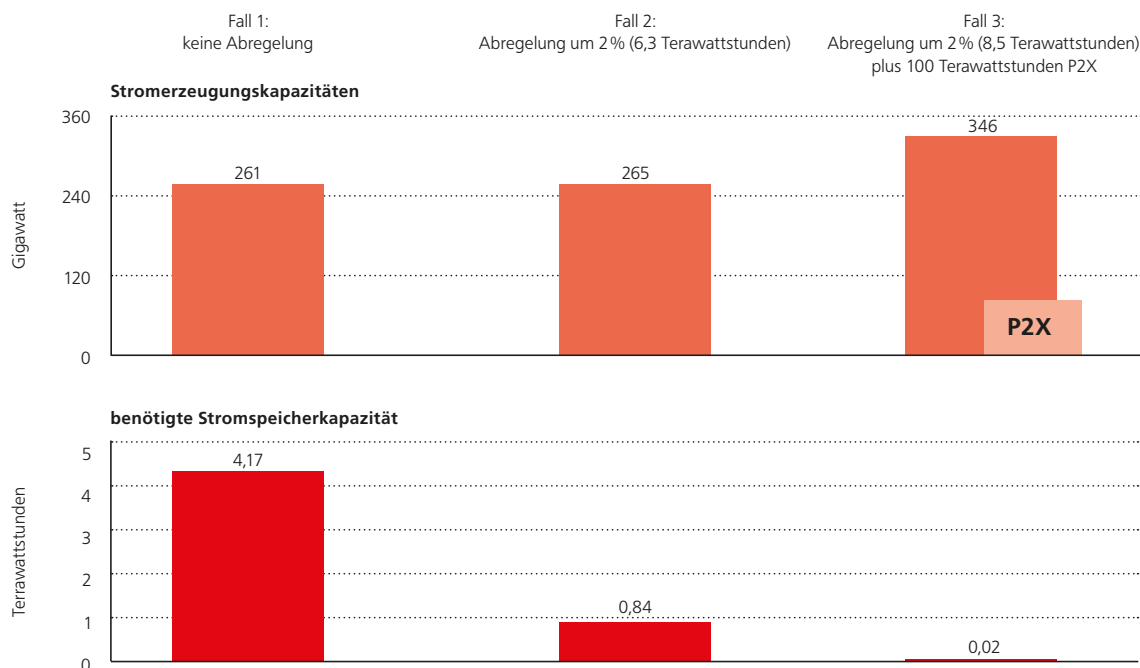
Studien zeigen: Werden alle aufgezeigten Ansätze genutzt, reichen bei 70 Prozent erneuerbaren Energien im Stromsyste-

tem Speicherkapazitäten von deutlich unter einem Prozent der jährlichen Stromnachfrage (Schill et al. 2018). Wird demnach ein Abschalten erneuerbarer Quellen bei Überangebot (Abregelung) von zwei Prozent erlaubt und wird Strom im Umfang von 100 TWh mit neuen Technologien zu Wärme, Verkehrskraftstoffen und Gas umgewandelt (das bei Bedarf rückverstromt werden kann), ist damit der Speicherbedarf gedeckt (vgl. Abbildung 4). Das ist immer noch eine gewaltige Herausforderung.

Bei 90 Prozent erneuerbaren Energien sind etwa dreimal so große Speicherkapazitäten (über 1 TWh) notwendig, die Abregelung müsste zwischen sechs Prozent (mit Power-to-X) und 22 Prozent (ohne Power-to-X) liegen.

Damit dies geschehen kann, muss aber wiederum die Politik tätig werden: Bundesregierung und Bundesnetzagentur sollten die regulatorischen Rahmenbedingungen für flexible Laststeuerung und den Einsatz von Speichern so ändern, dass ein systemdienlicher Einsatz und eine Implementierung dieser Technologien nicht zu betriebswirtschaftlichen Einbußen, sondern zu betriebswirtschaftlichen Gewinnen der Akteur\_innen führt. Dabei sollte der Ausbau zu geringsten volkswirtschaftlichen Kosten erfolgen. In Einzelbereichen sollte zudem dafür gesorgt werden, dass die notwendigen Speicher- bzw. Stromumwandlungstechnologien durch eine verstärkte Förderung von Forschung und Entwicklung schneller ein marktfähiges Preisniveau erreichen.

Abbildung 4

**Stromerzeugungs- und Speicherkapazitäten für verschiedene Szenarien (bei 70 % EE)**

Quelle: Wuppertal Institut nach Schill et al. 2018.

## GESELLSCHAFTLICHE AKZEPTANZ DURCH „ENERGIE IN BÜRGERHAND“ STÄRKEN

Technisch kann die Herausforderung also bewältigt werden. Immer wieder führen die dafür notwendigen Projekte aber auch zu Protesten von betroffenen Anwohner\_innen, etwa entlang der Trassen aus- oder neu zu bauender Netze, bei Wind- oder Solarparks („Verspargelung der Landschaft“). Ob die Anliegen im Einzelnen begründet sind oder nicht, müssen Initiativen, Unternehmen, Behörden und Gerichte klären. Klar ist zum einen, dass über Dekaden auch die Interessen (anderer) Bürger\_innen von der nuklearen und fossilen Stromerzeugung beeinträchtigt wurden. Enteignungen, Umsiedlungen, Bergschäden, massivste Eingriffe in Ökosysteme und dramatische Luftschadstoffemissionen wurden in Kauf genommen.

Zum anderen machen die Proteste aber deutlich, dass auch erneuerbare Energien nicht „umsonst“ und „unendlich“ zu haben sind. Auch diese haben teilweise gravierende Auswirkungen. Eine Möglichkeit, die Menschen direkt an der Energiewende teilhaben zu lassen, sind etwa Energiegenossenschaften. Vielerorts in Deutschland entstehen bereits solche bürgerschaftlich organisierten Strukturen, die insbesondere in Solar- und Windkraftwerke investieren. Solche „Energie in Bürgerhand“ kann dazu beitragen, die Akzeptanz zu erhöhen und gleichzeitig die Stromproduktion zu demokratisieren.

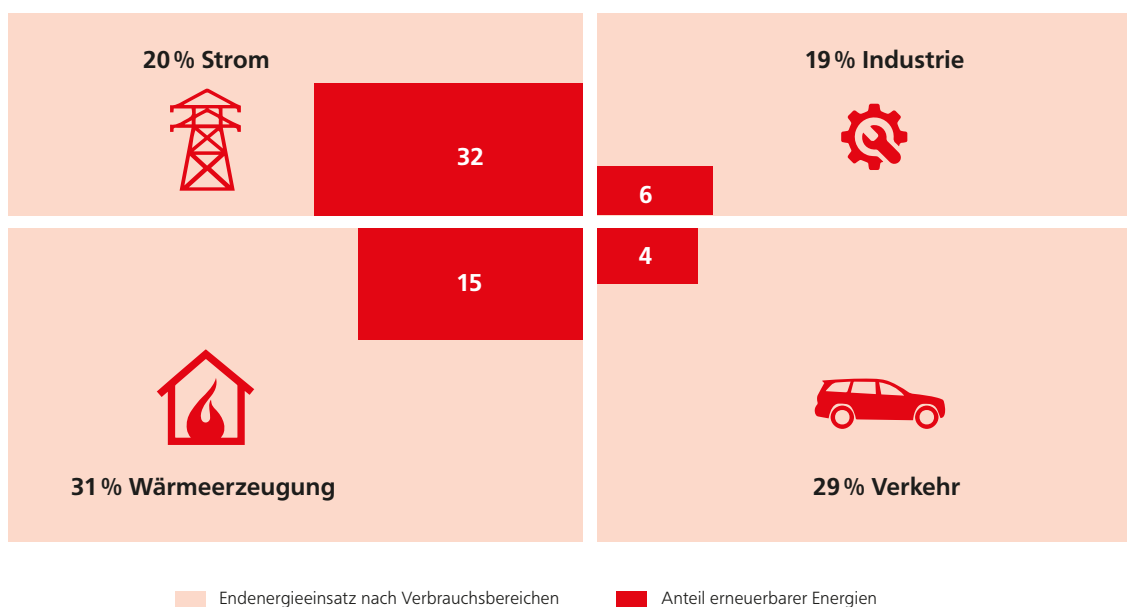
## ENERGIEEFFIZIENZ UND -EINSPARUNGEN DURCH TECHNISCHE UND SOZIALE INNOVATIONEN SIND NÖTIG

Abbildung 5 zeigt, wie groß die Herausforderung ist: Bisher kommt erst ein kleiner Teil aus erneuerbaren Energien. Da erneuerbarer Strom künftig auch in den Sektoren Verkehr, Wärme und Industrie eingesetzt werden soll, wird der Stromverbrauch noch weiter zunehmen. In welcher Größenordnung der Mehrverbrauch liegt, hängt von vielen Faktoren ab, was erklärt, warum Szenarioanalysen eine erhebliche Bandbreite zeigen. Wenn die Stromanwendungen aber effizienter sind als die brennstoffbasierten Systeme, die sie ersetzen, sinkt der gesamte End- und Primärenergieverbrauch. Letztlich führen also Effizienz und Energieeinsparungen dazu, dass der Ausbaubedarf sinkt, was eine 100 Prozent erneuerbare Zukunft letztlich wahrscheinlicher macht.

Umso wichtiger ist also, die Gesamtmenge zu erzeugender Energie zu minimieren – den Verbrauch also auf ein Minimum zu begrenzen. Alle Sektoren müssen so schnell wie möglich nur effizienteste Technologien einsetzen, vor allem aber sich strukturell so verändern, dass weniger Energie nachgefragt wird. Unter diese „Suffizienzstrategie“ fällt etwa: weniger Verkehr (insbesondere motorisierter Individualverkehr) bei höherem ÖPNV-Anteil, weniger Pro-Kopf-Wohnfläche (bei ausreichendem Wohnraum für alle) und Produktion nur notwendiger Güter (in kreislaufwirtschaftlicher Produktion).

Abbildung 5

Die vier zentralen Bereiche der Energiewende und der Anteil erneuerbarer Energien in diesen Bereichen 2018

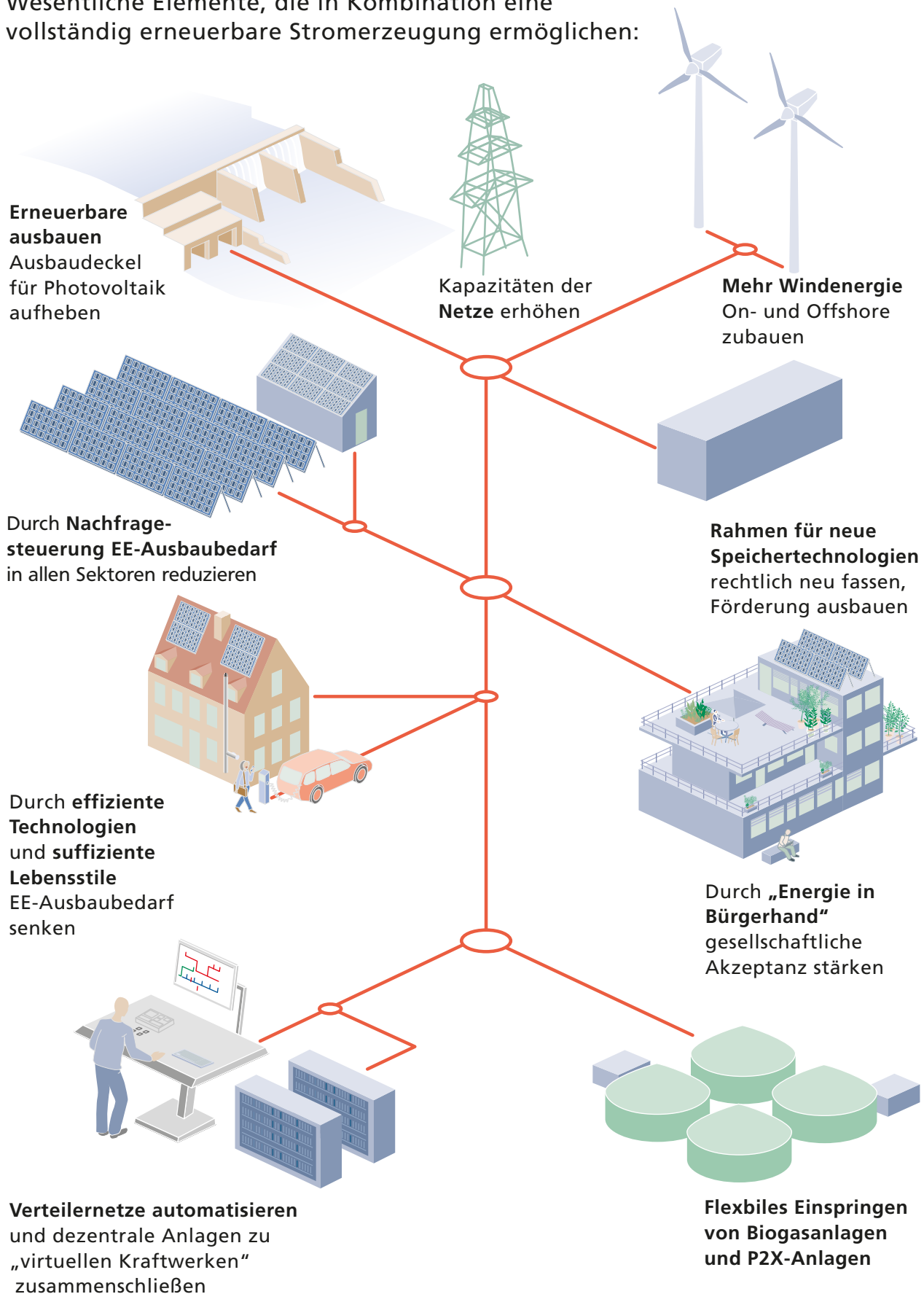


Quelle: Schneidewind 2018: 193.



# Ist eine Stromversorgung ausschließlich mit erneuerbaren Energien technisch machbar?

Wesentliche Elemente, die in Kombination eine vollständig erneuerbare Stromerzeugung ermöglichen:



## **100 PROZENT ERNEUERBAR IST MACHBAR**

Ein weiterer Zuwachs des Anteils erneuerbarer Energien in der Stromversorgung auf 65 Prozent bis 2030 und mittelfristig auch vollständig wird nicht an der Technik scheitern. Fast alle erforderlichen Technologien für eine vollständig auf erneuerbaren Energien beruhende Stromversorgung sind heute bereits verfügbar, von günstiger Erzeugung, über digitale Lösungen zur Netz- und Flexibilitätssteuerung bis zu Speichertechnologien. Einige müssen noch weiterentwickelt und günstiger werden.

Es liegen u. a. für Deutschland viele Szenariostudien, z.B. vom Bundesumweltministerium (Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI 2015), BDI (Gebert et al. 2018) und Dena (Dena 2018) vor, die auf Grundlage technisch detaillierter, stündlich auflösender und mehrerer Wetterjahre durchspielender Modelle zeigen, dass eine Versorgung aus 100 Prozent erneuerbaren Energien technisch möglich und versorgungssicher realisierbar ist. Zudem ist sie voraussichtlich nicht teurer als ein konventionelles Energiesystem, langfristig sogar günstiger – insbesondere wenn Klimafolgen eingepreist werden.

Damit die Bedingungen hierfür erfüllt werden, müssen aber dringend die wichtigen politischen Weichen gestellt werden: Der Zubau erneuerbarer Energien muss beschleunigt werden, die Rahmenbedingungen für die Netze so angepasst werden, dass ausreichend Übertragungskapazitäten geschaffen und die Steuerung automatisiert werden.

Werden die richtigen politischen Entscheidungen getroffen, sind 100 Prozent Erneuerbare im Strommix keine Utopie.

## 4

# BRINGT EIN SCHNELLER AUSSTIEG AUS DER KOHLE FÜR DIE BESCHÄFTIGTEN UND BETROFFENEN REGIONEN UNZUMUTBARE HÄRTEN MIT SICH?

Insbesondere seit den Empfehlungen der Regierungskommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ wird in Deutschland verstärkt darüber diskutiert, welche Auswirkungen ein beschleunigter Ausstieg aus der Kohlegewinnung und Verstromung auf die Beschäftigungssituation in den Kohlerevieren hat. Dabei wird häufig darauf verwiesen, dass die Kohleabbauregionen besonders strukturschwach seien und eine Stilllegung von Tagebauen und Kraftwerken unverhältnismäßige soziale Härten für die dort Beschäftigten mit sich bringe. Denn bedingt durch die Strukturschwäche der Kohlereviere sei es besonders schwer, dort neue Jobs zu finden und den Lebensstandard zu halten.

### POSITIONEN IN DER DISKUSSION

So fordern Stromversorger und Kohleproduzenten, der Kohleausstieg dürfe nicht zu schnell erfolgen, um die Arbeitsplätze in den Revieren nicht zu gefährden. Flankiert werden die Arbeitsplatzargumente häufig mit wirtschaftlichen Aspekten, beispielsweise eine „Gefährdung der Versorgungssicherheit“ und dass „die Industrie“ ohnehin schon unter hohen Belastungen durch internationale oder europäische Auflagen leide (SZ 2017).

Auch die Ministerpräsident\_innen der Bundesländer mit Braunkohlevorkommen argumentieren oft gegen einen schnellen Ausstieg und verweisen darauf, man dürfe „Klimaschutz nicht gegen Arbeitsplätze ausspielen“ (ARD 2018). Diese Bedenken richten sich hier auf die regionale Entwicklung der oft strukturarmen Kohlereviere und mögliche gesellschaftliche Folgen für die Regionen. Auch auf Gewerkschaftsseite besteht die Sorge, dass durch einen zu schnellen Kohleausstieg kein gerechter Übergang für die Erwerbstätigen der Branche realisiert werden kann (RP Online 2016).

Der Konflikt hat Züge der klassischen Auseinandersetzung „Umweltschützer\_innen gegen Bewahrer\_innen“, bei dem die Bewahrer\_innen des Status quo auf diejenigen treffen, die aus sozio-ökologischen Gründen Systemveränderungen fordern. Durch den Verweis auf die sozialen Auswirkungen in den Regionen wird der Konflikt moralisch aufgeladen, wodurch jenen, die energischen Klimaschutz befürworten, Ignoranz gegenüber den Interessen von Arbeitnehmer\_innen unterstellt wird.

### ARBEITSPLÄTZE IN DER KOHLEINDUSTRIE WERDEN VERLOREN GEHEN

Das Ende der energetischen Nutzung von Braun- und Steinkohle in Deutschland wird dazu führen, dass Arbeitsplätze in diesen Branchen nach und nach wegfallen. Blickt man auf die Statistik, ergeben sich folgende Zahlen: Derzeit sind rund 18.600 Personen direkt in der deutschen Braunkohleindustrie beschäftigt, davon 8.900 im Rheinischen Revier, 7.800 in der Lausitz und 1.900 im Mitteldeutschen Revier. Zum Vergleich: 1990 lag die Zahl der direkt in der Braunkohle Beschäftigten noch bei 127.600 Personen (vgl. Abbildung 6).

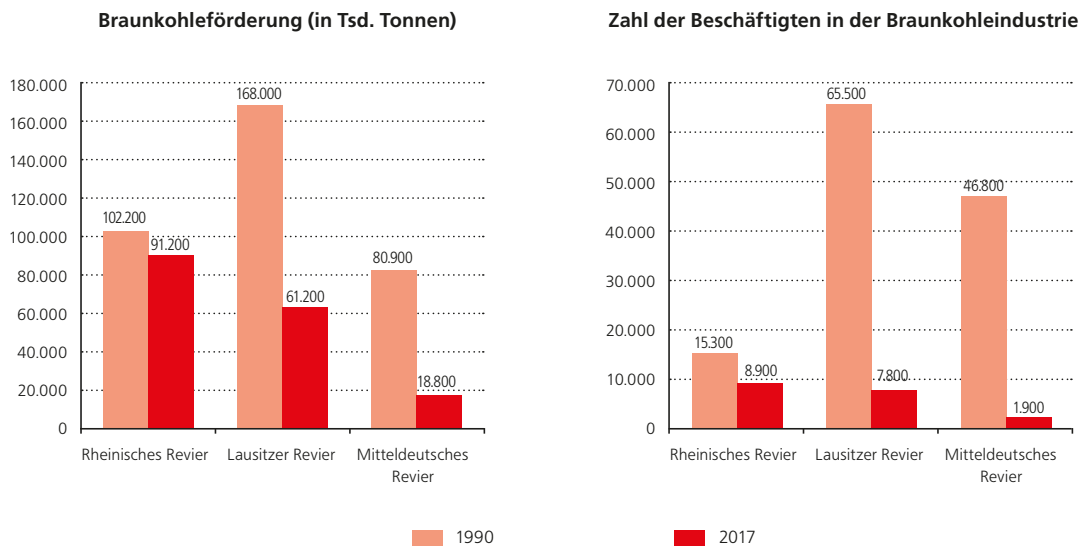
In den deutschen Steinkohlekraftwerken arbeiten, je nach Betrachtungsweise, heute 4.000–8.000 direkt Beschäftigte (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung/Wuppertal Institut, Ecologic Institut 2018b).

Hinzu kommen indirekte und induziert Beschäftigte; diese sind nicht immer leicht in Zahlen zu fassen, da nicht alle Arbeitsplätze klar zugeordnet werden können (SRU 2017). Indirekte Beschäftigung entsteht etwa im Bereich von Zulieferern, während induzierte Beschäftigung sich daraus ergibt, dass die Beschäftigten der Kohleindustrie von ihren Gehältern Ausgaben tätigen, von denen weitere Unternehmen profitieren. Eine Untersuchung, die verschiedene Studien ausgewertet und verglichen hat, geht davon aus, dass auf jeden direkt in der Braunkohleindustrie Beschäftigten weitere 0,6 indirekte und induzierte lokale Beschäftigte kommen (RWI 2018a).

### DIE STRUKTUREN DER KOHLEREGIONEN SIND SEHR UNTERSCHIEDLICH – UND IM WANDEL

Strukturell sind die Ausgangsbedingungen für den Wandel unterschiedlich: Im direkten Vergleich zeigt sich, dass die relative wirtschaftliche Bedeutung der Braunkohle sowohl im Rheinland als auch in Mitteldeutschland vergleichsweise gering ist – wenn die weiter gefassten, wirtschaftlich verflochtenen Regionen mit einbezogen werden. In beiden Regionen gibt es eine diversifizierte Industrie und eine gut ausgebaute Infrastruktur. In der strukturschwächeren Lausitz dagegen

Abbildung 6  
**Braunkohleförderung und Zahl der Beschäftigten in der Braunkohleindustrie**



Quelle: Wuppertal Institut nach Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung/Wuppertal Institut, Ecologic Institut 2018b.

spielt die Braunkohle eine relativ wichtige Rolle, zumal das Bruttoinlandsprodukt pro Einwohner\_in weit unter dem bundesweiten Durchschnitt liegt und die Region stärker vom produzierenden Gewerbe geprägt und in größerem Ausmaß von einer alternden Bevölkerung gekennzeichnet ist als Deutschland insgesamt (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung/Wuppertal Institut, Ecologic Institut 2018b).

Festzuhalten ist auch, dass nicht nur der Kohleausstieg die Arbeitsplätze bedroht. Denn auch aus wirtschaftlichen Gründen geht die Nutzung der Kohle nach und nach zurück (vgl. u. a. Yeo 2017). Insofern stellt sich die Frage nach dem Strukturwandel in den Braunkohlerevieren in jedem Fall, nicht nur aus Klimaschutzgründen.

### „JUST TRANSITION“ – DER WANDEL MUSS REGIONAL UND INTERNATIONAL GERECHT GESTALTET WERDEN

Wie kann ein klimafreundlicher Umbau unseres Wirtschaftssystems gelingen und wie können gleichzeitig die Belastungen Einzelner nach Möglichkeit gering gehalten werden? Diese Frage wird seit einigen Jahren unter dem Stichwort „Just Transition“ diskutiert – einem „gerechten Strukturwandel“ (Wang-Helmreich et al. 2017).

Ausgangspunkt ist die Erkenntnis, dass die Folgen des Klimawandels bereits jetzt weltweit spürbar sind, und zwar besonders stark im Globalen Süden. Diese Weltregionen haben aber historisch den geringsten Anteil an den bisherigen Treibhausgasemissionen. Gerech ist aus dieser Sicht, dass die Länder des Globalen Nordens als Hauptverursacher mit dem

Klimaschutz vorangehen; so ist es auch in der UN-Klimarahmenkonvention von 1992 festgehalten.<sup>9</sup>

Aus dieser Perspektive ist ambitionierter Klimaschutz auch und vor allem in Deutschland das Gebot der Stunde, zumal die entscheidenden Maßnahmen bis 2030 umgesetzt werden müssen, wie der Weltklimarat in seinem jüngsten Bericht nochmals unterstrich (IPCC 2018). Just Transition bedeutet an dieser Stelle auch, eine ambitionierte Klimapolitik zu betreiben, um besonders die Länder des Globalen Südens vor weiteren negativen Auswirkungen des Klimawandels bewahren zu können. Dabei sollte in den Fokus genommen werden, die globale Erderwärmung auf 1,5 Grad zu begrenzen.

Andererseits lassen sich Auswirkungen beherzten Klimaschutzes auch auf die Arbeiter\_innen der Kohleindustrie – nicht zuletzt aus Akzeptanzgründen – nicht wegdiskutieren. Ein gerechter Wandel verbindet beides: Er schafft gute und faire Bedingungen sowohl im Süden als auch im Norden der Erde. Dazu gehören neben reinen Beschäftigungsaspekten und den Klimaeffekten noch weitere Prinzipien wie etwa Berücksichtigung und Verbesserung der sozialen Teilhabe, der Geschlechtergerechtigkeit oder inklusive Beteiligungsverfahren (Hirsch et al. 2017).

<sup>9</sup> Artikel 3 Absatz 1 der Klimarahmenkonvention besagt: „Die Vertragsparteien sollen auf der Grundlage der Gerechtigkeit und entsprechend ihren gemeinsamen, aber unterschiedlichen Verantwortlichkeiten und ihren jeweiligen Fähigkeiten das Klimasystem (...) schützen. Folglich sollen die Vertragsparteien, die entwickelte Länder sind, bei der Bekämpfung der Klimaänderungen (...) die Führung übernehmen“ (UNFCCC 1992).

## ABFEDERUNG VON ARBEITSPLATZ- VERLUSTEN IST NÖTIG

Wie können nun unzumutbare Härten durch den Kohleausstieg in den Ländern des Globalen Nordens vermieden und gleichzeitig die Klimaschutzinteressen der Menschen im Globalen Süden berücksichtigt werden? Sicherlich sollten die einen berechtigten Interessen nicht gegen die anderen ausgespielt werden. Vielmehr ist die Frage, wie in Deutschland ambitionierte Klimapolitik betrieben werden kann, die gleichzeitig möglichst viele soziale Härten für die Beschäftigten in der Kohleindustrie vermeidet.

Von den direkt in den Braunkohlekraftwerken und im Braunkohlebergbau Beschäftigten sind ca. zwei Drittel älter als 45 Jahre (Statistik der Kohlewirtschaft 2017, IÖW 2017). Das bedeutet, dass ein Großteil dieser Personen bis zu dem von der Kohlekommission angestrebten Ausstiegsdatum spätestens in 2038 regulär in Rente gehen kann. Indirekt Beschäftigte können bei einem Rückgang der Kohleverstromung häufig durch andere Wirtschaftsentwicklungen aufgefangen werden, insofern müssen diese Jobs nicht zwangsläufig wegfallen. So wurden in den vergangenen Jahren ca. 100.000 neue Arbeitsplätze im Bereich der erneuerbaren Energien in den vom Kohleausstieg am stärksten betroffenen Bundesländern geschaffen (Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung/Wuppertal Institut, Ecologic Institut 2018b; Schwarzkopff/Schulz 2015).

Ein großer Teil des Strukturwandels in der Kohleindustrie hat sich also bereits vollzogen bzw. wird sich bis in die 2030er Jahre vollziehen. Für einen weiteren Teil der Beschäftigten könnten auch Frühverrentungsprogramme, also Altersteilzeit oder Vorruhestand, infrage kommen. Für die jüngeren Beschäftigten in der Braunkohleindustrie – Schätzungen gehen nach Abzug möglicher Frühverrentungen von ca. 4.000 bis 5.000 Personen aus (SRU 2017) – stellt sich durch den Kohleausstieg die Frage nach einem Arbeitsplatzwechsel.

## ARBEITSNACHFRAGE NACH DEM KOHLE- AUSSTIEG MUSS AKTIV GESTEUERT WERDEN

Beschäftigungsbedarf ergibt sich zunächst durch den Rückbau der Kraftwerke und die früher beginnende Sanierung der Tagebaue einschließlich der touristischen Nutzung für diejenigen Gruben, die geflutet werden. Darüber gibt es zahlreiche Ansätze unter anderem von der „Kohlekommission“; stellvertretend seien hier drei Beispiele vorgestellt:

- Durch den Ausbau erneuerbarer Energien in den Revieren können neue Arbeitsplätze und regionale Wertschöpfung in den Bereichen Planung, Installation und Betrieb vor allem von Photovoltaik- und Windenergieanlagen entstehen: So ist in 2016 in Senftenberg/Niederlausitz die größte Solarthermieanlage Deutschlands in Betrieb genommen worden. Im nordrhein-westfälischen Bedburg entsteht eine Einfamilienhaussiedlung, in der

ausschließlich neueste Brennstoffzellengeräte für die Strom- und Wärmeversorgung genutzt werden. Besonders hoch sind die Beschäftigungspotenziale in der Herstellung von Anlagen und -komponenten für erneuerbare Energien. Ein Beispiel ist hier das Werk Lauchhammer (Lausitz) des Windenergieanlagen-Herstellers Vestas, das derzeit rund 650 bis 700 Mitarbeiter\_innen beschäftigt (Statistik der Kohlewirtschaft 2017, IÖW 2017). Am Industriestandort Schwarzheide wird derzeit von einer Allianz aus acht Unternehmen ein Reallabor geplant, welches das regional vorhandene Angebot an erneuerbaren Energien in die Energieversorgung des Chemiestandortes einbinden soll (chEERs 2019).

- Der Bereich der energetischen Gebäudesanierung bietet die Möglichkeit, die Schaffung zusätzlicher Beschäftigung mit Klimaschutz zu verbinden. Mit der Sanierung von Altbauten sind hohe regionale Wirtschaftspotenziale verbunden, denn etwa zwei Drittel der Gebäude sind älter als 40 Jahre. Kurz- bis mittelfristig könnten in den Kohleregionen unter entsprechend ausgestalteten staatlichen Programmen so zusätzlich 19.000 bis 37.000 Arbeitsplätze entstehen (bei einer Sanierungsrate von zwei bis drei Prozent; vgl. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung/Wuppertal Institut, Ecologic Institut 2018b; Schwarzkopff/Schulz 2015).
- Ausbau der digitalen Infrastruktur: Die deutsche „Kohlekommission“ schlägt vor, das Mobilfunknetz in den Revieren flächendeckend zu ertüchtigen und ein hochmodernes digitales Infrastrukturnetz auf Glasfaserbasis aufzubauen. Ein revierweites Management könnte zudem den Ausbau der Gigabitversorgung modellhaft beschleunigen. Ein Beispiel ist die Forschung, Entwicklung und Erprobung neuer Mobilitätsanwendungen, die etwa in Kooperation mit der DEKRA auf dem Lausitzring im Bereich autonomes Fahren erfolgen könnte (BMW 2019a).

Zahlreiche weitere Ansatzpunkte zur Schaffung von Beschäftigung sind unter anderem im Bericht der Kohlekommission beschrieben. Wichtig ist, dass der anstehende Wandel jetzt strukturiert geplant wird, und zwar proaktiv, zeitnah und unter Einbeziehung aller Betroffenen. Positiv wird sich dabei auswirken, dass der Transitionsprozess langfristig geplant werden kann und in einer größeren Zeitspanne abläuft als etwa die Umbrüche der Jahre 1989/90 in Ostdeutschland.

## DER KOHLEAUSSTIEG NIMMT DIE OHNEHIN ANSTEHENDE TRANSFORMA- TION NUR VORWEG

Deutschland gehört historisch als Industrieland mit zu den Verursachern des Klimawandels. Es ist daher ein Gebot der globalen Gerechtigkeit, dass Deutschland als wohlhabendes Land des Globalen Nordens beim Klimaschutz energisch vorangeht. Dazu hat sich Deutschland auf internationaler Ebene verpflichtet.

Natürlich muss dabei auch die Situation der Beschäftigten in den deutschen Braunkohlerevieren berücksichtigt werden.

## Bringt ein schneller Ausstieg aus der Kohle für die Beschäftigten und betroffenen Regionen unzumutbare Härten mit sich?



### Ende der Braunkohleförderung

Aktuell sind noch 18.600 Beschäftigte in der Braunkohleförderung tätig (1990: 127.000), davon 7.800 in der Lausitz. Das Ende der Braunkohle wird durch den Klimaschutz bestärkt, ereignet sich aber auch aus wirtschaftlichen Gründen. Der Strukturwandel kommt also in jedem Fall.



### Strukturwandel jetzt gerecht gestalten

2/3 der Beschäftigten in der Braunkohleförderung werden bis zum Kohleausstieg 2038 in Rente sein. Neue Beschäftigung kann sich u. a. ergeben durch Ausbau erneuerbarer Energien, Gebäudesanierung, Tourismus oder Ausbau (digitaler) Infrastruktur.

Ein verlangsamter Kohleausstieg ist allerdings kein geeignetes Mittel, um soziale Härten abzufedern. Denn der Strukturwandel wird auch ohne Klimaschutzmaßnahmen kommen – nur dann unter Umständen ungeplant und als Strukturbruch. Zudem können die negativen Folgen eines deutschen Kohleausstiegs durch eine gezielte Strukturpolitik aufgefangen werden. Dies erfordert Maßnahmen für die derzeit jüngeren Beschäftigten der Kohleindustrie, die nicht regulär in Altersrente gehen können, sowie insbesondere Investitionen in die Zukunftsfähigkeit der Braunkohleregionen außerhalb der Kohleindustrie.

Für den Strukturwandel in den Kohlerevieren gibt es keine Blaupause. Aber es liegen ausgearbeitete Vorschläge vor, die neue Beschäftigung schaffen können – unter anderem in den Bereichen neue Energien, Digitalisierung oder auch Tourismus. Zentral ist dabei, dass alle betroffenen Akteur\_innen den Strukturwandel aktiv und zeitnah gestalten. Denn wenn dies nicht jetzt geschieht, werden die Reviere später mit Strukturbrüchen zu kämpfen haben und nicht mehr mit geplantem und steuerbarem Wandel.

## 5

## FÜHRT DIE ENERGIEWENDE ZU HÖHEREN STROMPREISEN, DIE ÄRMERE MEHR BELASTEN ALS REICHE?

Im Jahr 2017 kam es zu insgesamt knapp 344.000 Stromsperren in Deutschland. Allein bei den örtlichen Grundversorgern hat sich die Zahl der Unterbrechungen der Stromversorgung in Haushalten aufgrund von Zahlungsrückständen im Vergleich zum Vorjahr um 11.773 erhöht (Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt 2019). Einer von vielen Aspekten, die für negative Schlagzeilen zur Energiewende genutzt werden wie z. B. „Energiewende belastet einkommensschwache Haushalte besonders stark“ (RWI 2018b) oder – im Hinblick auf negative Strompreise an der Börse – „Strompreis: Irrsinn der Energiewende wird von GroKo ignoriert“ (Sommerfeldt/Zschäpitz 2018).

Diesen Schlagzeilen zugrunde liegt der Vorwurf, die Energiewende sei einseitig auf Klima- und Umweltschutz fokussiert, führe zu steigenden Preisen und lasse soziale Aspekte außer Acht. Häufig wird dabei auf die steigende Umlage des EEG und die Netzentgelte verwiesen.

Auf den Normalverbraucher\_innen und insbesondere finanziell schwachen Haushalten, die ohnehin schon unter einer hohen Abgabenlast leiden und jetzt noch zusätzlich höhere Energiepreise zahlen müssen, muss deshalb ein besonderes Augenmerk liegen, wenn die Energiewende gerecht gestaltet werden soll.

### HINTERGRÜNDE DER DEBATTE

Richtig ist, dass die Gefahr besteht, die ohnehin schon schwierige wirtschaftliche Situation vieler Haushalte durch die Energiewende noch zu verschärfen, indem die Kosten steigen und die Belastungen unzumutbar werden. Ein prominentes Beispiel ist hier die schon einige Jahre zurückliegende Diskussion um die „Strompreisbremse“, die 2013 von den damaligen Ministern Peter Altmaier für Umwelt (CDU) und Philipp Rösler (FDP) für Wirtschaft erdacht wurde. Durch das Einfrieren der EEG-Umlage und die Absenkung der Förderung teils neuer, teils bestehender Anlagen, sollte der Anstieg der Strompreise gebremst werden. Neben dem Ausbau von Anlagen wird derzeit zusätzlich auf die Zusatzkosten durch Netzausbau und Speicher verwiesen, welche die Verbraucher\_innen zukünftig vermehrt belasteten.

Die Diskussion zeigt eine moralische Aufladung, bei der die Befürworter\_innen der Energiewende „sozial blind“ oder gar „Ökosozialist\_innen“ genannt werden, die sich gerade um die finanziell Schwachen nicht scheren. Dies zeigt sich besonders in Wahlkampfzeiten. Die finanzielle Belastung verletzlicher (oder alternativ aller) Haushalte wird dann genutzt, um die Gegner\_innen als herzlos/technokratisch/einseitig darzustellen. Auch die Proteste der „Gelbwesten“ in Frankreich werden als Argument herangezogen, obwohl diese sich nur zum Teil auf ökologische Themen beziehen (Hamburger Abendblatt 2019).

Eine wesentliche Rolle in der Diskussion haben die Vertreter\_innen der großen Energieunternehmen.<sup>10</sup> In der Politik zeigt sich dagegen ein eher differenziertes Bild, und es gibt mittlerweile immer mehr Befürworter\_innen eines (sozial ausgewogenen) Klimaschutzes, die sich auch öffentlich äußern. Einhellig lehnt nur die AfD den Klimaschutz ab („Teure Energiewende-Strompreise sind für viele Haushalte finanzielle Bedrohung“; AfD Kompakt 2018), sie stellt grundsätzlich den menschengemachte Klimawandel infrage. Flankiert werden die zur Zurückhaltung mahnenden Kräfte von manchen Medien (Bundesnetzagentur/Bundeskartellamt 2019; Stratmann 2018), zu sehr geringen Teilen auch von der Forschung (vgl. RWI 2018b).<sup>11</sup>

### DIE STROMPREISE SIND TATSÄCHLICH GESTIEGEN

Tatsache ist, dass sich die Strompreise für private Haushalte seit Einführung des EEG im Jahr 2000 bis 2018 von ca. 14 ct/kWh auf rund 28 ct/kWh etwa verdoppelt haben (BMW i 2019c). Die EEG-Umlage hat sich von 2003 bis 2017 von 0,4 ct/kWh auf 6,9 ct/kWh verfünffacht (Bundesnetzagentur 2019).

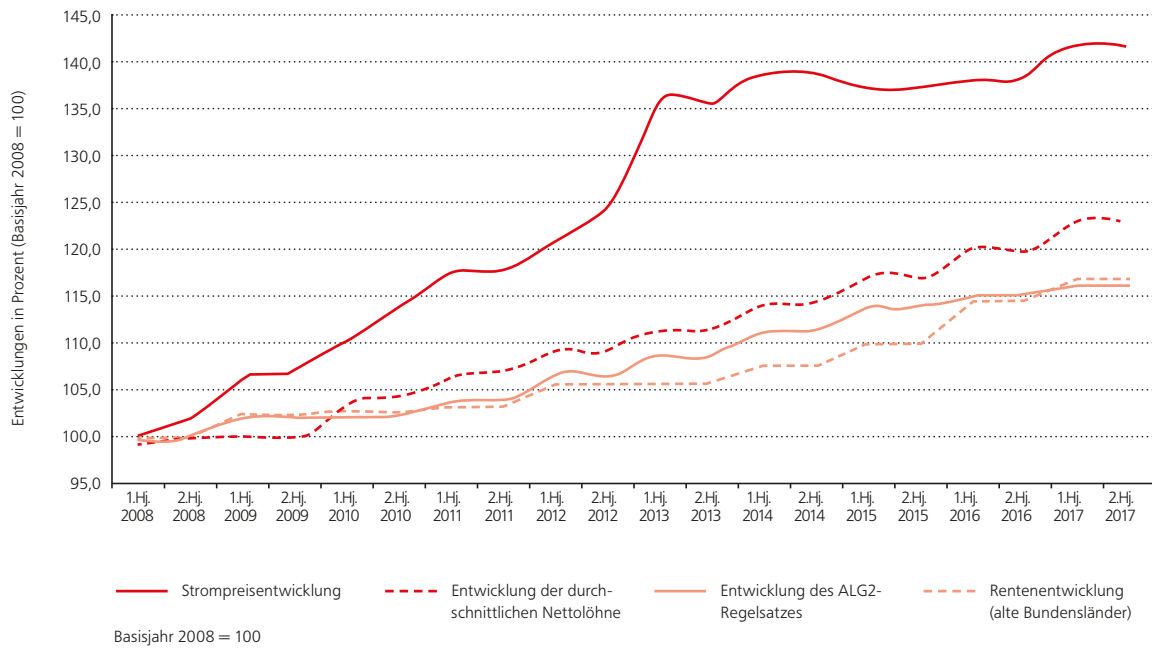
Höhere Strompreise wirken regressiv, das heißt Haushalte mit niedrigem Einkommen sind anteilig stärker betroffen als Haushalte mit hohem Einkommen. Einkommensschwache

<sup>10</sup> Beispielhaft RWE-Chef Schmitz in (SZ 2017).

<sup>11</sup> Zur Rolle (pseudo)-wissenschaftlicher Flankierung von AfD-Positionen vgl. das Kapitel „Prolog“.



Abbildung 7  
**Vergleich von Strompreisentwicklung, Lohnsteigerung sowie Entwicklung von ALG und Renten**



Quelle: Wuppertal Institut nach Wagner 2018.

Haushalte sind besonders belastet, wenn diese Warmwasser mit Strom bereiten müssen, da dann Stromkosten einen großen Anteil des verfügbaren Budgets ausmachen. Zudem wurden Hartz-IV-Sätze seit 2008 nicht entsprechend angepasst, um diese Kostensteigerungen zu decken (Bund der Energieverbraucher 2008; vgl. Abbildung 7).

### STROM MACHT NUR EIN DRITTEL DER ENERGIEKOSTEN DER HAUSHALTE AUS

Zunächst ist es hilfreich, einen Blick auf die Zusammensetzung und die Entwicklung der Energiekosten eines Haus-

halts insgesamt zu werfen (siehe Tabelle 1). So ist es zwar zutreffend, dass die durchschnittliche Jahresstromrechnung von 880 Euro in 2008 auf bis 1.200 Euro in 2018 gestiegen ist, jedoch sind die Benzinpreise konstant bei rund 1,40 Euro/Liter geblieben und die Gaspreise sogar leicht von 7 auf 6 Eurocent gefallen. Bei einem durchschnittlichen Heizwärmebedarf von 20.000 kWh/Jahr zahlt ein Haushalt heute somit 200 Euro weniger Heizkosten als noch vor zehn Jahren. Die Durchschnittskosten für Individualmobilität sind unverändert und betragen bei einer Jahresleistung von 12.000 Kilometer und einem durchschnittlichen Verbrauch von 7 Liter/100 Kilometer nach wie vor 1.176 Euro pro Jahr.

Tabelle 1  
**Durchschnittliche Energiekosten eines Haushalts im Vergleich**

|                | Durchschnittsverbrauch pro Jahr | Preis pro Einheit 2008 | Preis pro Einheit 2018 | jährliche Kosten 2008 | jährliche Kosten 2018 |
|----------------|---------------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| <b>Strom</b>   | 4.000 kWh                       | 22 ct/kWh              | 30 ct/kWh              | 880 EUR               | 1.200 EUR             |
| <b>Heizung</b> | 20.000 kWh                      | 7 ct/kWh               | 6 ct/kWh               | 1.400 EUR             | 1.200 EUR             |
| <b>Benzin</b>  | 12.000 km, bei 7 l/100 km       | 1,40 EUR/Liter         | 1,40 EUR/Liter         | 1.176 EUR             | 1.176 EUR             |
| Summe          |                                 |                        |                        | 3.456 EUR             | 3.576 EUR             |

Quelle: Wuppertal Institut.

Typischerweise macht Strom also nur rund ein Drittel der gesamten Energiekosten eines Haushalts aus, die im dargestellten Beispiel innerhalb der vergangenen zehn Jahre um lediglich 3,5 Prozent von 3.456 auf 3.576 Euro pro Jahr gestiegen sind.

Anders sieht es in der Industrie und im Dienstleistungsbe- reich aus, wo Strom durchschnittlich rund die Hälfte oder mehr der Energiekosten verursacht. Eine Senkung der Strom- preise würde also vorrangig der Wirtschaft nützen. Allge- mein betrachtet werden also die Haushalte in den Fokus einer Entwicklung gerückt, die eher die Wirtschaft betrifft.

### HAUSHALTE ZAHLEN DIE EEG-UMLAGE, DIE INDUSTRIE PROFITIERT VON SINKENDEN BÖRSENSTROMPREISEN

Zweitens lohnt ein Blick auf die Zusammensetzung des Strompreises: Er besteht aus diversen Anteilen, etwa Kosten für die Beschaffung und den Vertrieb des Stroms plus der Gewinnmarge der Unternehmen, die für Erzeugung, Trans-

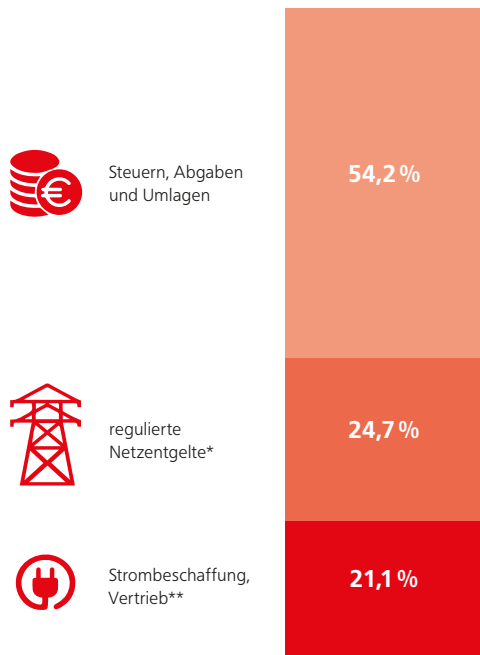
port und Vertrieb des Stroms zuständig sind. Hinzu kommen Entgelte für die Nutzung des Stromnetzes sowie durch die öffentliche Hand veranlasste Bestandteile (Konzessionsab- gaben, Umlagen, Steuern). Über die vergangenen 20 Jahre ist der Strompreis, wie in Abbildung 8 ersichtlich, tatsächlich stark gestiegen.

Auch die EEG-Umlage stieg über die Jahre in der Tat in ho- hem Maße. Der oben genannte Faktor 15 kommt aber nur zustande, wann man von einem Niveau nahe null aus rech- net. Seit 2014 ist die EEG-Umlage nahezu konstant und 2018 sowie 2019 sogar wieder gefallen (Bundesnetzagentur 2019).

Oft wird in diesem Zusammenhang verschwiegen, dass Strom im Großhandel zunehmend billiger geworden ist. Die Börsenstrompreise am Spot- und Terminmarkt sind in Deutschland in den vergangenen Jahren stark gefallen. Am Terminmarkt haben die monatlichen Durchschnittspreise für das Lieferjahr 2017 im Februar 2016 mit 2,17 Cent/kWh den niedrigsten Wert seit 2007 erreicht. Je mehr Strom aus er- neuerbaren Energien im Angebot ist, desto niedriger wird der Börsenpreis.

Abbildung 8  
Entwicklung der Strompreise und ihrer Bestandteile 2006 – 2018

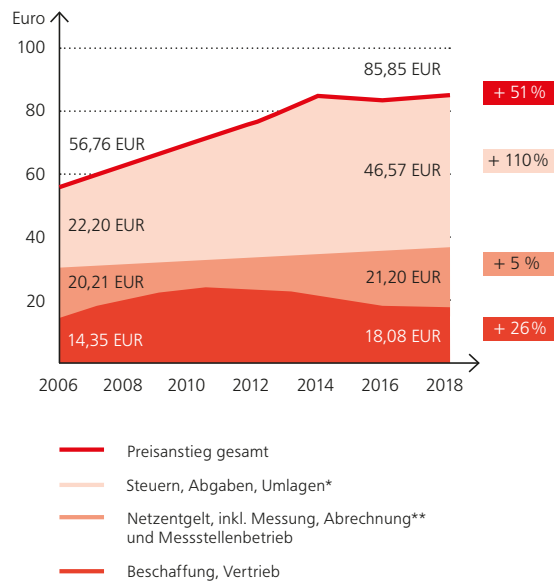
#### Durchschnittliche Zusammensetzung des Strompreises 2018 für einen Haushalt in Deutschland (3.500 kWh Jahresverbrauch)



\* Durchschnittliche Netto-Netzentgelt inkl. Entgelte für Messung und Messstellenbetrieb, kann regional deutlich variieren  
\*\* Marktlich bestimmt

#### Entwicklung der durchschnittlichen monatlichen Stromrechnung für einen Haushalt in Deutschland (3.500 kWh Jahresverbrauch)

##### Veränderungen von 2006 bis 2018



\* 2017 EEG-Umlage, §19 StromNEV-Umlage, Offshore-Haftungsumlage, Umlage für abschaltbare Lasten, Stromsteuer, Konzessionsabgabe, Mehrwertsteuer  
\*\* Ab 2017 Abrechnung im Netzentgelt enthalten

Davon profitiert die energieintensive Industrie besonders. Die EEG-Umlage ergibt sich aber aus der Differenz der EEG-Einspeisevergütung und dem Börsenstrompreis, sodass die Verbraucher\_innen und die kleinen und mittleren Unternehmen bei sinkendem Börsenstrompreis mehr an den EEG-Kosten zu tragen haben. Die von der EEG-Umlage befreite stromintensive Industrie hingegen profitiert von der Entwicklung. In den vergangenen Jahren sank der Industriestrompreis deutlich von 9,3 Eurocent in 2008 auf 7,6 Eurocent in 2017 (Eurostat/Statista 2019). Von einer Gefährdung der Arbeitsplätze in der stromintensiven Industrie durch das EEG kann daher keine Rede sein. Ganz im Gegenteil, die durch das EEG gesunkenen Börsenstrompreise und damit gesunkenen Industriestrompreise verärgern unsere europäischen Nachbarn, weil sie darin eine Verzerrung des Wettbewerbs in Europa zugunsten der deutschen Industrie sehen.

Nicht berücksichtigt in der Zusammensetzung des Strompreises sind zudem die externen Effekte und Folgekosten von Atom- und Kohlestrom, wie etwa Umwelteffekte oder die Kosten für die Lagerung von Atommüll. So besehen war dieser Strom immer schon zu günstig. Es ist also falsch zu behaupten, dass der Anstieg der EEG-Umlage die Kosten der Energiewende widerspiegelt.

Auch die genannten positiven Preiseffekte an der Strombörse werden in dieser Rechnung nicht berücksichtigt<sup>12</sup>. Zur ganzen Wahrheit gehört darüber hinaus, dass auf die EEG-Umlage Mehrwertsteuer anfällt, wodurch der Strompreis für Haushalte zusätzlich steigt, weil die Steuereinnahmen entsprechend mitsteigen.

Rückblickend ist festzuhalten, dass Kostendegressionen bei Wind (auf Land und See) sowie Photovoltaik dazu geführt haben, dass diese heute in vielen Fällen wettbewerbsfähig sind und Großanlagen teilweise ohne Förderung gebaut werden können. Zudem sind die Grenzkosten, zu denen Wind- und Solaranlagen Strom produzieren können, nahe null. Daher werden erneuerbare Energien zumindest langfristig zu einer Reduzierung der Strompreise beitragen. Zudem benötigen erneuerbare Energien keine Brennstoffe und sind daher unabhängig von möglichen Preissteigerungen fossiler Brennstoffe auf den Weltmärkten und von möglichen Versorgungssengpässen (marktlich oder politisch bedingt).

## **EINKOMMENSCHWACHE HAUSHALTE UNTERSTÜTZEN – KLIMASCHÄDLICHE ENERGIETRÄGER VERTEUERN**

Einigkeit besteht aber darüber, dass die Energiewende verbraucherfreundlich und sozial gerecht ausgestaltet werden muss, insbesondere mit Blick auf einkommensschwache Haushalte. Deshalb sollten entsprechend sozial- und energiepolitisch flankierende Kompensationsmaßnahmen eingeführt werden. Dazu gehören vor allem Programme, die durch

<sup>12</sup> Dies umfasst bspw. den „Merit Order Effekt“ (vgl. Fabek/SFV 2010).

die Förderung von Energieeffizienzmaßnahmen und nachhaltigen Verkehr den Strom- und Heizenergieverbrauch besonders bei Haushalten mit geringem Einkommen sozial verträglich senken und Mobilität für sie verfügbar und erschwinglich machen. Dabei ist auch von Bedeutung, dass bei einer zukünftigen Sektorkopplung, also einer zunehmender Bedeutung von Strom für Mobilitätszwecke und im Wärmebereich, auch in diesen Anwendungsbereichen der Strompreis wichtiger für die Verbraucher\_innen wird.

Da Öl, Gas, Benzin und Diesel relativ günstig und seit zehn Jahren auf konstantem Preisniveau sind, könnte zur Finanzierung dieser Programme eine zusätzliche CO<sub>2</sub>-Steuer eingeführt werden, die außerdem einen moderaten Anreiz für Energieeffizienz und Energiesparen setzt (Hermwille et al. 2019). Je nach Ausgestaltung kann zusätzlich ein fester Energiegünderbonus pro Kopf für alle Bürger\_innen ausgezahlt werden, wovon einkommensarme Haushalte überproportional profitieren würden (Prognos 2017). Mithilfe solcher Rückerstattungsmechanismen können preisliche Belastungen für die Haushalte ausgeglichen werden. In Summe ist das Modell zudem aufkommensneutral, alle Einnahmen werden eins zu eins an die Bürger\_innen zurückgegeben. Die Verwendung eines Teils der Einnahmen für Energieeffizienz spart den Bürger\_innen, Unternehmen und Kommunen sogar zusätzlich Geld ein. Ein ähnliches System existiert bereits in der Schweiz, wo bereits seit 2008 eine „CO<sub>2</sub>-Abgabe“ auf fossile Brennstoffe erhoben wird. Ein Drittel der Einnahmen fließt in Gebäudesanierungsprogramme, zwei Drittel der Abgabeträger werden an die Bevölkerung und die Wirtschaft zurückverteilt (BAFU 2018; Klenert/Mattauch 2016). Flankiert werden kann die Reform durch die Einführung eines CO<sub>2</sub>-Mindestpreises für die Energieerzeugung im europäischen Emissionshandel (Agora Energiewende 2018b).

Eine andere Kompensationsmaßnahme für einkommensschwache Haushalte wäre eine bessere Berücksichtigung der gestiegenen Kosten bei der Berechnung der Sozialleistungen (Anpassung der Regelsätze für ALG 2)<sup>13</sup>. Zentral ist ein pragmatischer Mix von Politikinstrumenten, um eine sozial sensible Verbraucher- und Energiepolitik zu realisieren.<sup>14</sup>

Schließlich existieren in Deutschland zahlreiche Ausnahmetatbestände bzw. Förderungen für Industriebetriebe. Dazu gehören beispielsweise Strom- und Energiesteuerermäßigungen für das produzierende Gewerbe und die Land- und Forstwirtschaft oder Ausnahmen von der EEG-Umlage für Firmen, die entweder in einem scharfen internationalen Wettbewerb stehen oder bei denen der Strompreis einen hohen Anteil an ihren Produktionskosten hat (UBA 2017). Mehr Transparenz würde hier nicht nur die gesamtgesellschaftlichen Kosten der Energiewende darstellen, sondern auch die

<sup>13</sup> Insgesamt muss bei neuen Instrumenten allerdings auch darauf geachtet werden, dass ihr administrativer Aufwand auch in einem vernünftigen Verhältnis zum erhofften Nutzen steht. Bei gelegentlich diskutierten Vorschlägen wie Stromfreimengen und Sozialtarifen ist dies nachweislich beispielsweise nicht der Fall.

<sup>14</sup> Vgl. hierzu auch die Vorschläge in Strünck (2017).

## Führt die Energiewende nicht zu höheren Strompreisen, die Ärmere viel mehr belasten als Reiche?



### Die Strompreise sind tatsächlich gestiegen

- Die Strompreise für private Haushalte verdoppelten sich seit der EEG-Einführung.
- Die EEG-Umlage stieg ebenfalls stark (ist aber seit 2014 konstant und fällt seit 2018).
- Haushalte mit niedrigem Einkommen sind von höheren Strompreisen stärker betroffen als einkommensstarke.



### Die Gesamtenergiekosten der Haushalte stiegen in den letzten zehn Jahren lediglich um 3,5 %

- Die Energiekosten eines Haushalts umfassen Strom-, Heiz- und Benzinkosten.
- Strom macht nur ein Drittel der Energiekosten der Haushalte aus.
- Zwar sind die Stromkosten gestiegen, die Benzinkosten blieben aber konstant, die Heizkosten sind sogar gesunken.



### Haushalte zahlen die EEG-Umlage, die Industrie profitiert von sinkenden Börsenstrompreisen

- Durch fallenden Börsenstrompreis und Umlagebefreiungen profitierte besonders die energieintensive Industrie.
- Private Haushalte tragen umso mehr an den EEG-Kosten.
- Zusätzlich wird ihnen Mehrwertsteuer auf die EEG-Umlage aufgeschlagen.



### Einkommensschwache Haushalte unterstützen – klimaschädliche Energieträger verteuern

- Energieeffizienz und Ausbau öffentlichen Verkehrs senken den Strom- und Heizenergieverbrauch.
- Rückerstattung pro Kopf bei Einführung einer CO<sub>2</sub>-Steuer.
- Anpassung der Regelsätze für ALG 2 würde einkommensschwachen Haushalten ergänzend helfen.

Möglichkeit eröffnen, Ausnahmetatbestände bei EEG-Umlage zu hinterfragen, Kosten zu senken und zugleich die Akzeptanz der Energiewende zu erhöhen (Setton/Renn 2018).

## **ENERGIEWENDE SOZIAL- UND ENERGIE-POLITISCH FLANKIEREN**

Richtig ist, dass soziale Auswirkungen steigender Strompreise ein wichtiges Thema sind. Werden diese nicht politisch adressiert, kann es hier tatsächlich zu einem Problem kommen, das auch die Akzeptanz der Energiewende bedroht (sei sie nun verantwortlich oder nicht).

Adressiert werden muss Energiearmut jedoch sogar stärker, wenn die Energiewende verzögert wird: Szenarioberechnungen ergeben, dass die Strompreise mittelfristig bei zügigerer Energiewende sogar niedriger sein könnten – und weniger abhängig von schwer kontrollierbaren Faktoren wie fossilen Energiepreisen und Preisen für Emissionszertifikate (Agora Energiewende 2018b; Matthes et al. 2019).

Eine gezielte politische Handlung für die besonders vulnerablen Haushalte ist notwendig und möglich. Zusätzlich zu den Instrumenten der Sozialpolitik sollten auch gezielte Energie- bzw. Klimaschutzinstrumente wie etwa Stromspar- und Gebäudesanierungsprogramme zum Einsatz kommen. Daneben könnte auch eine CO<sub>2</sub>-Besteuerung mit pauschalen Rückzahlungen bzw. ein „Klimabonus“ zusätzlich eingeführt werden, sodass die Auswirkungen für besonders betroffene Haushalte ausgeglichen werden können.

## 6

## GEHEN DURCH DIE ENERGIEWENDE ARBEITSPLÄTZE IN DER INDUSTRIE VERLOREN?

Um es gleich zu Anfang vorwegzunehmen: Prognosen gehen davon aus, dass durch Klimaschutz allgemein und die Energiewende im Besonderen mehr Arbeitsplätze entstehen als verloren gehen. Allerdings sind die Entwicklungen regional und branchenspezifisch unterschiedlich, was nach einer gezielten politischen Steuerung verlangt.

Mit den Ergebnissen der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ ist die Sorge um den Verlust von Industriearbeitsplätzen gerade wieder besonders aktuell. Es ist absehbar, dass sich in vielen Regionen und Wirtschaftsbereichen der Strukturwandel beschleunigen wird (BMW 2019a). Davon werden vor allem energieintensive Industrien betroffen sein.

Auch die Energiewirtschaft selbst ist ein bedeutender Wirtschaftszweig in Deutschland und weltweit. Die hohen Investitionen der Energiewirtschaft machen einen wesentlichen Anteil der deutschlandweiten Gesamtinvestitionen aus und stellen einen wichtigen Absatzmarkt für die Investitionsgüterindustrien dar, also für Elektrotechnik, Maschinen u. a. m. (Lutz/Breitschopf 2016). Gleichzeitig ist der Einsatz von Energie ein wichtiger Produktions- und Kostenfaktor für viele Wirtschaftszweige. Vor allem bei Branchen, die im internationalen Wettbewerb stehen, sind Energiekosten darum ein wesentlicher Standortfaktor.

Es geht also um zweierlei Aspekte: einerseits um die Frage, ob steigende Energiekosten dazu führen, dass energieintensive Industrien ins Ausland abwandern, und andererseits um die Frage, wie die Arbeitsplatzentwicklung in einzelnen Unternehmen und Branchen aussieht, mit entsprechenden Folgen für unterschiedliche Regionen in Deutschland.

### ENERGIEKOSTEN ALS STANDORTFAKTOR: PRODUKTE UND WERTSCHÖPFUNGSKETTEN ENTSCHIEDEN

Bisher gibt es keinen empirischen Beleg für Verlagerungseffekte durch Klimaschutz. Industrieunternehmen treffen Standortentscheidungen auf Basis einer ganzen Reihe von Einflussfaktoren, die sich stark nach Branche, Unternehmen und Produkt unterscheiden. Blickt man auf die energieinten-

siven Industrien wie etwa Stahlerzeugung, Aluminiumherstellung oder die chemische Industrie, dann sind die Energiepreise ein zentraler Faktor für die Wettbewerbsfähigkeit vieler Unternehmen. Allerdings kommt es auch hier auf das Detail an: Integrierte Chemieunternehmen beispielweise mit einer hochgradig diversifizierten Unternehmensstruktur erwirtschaften einen Großteil ihrer Gewinne in nichtstromintensiven Bereichen. Andere wichtige Standortfaktoren können etwa eine gute ausgebaute Infrastruktur sein oder das Qualifikationsniveau der verfügbaren Arbeitskräfte. Im Bereich der deutschen Aluminiumindustrie etwa steht die Nähe zu den Kund\_innen und die integrierte Wertschöpfungskette im Vordergrund (Ecofys/Fraunhofer-ISI 2015).

Allerdings spielen die Energiepreise für Industrieunternehmen mit hohem Energieverbrauch durchaus auch eine Rolle. Eine Untersuchung im Auftrag des Bundeswirtschaftsministeriums hat 2015 den Einfluss der Strompreise auf die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen und Produkten untersucht. Auch hier zeigte sich im Vergleich unterschiedlicher Unternehmen einer Branche, dass verschiedene Aspekte relevant sind. So können etwa Unternehmen mit Spezialprodukten Energiepreiserhöhungen in der Regel abfangen oder sie an ihre Kund\_innen weitergeben. Der Vergleich auf Produktebene zeigte aber auch, dass insbesondere Aluminiumhersteller und Hersteller von chemischen Grundstoffen sowie viele Papierhersteller und Stahlerzeuger sensibel auf steigende Stromkosten reagieren (Ecofys et al. 2015).

### ENERGIEKOSTEN IN DER INDUSTRIE KÖNNEN SICH REDUZIEREN – DURCH SINKENDE STROMPREISE UND ENERGIEEINSPARUNGEN

Prognosen künftiger Energiepreise sind komplex, da sie von vielen Faktoren abhängen wie Technologiekosten, Preise für Emissionszertifikate, Brennstoffkosten, Entwicklung von Angebot und Nachfrage usw. Das gilt für die Strompreise ebenso wie für Brennstoffe. In der Industrie liegen die Ausgaben für Strom und Brennstoffe durchschnittlich ähnlich hoch, mit deutlichen Unterschieden je nach Branche. Schon heute lässt sich festhalten, dass erneuerbare Energien zumindest langfristig zu einer Reduzierung der Strompreise beitragen

werden, da die Grenzkosten, zu denen Wind- und Solaranlagen Strom produzieren können, nahe null sind (Rifkin 2016).

In der Diskussion muss außerdem berücksichtigt werden, dass sich die Bedeutung der Energiepreise relativiert, wenn man mögliche Einsparpotenziale der Industrie betrachtet: So stellt das Bundeswirtschaftsministerium auf seiner Internetseite fest, dass die gesamte Industrie zwischen 1990 und 2013 Einsparungen beim Energieverbrauch von gut einem Viertel realisieren konnte (BMW 2018). Studien zeigen zudem, dass die Einsparpotenziale in der Industrie bei Weitem noch nicht ausgeschöpft sind (Fraunhofer-ISI 2012/DECHEMA 2013).

Aus diesen Gründen muss die Rolle der Energiepreise zur Beurteilung der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie relativiert werden, zumal sie bisher von Ausnahmen der Einspeisevergütung und sinkenden Strompreisen profitieren (siehe Kapitel: „Führt die Energiewende zu höheren Strompreisen, die Ärmere mehr belasten als Reiche?“). Darüber hinaus kann die Klimapolitik in Branchen, die im internationalen Wettbewerb stehen, international koordiniert werden, etwa durch internationale Handels- und Kompensationsmechanismen, wie sie im Pariser Klimaschutzabkommen angelegt sind. Eine weitere Möglichkeit sind Ausgleichszölle oder andere Ausgleichsmaßnahmen für Unternehmen (CMCC 2017).

## **VERLAGERUNG VON ARBEITSPLÄTZEN ZWISCHEN WIRTSCHAFTSBEREICHEN STATT VERLUST VON ARBEITSPLÄTZEN**

Ziel der Energiewende ist der langfristige Umbau des Energiesystems, mit dem einige traditionelle Arbeitsplätze früher verloren gehen als ohne. Die konkreten Auswirkungen auf die Beschäftigungsentwicklung in Deutschland hängen dabei von zahlreichen Variablen ab, die sich gegenseitig beeinflussen, und sind damit schwierig zu prognostizieren. Insgesamt aber zeigt sich in den vorliegenden Studien ein positives Bild.

So kommt es nach einer Modellierung des DIW im Bergbau und in der Energieversorgung in den Jahren 2012 bis 2020 zu einem geringeren Beschäftigungsstand gegenüber einer Entwicklung ohne Energiewende. Auch im Dienstleistungsbereich kommt es im Rahmen dieser Modellierung zu einem Rückgang der Beschäftigung, während sich deutlich positive Beschäftigungseffekte in der Bauwirtschaft sowie im verarbeitenden Gewerbe und im Handel zeigen (Dehnen et al. 2015). Der Rückgang der Beschäftigung im Dienstleistungsbereich könnte durch die Annahme verursacht sein, dass die Kosten der Energiewende größer als der Nutzen seien und dadurch das verfügbare Einkommen sinke. Mit den erheblich gesunkenen Ausbaurkosten der erneuerbaren Energien in Verbindung mit der ohnehin meist wirtschaftlichen Energieeffizienz ergibt sich künftig voraussichtlich ein Nettogewinn, damit steigende verfügbare Einkommen und ein Beschäftigungsanstieg im Dienstleistungssektor.

Noch gibt es etwa 18.000 bis 20.000 direkte Arbeitsplätze (BMW 2019a) im Bereich der Braunkohle und dagegen etwa 400.000 Jobs (2012; vgl. IWR 2017) im Bereich der erneuerbaren Energien.<sup>15</sup> Die Einschätzung in der folgenden Tabelle 2 über die Beschäftigungseffekte auf die energieintensiven Industrien durch einen ambitionierten Klimaschutz in Deutschland bis zum Jahr 2050 ist abgeleitet aus den Ergebnissen der Studie „Beschäftigungseffekte der BDI-Klimapfade“ im Auftrag der Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE (Prognos 2019).

In der Summe ergeben sich in allen drei BDI-Klimaszenarien positive Effekte auf das deutsche Bruttoinlandsprodukt und die gesamtwirtschaftliche Beschäftigung. Die Ergebnisse zeigen auch, dass viele energieintensive Branchen bei einer konsequenten Energiewende etwas mehr an Beschäftigung verlieren als im Referenzszenario ohnehin schon. Jedoch bewegt sich dies im Bereich von lediglich etwa fünf bis maximal 15 Prozent der im Referenzszenario ohnehin erwartbaren Beschäftigungsrückgänge (vgl. Tabelle 2). Der größte Teil des Strukturwandels ist also bereits im Referenzszenario zu bewältigen und politisch abzufedern.

Die BDI-Referenzszenarien zeigen einen signifikanten Beschäftigungsrückgang in den untersuchten Branchen. Dabei ist ausdrücklich zu betonen, dass Klimaschutz hierfür nicht die zentrale treibende Kraft ist, sondern andere Faktoren. Neben einer Produktivitätssteigerung hat vor allem der demografische Wandel einen starken Einfluss. Dieser prognostiziert, dass sich die Zahl der Personen im erwerbsfähigen Alter bis 2050 um acht Millionen reduzieren wird. Das bedeutet, dass in Zukunft altersbedingt mehr Personen aus dem Erwerbsleben ausscheiden als nachrücken werden. Daraus resultiert zwangsläufig ein Rückgang der Erwerbstätigen in allen Branchen und Wirtschaftsbereichen (Prognos 2019).

Diese Prozesse können zudem je nach Branche sehr unterschiedlich aussehen: In der Mineralölverarbeitung oder bei Gummi- und Kunststoffwaren beispielsweise verstärkt sich der Beschäftigungsrückgang des Referenzszenarios durch eine ambitioniertere Klimapolitik. Dennoch gibt es auch profitierende energieintensive Industriebranchen, wie etwa die chemische Industrie, in der Verarbeitung von Steinen und Erden oder die Elektrizitätsversorgung. Diese Sektoren können bei einer ambitionierteren Klimapolitik sogar die Beschäftigungsverluste des Referenzszenarios teilweise kompensieren.

Ein anderer Aspekt ist, dass in den Revieren des Braunkohleabbaus vor allem Arbeitsplätze für schlecht bzw. gering ausgebildete Personen wegfallen werden. Die gut ausgebildeten Fachkräfte aus dem Braunkohlesektor stellen hingegen eine

<sup>15</sup> Vgl. zu den Kohleregionen und zu indirekten Arbeitsplatzeffekten das Kapitel „Bringt ein schneller Ausstieg aus der Kohle für die Beschäftigten und betroffenen Regionen unzumutbare Härten mit sich?“.

Tabelle 2  
**Zusätzliche Arbeitsplatzeffekte der drei Klimaszenarien für ausgewählte Branchen sowie für die Industrie und Wirtschaftszweige insgesamt**

|                                     | zusätzliche Arbeitsplatzeffekte der BDI-Klimaszenarien bis 2050 |                  |                  |
|-------------------------------------|---|------------------|------------------|
|                                     | Pfad: National –80  | Pfad: Global –80 | Pfad: Global –95 |
| <b>Kohlebergbau</b>                 | -22.300 (-90,3 %)   | -1.700           | -1.400           |
| <b>Papier etc.</b>                  | -27.000 (-18,4 %)   | -600             | -1.200           |
| <b>Kokerei/Mineralölerzeugnisse</b> | -11.400 (-67,1 %)   | -1.100           | -700             |
| <b>Chemische Industrie</b>          | -25.000 (-7,1 %)  | +1.400           | +900             |
| <b>Gummi- und Kunststoffwaren</b>   | -63.000 (-14,6 %)   | -3.400           | -1.800           |
| <b>Verarb. Steine und Erden</b>     | -52.000 (-29,4 %)   | +1.000           | +6.500           |
| <b>Elektrizitätsversorgung</b>      | -74.000 (-36,3 %)   | +2.900           | +4.800           |
| <b>Industrie gesamt</b>             | -1.394.000 (-17 %)  | -5.200           | +17.000          |
| <b>alle Wirtschaftszweige</b>       | -6.427.000 (-15 %)  | +35.700          | +42.000          |

Wuppertal Institut nach Prognos AG 2019: 4. <sup>16</sup>

wertvolle Ressource für die zukünftige Strukturentwicklung dar (BMW 2019a). Allerdings könnten in den energieintensiven Industrien gut bezahlte Arbeitsplätze auch für Fachkräfte gefährdet sein, wenn es hier zu negativen Auswirkungen auf die Wettbewerbsfähigkeit durch steigende Energiepreise kommt (siehe oben).

### QUALITÄT ALTER UND NEUER ARBEITSPLÄTZE

Nun besteht die Sorge, dass neue Arbeitsplätze meist prekärer Natur seien und in Betrieben entstünden, die einen schlechten Organisationsgrad und keinen Betriebsrat, geschweige denn eine tarifliche Bindung haben. Insbesondere die Gewerkschaften befürchten, dass es zum Verlust von guten Industriearbeitsplätzen kommt, wobei mit „gut“ konkrete Arbeitsbedingungen gemeint sind, welche die Qualität und Vergütung der Arbeit beschreiben.

Der Deutsche Gewerkschaftsbund (DGB) und seine Mitgliedsgewerkschaften haben „Gute Arbeit“ zu ihrem Leitbild für die Entwicklung der Arbeitswelt gemacht. „Gute Arbeit“ zeichnet sich laut DGB durch folgende Kriterien aus: faires Einkommen, berufliche und soziale Sicherheit sowie Arbeits- und Gesundheitsschutz, der hilft, gesund das Rentenalter zu erreichen. Weitere Aspekte Guter Arbeit sind ein respektvoller und wertschätzender Umgang zwischen den Beschäftigten einschließlich der Vorgesetzten, umfassender und klarer Informationsfluss, ausgewogene Arbeitszeiten und gute betriebliche Qualifizierungs- und Entwicklungsmöglichkeiten.

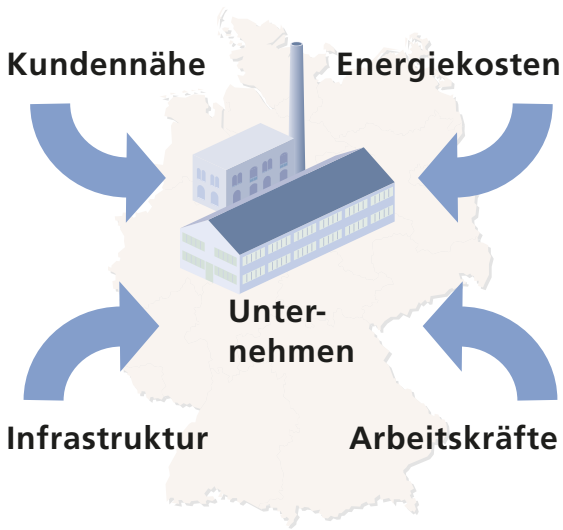
Auch die Arbeitnehmermitbestimmung ist elementarer Bestandteil des Leitbilds „Gute Arbeit“ (DGB 2019).

Richtig ist, dass der Organisationsgrad bei den großen Energieunternehmen außerordentlich hoch und oft wesentlich besser ist als in vielen eher kleinen Unternehmen, bei denen Arbeitsplätze im Bereich erneuerbare Energien entstehen. Aber folgende Beispiele zeigen, dass durch die Energiewende auch Arbeitsplätze in den traditionellen Unternehmen entstehen: Die Stahlindustrie, die traditionell einen hohen Organisationsgrad hat und sich durch eine über viele Jahre gewachsene Sozialpartnerschaft zwischen Unternehmensleitungen und Betriebsräten bzw. Gewerkschaften auszeichnet, ist ein wichtiger Lieferant für die Produktion von Windrädern. So ist beispielsweise die Firma Schäffler (ehemals Kugelfischer) einer der weltweit führenden Wälzlagerhersteller und ein zentraler Entwicklungspartner der Windkraftanlagenhersteller, die hochwertige Lagerungen benötigen. Siemens Gamesa gehört zu den größten Herstellern bei Onshore- und Offshore-Windenergieanlagen und hat Standorte in Bremen, Cuxhaven und Hamburg. Ein weiteres prominentes Beispiel ist die Firma Liebherr. Sie bietet für eine ganze Palette rund um das Thema Windenergie technische Lösungen, etwa Mobil- und Raupenkrane für die Montage der Anlagen oder Spezialmaschinen für die Rotorblattfertigung.

<sup>16</sup> Vgl. zu den Kohleregionen und zu indirekten Arbeitsplatzeffekten das Kapitel „Bringt ein schneller Ausstieg aus der Kohle für die Beschäftigten und betroffenen Regionen unzumutbare Härten mit sich?“.



# Gehen durch die Energiewende Arbeitsplätze in der Industrie verloren?



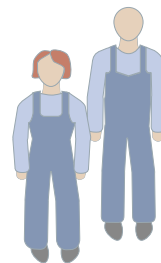
**Standortentscheidungen** basieren auf einer Reihe von Faktoren. Je nach Branche oder Produkt spielen die Energiekosten eine größere oder kleinere Rolle



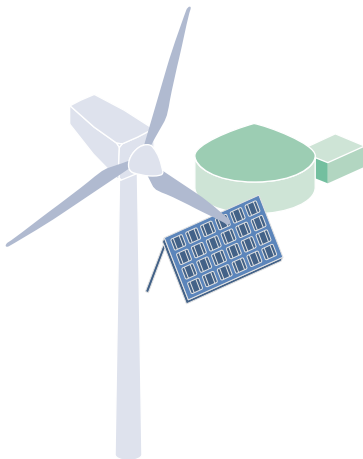
**Qualifizierung, Umschulung, regionalpolitische Hilfemaßnahmen**



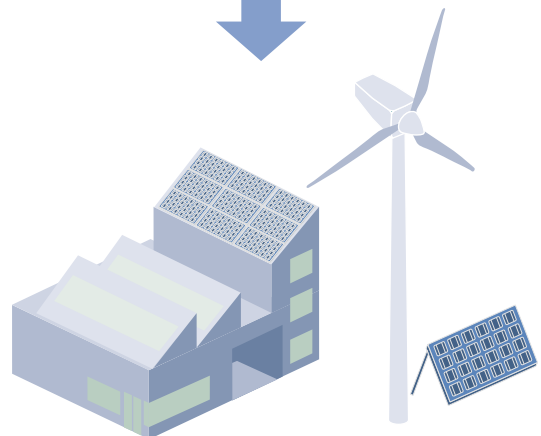
**Innovationen und internationale Abkommen** gleichen die Rahmenbedingungen an



**Beschäftigung verändert sich: den Wandel gestalten**



**Reduktion der Energiekosten** durch sinkende Strompreise und Energieeinsparungen



**Vermittlung** in verwandte Industriebereiche, z. B. im Bereich erneuerbare Energien

## DEN WANDEL DURCH REGIONALE STRUKTURPOLITIK GESTALTEN

Der Weg hin zu einem klimafreundlichen Energiesystem ohne Kernenergie wird viele zukunftssichere Arbeitsplätze neu schaffen, denn für diese Transformation sind technologische Entwicklungen und umfangreiche Investitionen notwendig. Soll die Energiewende weltweit ein Erfolgsmodell werden, ist es entscheidend, dass die gesamtwirtschaftlichen Effekte positiv oder zumindest nicht negativ ausfallen. Die Auswirkungen der Energiewende auf die Beschäftigung sind dabei in verschiedenen Branchen und Regionen unterschiedlich. Wichtig ist also, negative Verteilungswirkungen frühzeitig zu erkennen und mit geeigneten Maßnahmen zu begrenzen.

Die größten Sorgen um Arbeitsplatzverluste aufgrund des Kohleausstiegs existieren in der Lausitz und dem Rheinischen Revier. Doch diese Regionen werden auch zukünftig Energieregionen mit guten Jobs und verlässlichen Rahmenbedingungen bleiben – nur eben nicht mehr mit der Kohle, sondern mit neuen, regenerativen Energien. Das ist der Vorschlag der Kohlekommission, und es ist sehr wahrscheinlich, dass dieses Vorhaben auch gelingt. Schon heute ist aufgrund der fossilen Vergangenheit viel energietechnisches Know-how in der Region vorhanden, welches ebenfalls für die Energiewende benötigt wird.

## INNOVATIONEN UND INTERNATIONALE ABKOMMEN VERRINGERN DEN WETTBEWERBSDRUCK

Was die befürchteten Wettbewerbsprobleme in den energieintensiven Industrien angeht, wird das Pariser Abkommen, in dem sich alle Staaten zum Klimaschutz verpflichtet haben, zu einer Relativierung des Wettbewerbsproblems führen. Im aktuellen EU-Wahlkampf wurde bereits über Ausgleichs- bzw. Strafzölle für klimaschädliche Produzenten diskutiert. Langfristig ist eher damit zu rechnen, dass ein Umbau zu einem Energiesystem, welches ausschließlich auf heimischen erneuerbaren Energien basiert, zu enormen Wettbewerbsvorteilen führen wird. Das ist dann der Fall, wenn die hohen Investitionen in den Aufbau des neuen Systems bezahlt sind und die erneuerbaren Energien zu Grenzkosten von annähernd null weiter ihren Dienst tun bzw. bei notwendigen Erneuerungen deutlich kostengünstiger sein werden als Anlagen auf Basis fossiler Energien. Eine entsprechende Ausgestaltung der Subventionspolitik kann diese Entwicklung deutlich befördern.

Zudem sind es gerade die Herausforderungen des Wettbewerbs, die in der Vergangenheit zu neuen und innovativen Lösungen und zu einem Bewusstsein für die Qualitätsführerschaft geführt haben. Die im internationalen Vergleich hohen Löhne haben Deutschland dabei nicht geschadet, sondern ganz im Gegenteil die Wettbewerbssituation um erstklassige Qualität verbessert.

Außenhandelseffekte ergeben sich dabei direkt aus der Substitution der Importe fossiler Energieträger und der Einfuhr

von Gütern für erneuerbare Energien oder Energieeffizienz. Weithin bekannt ist, dass mittlerweile eine Vielzahl der Photovoltaikmodule aus China importiert werden. Energiewendegüter und -dienstleistungen, die sich in Deutschland bewährt haben, sind aber auch im Ausland sehr gefragt, womit positive Exporteffekte ausgelöst werden (Lutz/Breitschopf 2016). Der aktuell am stärksten wachsende Markt für Windkraftanlagen ist China (Wolf 2018).

Hinsichtlich der wirtschaftlichen Gesamtrechnung für den „Exportweltmeister Deutschland“ ist die Rechnung einfach: Verringerte Importe fossiler Energieträger und vermehrte Exporte von Anlagen zur Erzeugung, Speicherung und Verteilung erneuerbarer Energien sowie von energieeffizienten Technologien und Lösungen wirken sich auch zukünftig positiv auf die im Land verbleibende Wertschöpfung aus.

## 7

## ZERSTÖRT DIE VERKEHRSWENDE DIE AUTOMOBILWIRTSCHAFT IN DEUTSCHLAND?

Die Automobilindustrie gilt in Deutschland als Schlüsselindustrie mit hoher technologischer Innovationskraft. Ebenso wie auch ihr wichtigstes Produkt – das Auto – ist sie zugleich ein Identifikationsobjekt und mit hoher Emotionalität verbunden. Bei „Daimler“ oder anderen Autobauern zu schaffen ist traditionell sehr angesehen. Die Verkehrswende als Abkehr vom konventionell betriebenen Auto und der Dominanz des Autoverkehrs stellt diese gesellschaftliche Wertschätzung infrage und wird daher als Bedrohung der symbolischen Bedeutung, hoch qualifizierter Arbeitsplätze und damit für die ökonomische Stabilität Deutschlands wahrgenommen. Diese Bedrohung spüren viele. Sie wird von den Automobilunternehmen selbst und ihrem Verband VDA, den Gewerkschaften wie auch dem ADAC als größter Interessenverband von Autofahrenden und nicht zuletzt den Beschäftigten der Automobilindustrie empfunden. Unterstützt wird diese Wahrnehmung von Teilen der Medien (Appel 2019; Bild 2018) und der Politik – parteiübergreifend insbesondere in den Regionen, in denen die Autoindustrie eine bedeutende Rolle spielt.

### DER VERKEHRSEKTOR HINKT IM KLIMASCHUTZ HINTERHER

Die Dringlichkeit einer Verkehrswende ist in den vergangenen Jahren verstärkt in das öffentliche Bewusstsein und auf die politische Agenda gerückt. Die Gründe dafür sind vielfältig: Zum einen ist der Verkehrssektor weit davon entfernt, die deutschen Klimaziele (minus 40–42 Prozent bis 2030) zu erreichen – stattdessen stagnieren die Emissionen auf hohem Niveau<sup>17</sup> und dem Verkehrssektor wird ein wesentlicher Anteil daran zugeschrieben, dass die deutschen Klimaziele bisher verfehlt werden. Für die Erfüllung der Klimaziele ist somit in der kommenden Dekade ein bedeutender Beitrag des Verkehrs notwendig. Zum anderen haben der Dieselskandal und die Überschreitung der Emissions- und Immissionsgrenzwerte für Stickoxide die Glaubwürdigkeit der Autoindustrie infrage gestellt. Die Folgen, etwa in Form der Gerichtsurteile zu Fahrverboten, erzeugen Handlungsdruck, die Verkehrs-

wende voranzubringen. Zusätzlich unterstützt wird dieser Druck durch weitere Probleme, die der motorisierte Individualverkehr (MIV) erzeugt, von Lärm über Unfälle bis zur Aufenthaltsqualität in Städten.

Im gesellschaftlichen Diskurs und in der Politik spielen verschiedene Elemente der Verkehrswende eine Rolle – alle haben potenzielle Auswirkungen auf die Automobilwirtschaft. Auf der einen Seite stehen die technologischen Maßnahmen zur Reduzierung der CO<sub>2</sub>-Emissionen durch effizientere konventionelle Fahrzeuge sowie eine Elektrifizierung des Antriebsstrangs mit batterieelektrischen Fahrzeugen oder über Wasserstoff-Brennstoffzellen. Die im März 2019 verabschiedete EU-Regulierung zur Senkung der CO<sub>2</sub>-Flottengrenzwerte um 37,5 Prozent von 2020 bis 2030 forciert die Umsetzung dieser Maßnahmen. Die Autoindustrie hat dies einerseits als zu ambitioniert kritisiert (VDA 2018), reagiert aber andererseits mit Konzepten einer beschleunigten Elektrifizierung – so etwa Volkswagen mit dem Ziel, bis 2030 den Anteil der E-Fahrzeuge an der Flotte auf mindestens 40 Prozent zu steigern (VW 2019). Zugleich kündigt der Konzern jedoch Stellenstreichungen an, da durch die Abkehr vom Verbrennungsmotor Arbeitsplätze in der Antriebstechnologie wegfallen.

Auf der anderen Seite umfasst eine ambitionierte Verkehrswende einen Umbau des Mobilitätssystems inklusive Verkehrsvermeidung und einer Verlagerung vom Auto auf Verkehrsmittel des Umweltverbundes – Fuß- und Rad, den öffentlichen Verkehr und Sharing-Angebote, die durch digitale Technologie intelligent miteinander vernetzt sind. Dies führt perspektivisch zu einem Rückgang des Pkw-Bestands – und damit zu möglichen Umsatzeinbußen beim Pkw-Verkauf.

Ob und wie weit diese Verkehrswende gelingt, ist offen – dass die Kommission zum Klimaschutz im Verkehr des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) hierzu bislang keinen Konsens gefunden hat, zeigt, wie umstritten die Maßnahmen nach wie vor sind. Jede Einschränkung des Autoverkehrs wird nicht nur als Gefährdung der dahinter stehenden Industrie betrachtet, sondern auch als

<sup>17</sup> Sie liegen mit 163 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>e fast auf dem Niveau von 1990 (164 Millionen t) (vgl. UBA 2019).

ein Angriff auf die individuelle Freiheit.<sup>18</sup> Dass das Auto in der Praxis häufig mit der Einschränkung von Freiheit verbunden ist (als individueller und öffentlicher Kostenfaktor, durch Stau, die Zerschneidung von öffentlichem Raum, durch Unfälle u. a.), wird ausgeblendet. Dagegen wird die potenzielle Leistungsfähigkeit des Umweltverbundes unterschätzt und dieser vielfach nicht als vollwertige Alternative zum Auto angesehen – ein Irrtum, wie sich im Vergleich mit erfolgreichen Praxisbeispielen zeigt.

## ARBEITSPLÄTZE IN DER AUTOMOBIL-INDUSTRIE SIND BETROFFEN – ABER WENIGER STARK, ALS OFT BEHAUPTET

Die Automobilindustrie ist einer der bedeutendsten Wirtschaftszweige in Deutschland. Mit einem Umsatz von 426 Milliarden Euro und mehr als 830.000 Beschäftigten (Hersteller und Zulieferer) ist sie ein zentraler Wirtschaftsfaktor (Destatis 2019a). Mit etwa 15 Prozent der im verarbeitenden Gewerbe beschäftigten Personen steht die Autoindustrie an Platz zwei hinter dem Maschinenbau.

Eine andere Zahl, die der Verband der Automobilindustrie (VDA) langjährig verbreitet hat und die zum Teil noch immer zitiert wird, besagt, dass in Deutschland jeder siebte Arbeitsplatz direkt oder indirekt von der Autoindustrie abhängig sei.<sup>19</sup> Hierbei werden allerdings auch mit dem Straßenverkehr, aber nicht der Automobilherstellung verbundene Arbeitsplätze mitgezählt – etwa im Straßenbau oder im Taxigewerbe. Diese gäbe es allerdings auch, wenn in Deutschland gar keine Autos gebaut würden. Rechnet man die direkt von der Autoindustrie abhängigen Beschäftigten mit ein, zu denen letztlich auch Werkstätten und Autohäuser zählen, kommt man auf etwa jeden 25. Arbeitsplatz (nicht jeden 7.) (Breitinger/Groll 2018; Seiwert/Reccius 2017).

Die Verkehrswende stellt die Automobilwirtschaft vor mehrere Herausforderungen. Weil der elektrische Antriebsstrang mit deutlich weniger beweglichen Teilen auskommt als Verbrennungsmotoren und Getriebe und zudem weniger wartungsintensiv ist, kann die Elektrifizierung Auswirkungen auf die Beschäftigung haben. Das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung (IAB) prognostiziert bis 2035 den Wegfall von rund 114.000 Arbeitsplätzen in der Automobilwirtschaft, was etwa jeder achten Stelle der Branche entspricht (IAB 2018). Demgegenüber stehen nur 16.000 neue Stellen,

<sup>18</sup> Mit dem Slogan „Freie Fahrt für Freie Bürger“, millionenfach auf Aufkleber gedruckt, startete der ADAC eine Kampagne gegen das von SPD-Verkehrsminister Lauritz Lauritzen 1973 im Zeichen der Ölkrise geplante Tempolimit auf Autobahnen und war damit erfolgreich: Das Tempolimit war vier Monate später vom Tisch, der Slogan dagegen blieb in den Köpfen hängen (vgl. Blüthmann 1991).

<sup>19</sup> Der VDA hat diese Zahl bis vor wenigen Jahren kontinuierlich u. a. in seinen Jahresberichten verbreitet – bis 2007 mit der Aussage, das „jeder siebte Arbeitsplatz“ vom Auto abhängt, bis 2012 mit der dem entsprechenden absoluten Zahl von „über 5 Millionen Arbeitsplätzen“ (vgl. VDA-Jahresberichte, verfügbar unter: <https://www.vda.de/de/services/Publikationen.html>). Dass diese Zahl noch Jahre später von Medien und Politik genutzt wird, zeigt unter anderem Spiegel Online (2016).

die durch die Elektrifizierung entstehen. Dabei geht das IAB von einem E-Auto-Marktanteil von 23 Prozent aus. Wenn neben der Elektrifizierung auch die Effizienz von Fahrzeugen politisch weiter forciert wird und kleinere, geringer motorisierte Autos einen größeren Marktanteil erlangen, ist zudem das bisherige Geschäftsmodell der Autoindustrie gefährdet. Dieses basiert auf hohen Margen im von den deutschen Herstellern dominierten Premiumsegment mit großen, hochmotorisierten Fahrzeugen mit SUVs als Wachstumstreiber (Borrmann et al. 2018).

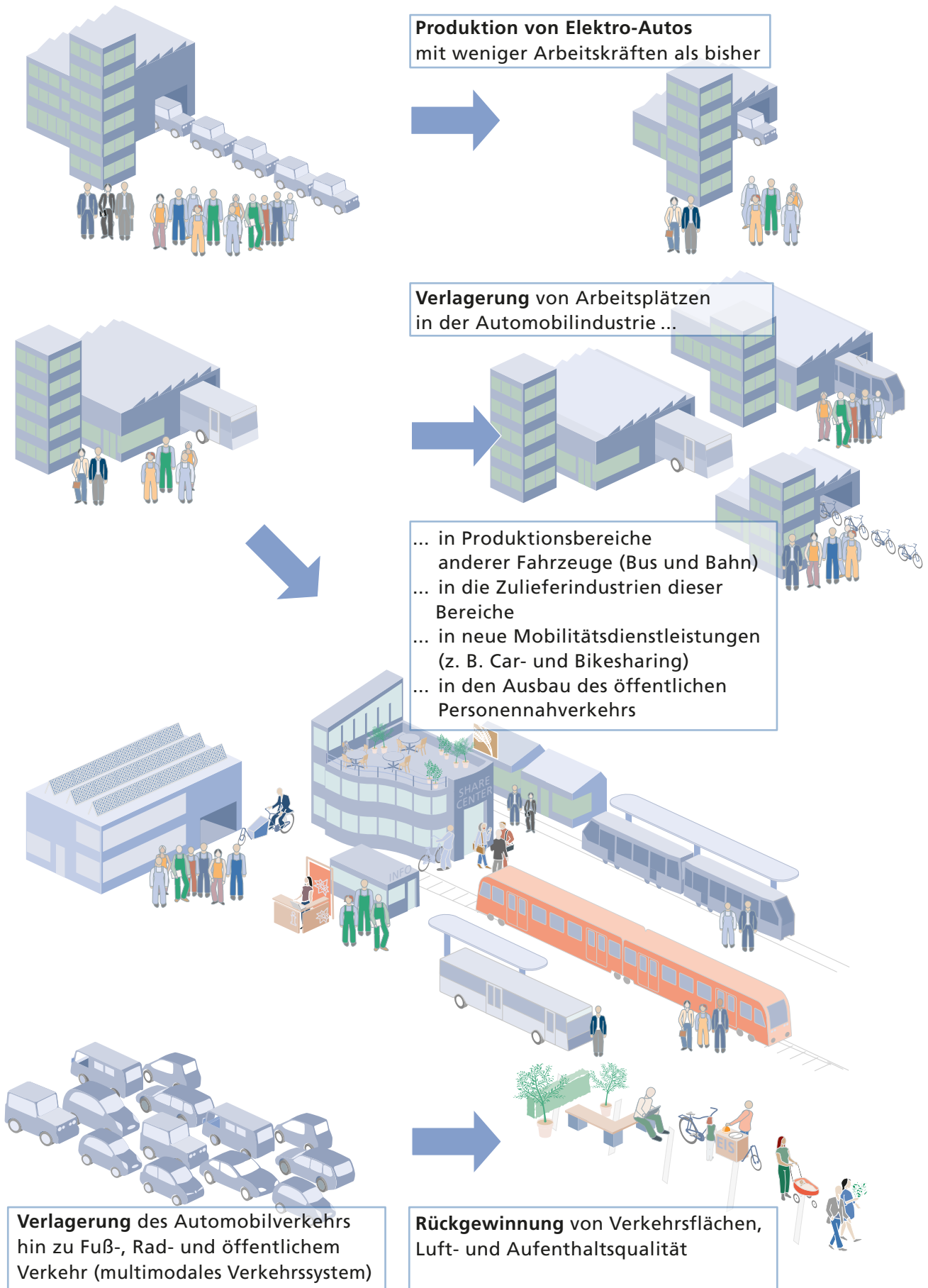
## ELEKTROMOBILITÄT SICHERT DIE DEUTSCHE AUTOMOBILINDUSTRIE

Schadet also die Verkehrswende mit ihrer Entwicklung hin zur Elektromobilität und zu effizienteren Fahrzeugen der deutschen Autoindustrie? Viel eher würden die oben skizzierten Herausforderungen durch den Verzicht auf eine Verkehrswende in Deutschland nicht kleiner – im Gegenteil. So hat beispielsweise die chinesische Regierung die E-Mobilität als strategisches Feld erkannt, um den Rückstand im Automobilbau durch einen Technologiesprung aufzuholen, die urbane Luftbelastung zu bekämpfen und unabhängiger vom Erdöl zu werden. Sie hat darum Zulassungsquoten für E-Fahrzeuge erlassen. Als wichtigster Auslandsmarkt, auf dem jedes dritte Auto deutscher Konzerne verkauft wird, setzt China damit industriepolitische Ziele, die von der deutschen Autoindustrie als Chance genutzt werden können – und es auch werden: Die deutsche Autoindustrie belegt einen Spitzenplatz bei F&E-Aufwendungen, und jedes dritte Patent aus dem Bereich Elektromobilität kommt inzwischen aus Deutschland (Nationale Plattform Elektromobilität 2018). Ein Verzicht auf den Umstieg auf E-Mobilität würde maximal kurzfristig Arbeitsplätze sichern, langfristig aber die Zukunft und Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Autoindustrie gefährden. Auch fallen die Schätzungen über mögliche Veränderungen der Wertschöpfung durch die Elektrifizierung unterschiedlich aus – teilweise sehen Prognosen keine Verringerung, sondern ein Wachstum der Wertschöpfung durch Elektrofahrzeuge für die deutsche Automobilindustrie (PwC 2018). Der wichtigste Faktor hierfür ist die Batterie, in deren Entwicklung und Herstellung die deutsche Autoindustrie gerade einsteigt.

## TREND ZU FLEXIBLEREN MOBILITÄTS-DIENSTLEISTUNGEN ALS ZENTRALER TREIBER

Auch die Transformation des Verkehrssystems hin zu flexiblen Mobilitätsdienstleistungen wie Carsharing oder Ridesharing, bei denen Fahrdienste für einzelne Strecken genutzt werden können, kann den Kernmarkt des Verkaufs von Pkw verkleinern. Diese Mobilitätswende ist jedoch zum einen mehrfach positiv wirksam – für Klima und Luftqualität, städtischen Raum und Lebensqualität. Zum anderen findet diese Entwicklung ohnehin statt: Sie wird durch eine sinkende Autoaffinität in jungen urbanen Generationen und die Flexibilisierung von

# Zerstört die Verkehrswende die Automobilwirtschaft in Deutschland?



Mobilitätsbedarfen getrieben, die Mobility-as-a-Service zu einem Bedürfnis sowohl für Kommunen wie für Verkehrsteilnehmende macht. Zudem findet die Entwicklung in einem dynamischen internationalen Umfeld statt, bei dem Digitalkonzerne und Start-ups aus Kalifornien – etwa Uber oder Ridesharing-Anbieter – aktuell oder perspektivisch in den deutschen Markt einsteigen. Die deutsche Autoindustrie hat hier frühzeitig eigene Angebote geschaffen, etwa die „free floating“ Carsharingdienste Car2go und DriveNow von Daimler und BMW oder das neue Ridesharing-Angebot MOIA von VW. Für die Zukunft bietet daher ein konsequenter Ausbau von Dienstleistungsangeboten eine Chance, Umsatzrückgänge aus dem Fahrzeugverkauf zu kompensieren. Marktanalyst\_innen sehen hier teilweise sogar größere Gewinnmargen als im klassischen Geschäft (Strategy&PwC 2018).

Wenn durch eine Verkehrswende und einen Umstieg vom MIV auf den Umweltverbund der Fahrzeugabsatz zurückgeht und dadurch die Anzahl von Arbeitsplätzen in der Automobilwirtschaft sinkt, entstehen auf der anderen Seite Umsatz und Beschäftigung im öffentlichen Verkehr und bei Mobilitätsdienstleistern. Die Bedeutung öffentlicher Verkehrsunternehmen als Arbeitgeber wird dabei in der Diskussion bisher kaum thematisiert: 2017 waren 236.000 Menschen in Deutschland direkt bei öffentlichen Verkehrsunternehmen beschäftigt, in zuliefernden Unternehmen und Institutionen weitere 157.000 (VDV 2019). Bei den direkt Beschäftigten handelt es sich zudem um Arbeitsplätze, die vor Ort zur Wertschöpfung beitragen, regional gebunden sind und somit nicht verlagert werden können. Dies wird ergänzt durch viele Anbieter\_innen neuer Mobilitätsangebote als Arbeitgeber\_innen, die neu in den Markt eintreten.

## ZUKUNFTSMÄRKTE JETZT ENTWICKELN

Die oben ausgeführten Bausteine einer umfassenden Verkehrswende – die Elektrifizierung wie auch die größere Bedeutung multimodaler Mobilität, in der Autos ergänzend zum Umweltverbund geteilt werden – machen deutlich, dass eine proaktive Rolle Deutschlands in der Verkehrswende langfristig auch der Autoindustrie dienlich ist und deren Rolle als Innovationsmotor stärkt. Arbeitsplätze, die in der Autoindustrie dennoch durch weniger arbeitsintensive Antriebstechnik oder durch reduzierte Absatzzahlen wegfallen, können an anderer Stelle geschaffen werden – etwa beim Aufbau und dem Betrieb eines dichteren öffentlichen Verkehrsnetzes und neuer digital vernetzter Mobilitätsdienstleistungen. Dies geht zwar mit unterschiedlichen Qualifikationsprofilen einher. Diese sind jedoch nicht geringerwertig als bisherige Qualifikationen – sowohl in der Autoindustrie selbst (Dispan 2013) als auch insbesondere im Bereich der Mobilitätsdienstleistungen, wo die Entstehung hoch qualifizierter Arbeitsplätze zu erwarten ist.<sup>20</sup> Zudem besteht aufgrund des

mittel- bis langfristig angelegten Übergangs hinreichend Zeit für einen Übergang, wie etwa der von VW angekündigte Verzicht auf betriebsbedingte Kündigungen in den nächsten zehn Jahren nahelegt (Manager-Magazin 2019).

Eine Diversifizierung der Geschäftsmodelle kann somit auch dazu beitragen, das „Klumpenrisiko“<sup>21</sup> eines dominanten Geschäftsmodells zu entzerren. Wird dagegen ein zu großer Fokus auf Deutschland als Absatzmarkt von Pkw gelegt, drohen notwendige Weichenstellungen verpasst zu werden, was die internationale Konkurrenzfähigkeit der Automobilwirtschaft gefährdet.

Die Lösung der vom Verkehr verursachten Probleme besteht nicht in Einzeltechnologien – stattdessen ist eine grundsätzliche Wende des Mobilitätssystems notwendig, die Verkehr durch intelligente Stadt- und Raumplanung soweit wie möglich reduziert, durch attraktive Verkehrsalternativen auf den Umweltverbund einschließlich neuer Mobilitätsdienste verlagert und durch Effizienz und alternative Antriebe eine Verbesserung der Umweltbilanz von Pkw bewirkt. Eine Verkehrswende ist notwendig, um die Ziele des Pariser Klimaabkommens erreichen zu können. Daneben hilft sie, die Luftbelastung in Städten zu reduzieren, stärkt die soziale Teilhabe von Menschen ohne Auto, schafft neue Freiräume in Städten und erhöht die Verkehrssicherheit.

Um das Mobilitätssystem in Deutschland entsprechend auszubauen, wie es in vielen anderen Ländern bereits im Gange ist, bedarf es von politischer Seite her entsprechender Rahmenbedingungen: Es bedarf neuer Infrastrukturen und Anreize für Unternehmen, sich langfristig umzustrukturieren und weiterzuentwickeln. Mit einer entsprechenden Ausrichtung in Politik und Unternehmensstrategie kann nicht nur die Verkehrswende beschleunigt werden, es können zudem auch Arbeitsplätze, die an einigen Stellen verloren gehen, an anderer Stelle geschaffen werden.

<sup>20</sup> Der Anteil hochkomplexer Tätigkeiten (21,7 Prozent) und komplexer Spezialistentätigkeiten (25,1 Prozent) ist im Bereich der Mobilitätsdienstleistungen im Vergleich zu anderen Mobilitätsbezogenen Arbeitsfeldern besonders hoch (vgl. Mergener et al. 2018).

<sup>21</sup> Ein Klumpenrisiko bezeichnet die ökonomische oder finanzielle Risikoballung durch Konzentration auf einen Wirtschaftszweig oder eine Anlageklasse (vgl. Rürup 2019).

## 8

## BRAUCHEN KLIMATECHNOLOGIEN MEHR ENERGIE UND RESSOURCEN, ALS SIE EINSPAREN? SCHWERPUNKT: ELEKTRO-AUTOS

Die Notwendigkeit des Klimaschutzes hat in den vergangenen Jahrzehnten zu einer Vielzahl technologischer Innovationen geführt, sowohl im Bereich der Effizienzsteigerungen wie auch in der Substitution fossiler und atomarer Energien durch erneuerbare. Aber natürlich brauchen auch Klimatechnologien Materialien und Energie zur Herstellung und zum Betrieb. Darum werden solche technologischen Entwicklungen auch mit einer gewissen Regelmäßigkeit entlang der Frage diskutiert, ob sie unter dem Strich überhaupt einen ökologischen Mehrwert bringen. Heißt, ob die erzeugten Energien und verbrauchten Ressourcen über den Lebenszyklus von der Herstellung bis zur Entsorgung gegenüber herkömmlichen Alternativen besser dastehen.

Positiv ist ihre Bilanz, wenn sie Technologien ablösen, die über ihre Lebenszeit mehr Energien und Ressourcen verbrauchen, negativ, wenn sie letztlich zu Mehrverbrauch führen oder sich an anderer Stelle negative Begleiterscheinungen ergeben, die den Einsatz der Technologie nicht vertretbar machen.

### DIE RELEVANZ VON „LERNKURVEN“ FÜR DIE ETABLIERUNG INNOVATIVER TECHNOLOGIEN

Viele Technologien haben in frühen Stadien oft noch einen geringeren Wirkungsgrad, der sich mit einer gewissen technologischen Weiterentwicklung verbessert. Beispielsweise ist dies bei den vergleichsweise jungen Technologien von Power-to-X der Fall. Bei der Photovoltaik als nicht mehr ganz so junger Technologie herrscht inzwischen Einigkeit, dass sie eine positive Ökobilanz aufweist (Wirth 2019). Dagegen schneiden Biokraftstoffe aus Palmöl besonders dann schlecht ab, wenn neue Plantagen auf eigens hierfür gerodeten Naturwaldflächen entstehen.<sup>22</sup>

Die wissenschaftlichen Ergebnisse sind letztlich Grundlage für politische Entscheidungen. Wie das Beispiel von Biokraft-

<sup>22</sup> Auch wenn die Energie- und Treibhausgasbilanz von Biodiesel aus Palmöl gegenüber konventionellem Diesel positiv sein kann, empfehlen einschlägige Studien aufgrund der weiteren Umweltauswirkungen, wie etwa Verlust von Biodiversität, nicht die Ausweitung der Produktion (vgl. Reinhardt 2007).

stoffen vor einigen Jahren zeigt, können sie eine Weichenstellung bezüglich der Frage sein, welche Technologien für Umwelt- und Klimaschutz gefördert werden oder auch nicht.<sup>23</sup>

Aktuell wird die Frage der Ökobilanz besonders rund um das Thema des elektrischen Antriebs von Autos diskutiert. Seit Elektrofahrzeuge in den vergangenen Jahren vermehrt auf den Massenmarkt kamen, standen ihnen zunächst verschiedene Vorbehalte gegenüber, wie beispielsweise die Reichweite mit einer Batterieladung gegenüber einer Tankfüllung, die Dauer des Aufladens einer Batterie gegenüber dem Auffüllen eines Tanks oder die Verfügbarkeit von Ladeinfrastruktur. Aspekte, mit denen argumentiert wurde, dass sich E-Autos nicht durchsetzen würden. Die technologische Entwicklung aber zeigt in diesen Punkten heute bereits deutliche Fortschritte. Inzwischen stehen daher aktuell vor allem Umweltthemen im Fokus: Sind E-Autos tatsächlich ökologischer als herkömmliche Benziner oder Dieselfahrzeuge? Darüber hinaus steht die Frage im Raum, ob die Umstellung auf E-Mobilität Arbeitsplätze in der Automobilindustrie bedroht (siehe hierzu das Kapitel „Zerstört die Verkehrswende die Automobilwirtschaft in Deutschland?“).

### UMWELT- UND SOZIALE ASPEKTE BEI DER RESSOURCENGEWINNUNG – EIN GEMISCHTES BILD

Für die Herstellung der Elektromotoren werden – wie auch beispielsweise für Mobiltelefone und Windturbinen – sogenannte seltene Erden benötigt. Wie der Name schon sagt,

<sup>23</sup> Nachdem sich die EU 2007 eine Biokraftstoffquote von zehn Prozent bis 2020 als Ziel gesetzt hatte, wurden vermehrt kritische Stimmen aus Wissenschaft und Zivilgesellschaft laut. Diese kritisierten zum einen die sozialen Folgen, da der Anbau von Biokraftstoffen durch die Flächenkonkurrenz die Preise von Nahrungsmitteln treibe. Zum anderen wurde die Klimabilanz von Biokraftstoffen kritisiert, die durch Rodung, Monokulturen, Düngung und Verarbeitung je nach Typ und Produktionsbedingung zum Teil negativ, zum Teil nur sehr begrenzt positiv ausfällt. Dem wurde zum einen mit der Formulierung von Nachhaltigkeitskriterien begegnet (z. B. in Deutschland mit der Biokraftstoff-Nachhaltigkeitsverordnung 2009). Mit der 2012 verabschiedeten neuen Biokraftstoffstrategie der EU-Kommission wurde das Zehn-Prozent-Ziel aufgegeben und der Einsatz von Biokraftstoffen auf fünf Prozent begrenzt.

sind deren Vorkommen begrenzt und die Gewinnung mit hohem Aufwand verbunden.

Das Leichtmetall Lithium, das nicht nur für die Batterien von Elektrofahrzeugen, sondern auch in vielen anderen Geräten mit Akkus verwendet wird, ist in der Gewinnung aufwendig, hat einen hohen Wasserverbrauch und kann je nach Region der Gewinnung negative Folgen für die Umwelt und die Bevölkerung vor Ort haben. Ebenso sind die Bedingungen des Abbaus des für die Batterien benötigten Kobalts – etwa im Kongo – unter arbeitsrechtlichen und sozialen Aspekten bedenklich.

Wie diese Umwelt- und sozialen Aspekte adressiert werden können, ist bisher politisch kaum diskutiert. Ebenso ist unklar, wie sich die Konkurrenz zwischen den verschiedenen Einsatzmöglichkeiten der Materialien in Laptops, Mobiltelefonen, Windradturbinen u. v. m. zukünftig entwickeln wird.

## **DIE KLIMABILANZ UND UMWELTWIRKUNG VON ELEKTRO-AUTOS IST POSITIV**

Neben diesen sozialen und ökologischen Problemen bei der Rohstoffgewinnung spielt insbesondere die Energiebilanz bei der Herstellung der neuen Komponenten eine Rolle. Der sehr hohe Energieaufwand zur Herstellung der Batterien muss in einer umfassenden Bilanz des Lebenszyklus von Herstellung, Nutzung bis zur Verschrottung und dem Recycling von Elektrofahrzeugen berücksichtigt werden, um einen fairen Vergleich der Klima- und Umweltwirkung von E-Fahrzeugen mit konventionellen Antrieben zu ermöglichen.

Besondere Brisanz erhielt die Diskussion um die Klimafreundlichkeit von Elektro-Autos zuletzt durch eine Veröffentlichung des Ifo-Instituts (Buchal et al. 2019), die – im Gegensatz zu Erkenntnissen verschiedener anderer Studien (siehe hierzu u. a. Rgett et al. 2019; Wietschel et al. 2019; Helms et al. 2019) – zu dem Schluss kam, dass E-Autos keine bessere Klimabilanz aufzuweisen hätten als herkömmliche Dieselfahrzeuge oder Benziner. Die Reaktionen anderer Institute, in denen den Ergebnissen widersprochen wurde, folgten unmittelbar.

Die meisten Studien zu der Frage der Klimabilanz von E-Mobilität kommen zu einem positiven Ergebnis. Ein elektrisch betriebenes Automobil spart demnach bei dem heutigen Strommix über den Lebenszyklus gerechnet rund 16 Prozent CO<sub>2</sub>-Emissionen gegenüber einem sparsamen Dieselfahrzeug und etwa 27 Prozent gegenüber einem entsprechenden Benziner. Die weitere Entwicklung der Energiewende lässt erwarten, dass die Treibhausgasemissionen in der Stromerzeugung durch den Ausbau erneuerbarer Energien weiter zurückgehen. Wird dies berücksichtigt, verursacht ein Elektrofahrzeug, das 2025 neu zugelassen wird, über seinen Lebensweg bereits 32 Prozent weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen als ein moderner Diesel und 40 Prozent weniger als ein Benzin betriebenes Auto (BMU 2018).

Die IFO-Studie, die E-Autos eine negative Klimabilanz zuschreibt, lässt diese absehbar positive Entwicklung der Emissionen im deutschen Stromsektor außer Acht. Daneben sind weitere Annahmen und Vergleichsgrößen, die elektrische Antriebe schlechter, konventionelle Verbrennungsmotoren dagegen besser dastehen lassen, zu hinterfragen. So wird in der Berechnung zudem die Batteriekapazität überdurchschnittlich hoch angesetzt. Als Maßstab hierfür dienen sehr leistungsstarke E-Fahrzeuge wie die Modelle von Tesla, während in der weiteren Entwicklung eines Massenmarktes eher durchschnittlich stark motorisierte Fahrzeuge mit kleineren Batterien zu erwarten sind. Da die Herstellung der Batterien sehr energieintensiv ist, ist dieser Faktor besonders relevant für die Emissionsbilanz eines Fahrzeugs.

Neben der Klimabilanz haben Elektrofahrzeuge weitere Vorteile in der Nutzungsphase im Hinblick auf die lokalen Schadstoff- und Lärmemissionen. Die Emissionen von Stickoxiden und Feinstaub durch Verbrennungsmotoren stellen eine gesundheitliche Belastung für Menschen besonders an viel befahrenen Straßen dar. Da Elektro-Autos keine direkten Emissionen durch Abgase erzeugen, sind sie hier im Vorteil. Ein weiterer Vorteil zeigt sich bei den Lärmemissionen – die Motoren von Elektrofahrzeugen sind deutlich leiser als konventionelle Antriebe. Dadurch sind wesentliche Gesundheitseffekte zu erwarten.

## **ELEKTRO-AUTOS – NUR EIN BAUSTEIN FÜR DIE VERKEHRSWENDE**

Viel mehr noch als die Antriebe von Autos hat E-Mobilität im öffentlichen Nahverkehr und bei der Bahn positive Klimaschutzeffekte (UBA 2018). Es wird vor dem Hintergrund des notwendigen Ambitionsniveaus im Klimaschutz und nicht zuletzt vor dem Hintergrund von Ressourcenfragen nicht ausreichen, einfach jedes heute fahrende Auto durch ein elektrisch betriebenes zu ersetzen. Für die Automobilindustrie bedeutet dies, dass sie ihre Unternehmensstrategie anpassen muss, um wettbewerbsfähig zu bleiben. Dazu gehört schließlich auch die Anpassung von Produktionsprozessen und ein entsprechender Bedarf an Fachkräften (siehe hierzu das Kapitel „Zerstört die Verkehrswende die Automobilwirtschaft in Deutschland?“).

Dass die Treibhausgasemissionen im Verkehrsbereich auf hohem Niveau stagnieren (UBA 2019), ist letztlich darauf zurückzuführen, dass Wegelängen und gefahrene Personenkilometer zunehmen, während Autos zwar effizienter, aber auch größer und schwerer werden. So sinkt trotz aller Effizienzsteigerung und Technologieentwicklung der absolute Verbrauch nicht (Tietge et al. 2019). Im Gegenteil, die größeren und schwereren Fahrzeuge belasten Straßen und andere Verkehrsinfrastrukturen mehr als kleinere Fahrzeuge, was zu mehr Instandhaltungsbedarf führt.

Zielgerichteter Klimaschutz ist also nicht nur eine Frage der technologischen Entwicklung, sondern auch der Vermeidung unnötiger Wege und des Umstiegs auf nachhaltigere

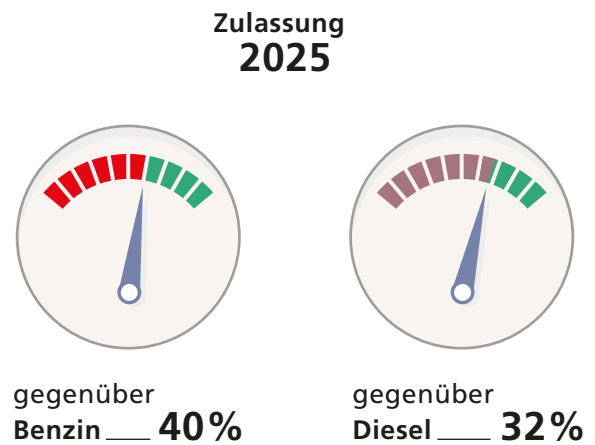
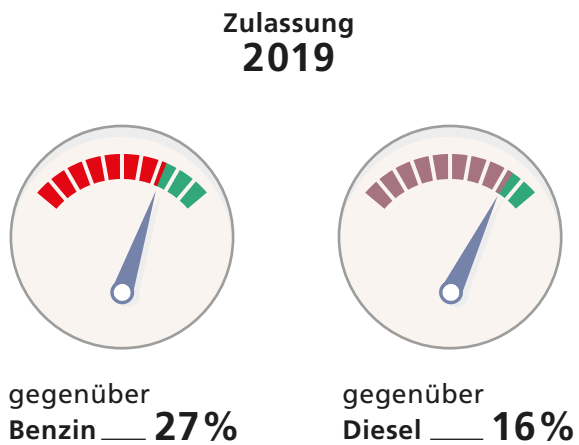


# Brauchen Klimatechnologien mehr Energie und Ressourcen, als sie einsparen? Schwerpunkt: Elektro-Autos

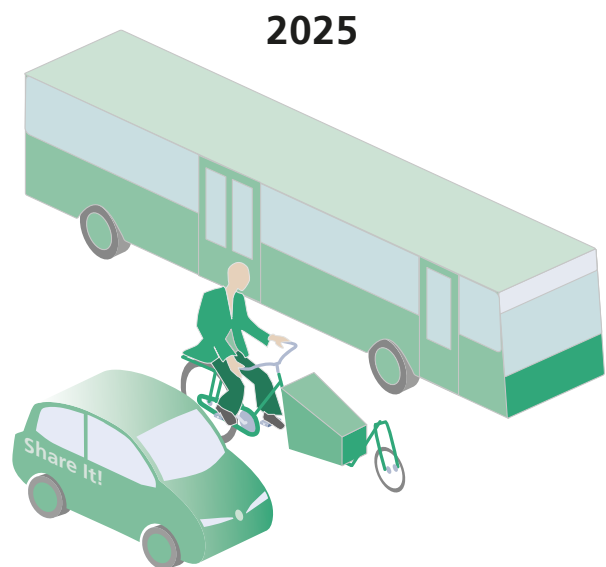
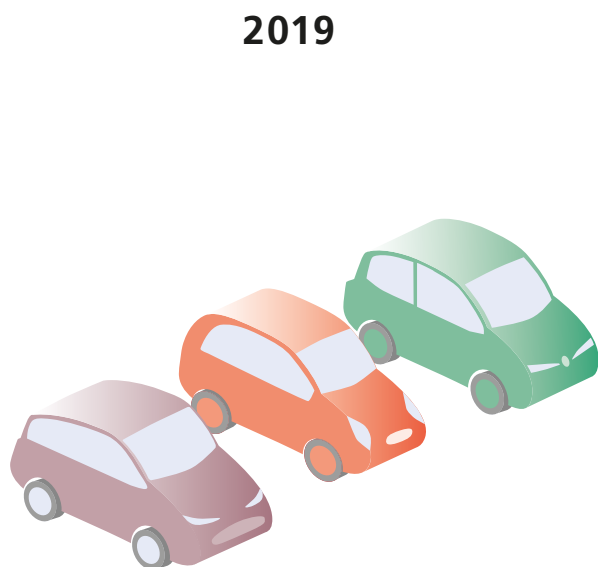
## Ökobilanz von E-Mobilen im Vergleich zu Autos mit Verbrennungsmotor



### CO<sub>2</sub>-Einsparung des Elektromotors



### Umbau des Verkehrssystems



Verkehrsmittel. Nicht zuletzt vor dem Hintergrund der Ressourcenfrage und des Flächenbedarfs der Infrastruktur von motorisiertem Individualverkehr ist die Lösung zukünftiger Mobilität nicht alleine im Umstieg auf elektrisch betriebene Fahrzeuge oder andere technologische Lösungen zu suchen.

Vielmehr liegt sie in der Vermeidung (unnötiger) Wege und in der deutlichen Verlagerung auf den Umweltverbund, auf zu Fuß gehen, Fahrrad fahren und der Nutzung öffentlicher Verkehrsmittel. Die Frage, ob eine 100 Prozent elektrische Mobilität ebenso wie eine 100 Prozent erneuerbare Energieversorgung möglich und dabei umwelt- und sozial verträglich gestaltbar sind, entscheidet sich also letztlich auch vor dem Hintergrund, wie viel und wie wir uns zukünftig fortbewegen.

## 9

# IST DIE ENERGETISCHE GEBÄUDESANIERUNG SCHULD AN BAUKOSTEN- UND MIETPREIS-STEIGERUNG, AN VERDRÄNGUNG UND GENTRIFIZIERUNG?

Bezahlbarer Wohnraum ist seit einigen Jahren ein hochbrisantes und umstrittenes Thema in der politischen Debatte. Die Frage stand im Zentrum des „Wohnungsgipfels“ der Bundesregierung 2018 (BMI 2018) und findet einen aktuellen Höhepunkt in der Diskussion um die Enteignung von Wohnungsunternehmen (ZDF 2019).

## POSITIONEN IN DER DEBATTE

Das Thema wird immer dann wieder aktuell, sobald sich die Anforderungen an die Energieeffizienz und -versorgung von

Gebäuden verändern.<sup>24</sup> Mit einer gewissen Regelmäßigkeit wird dabei die Frage diskutiert, ob die energetischen Anforderungen hoch genug, zu gering oder gerade richtig sind. Auf der einen Seite werden Klimaschutzziele im Gebäudebereich als Argument angeführt, die mit der aktuellen Ent-

<sup>24</sup> Im Jahr 2002 löste die Energieeinsparverordnung (EnEV) die bis dahin gültige Wärmeschutzverordnung (WSchV) und die Heizungsanlagenverordnung (HeizAnV) ab. Derzeit in Arbeit ist das Gebäude-EnergieGesetz (GEG) das das Energieeinsparungsgesetz (EnEG), die Energieeinsparverordnung (EnEV) und das Erneuerbare-Energien-Wärme-gesetz (EEWärmeG) zusammenführen soll.

Abbildung 9  
Nachhaltigkeitsdreieck, das an den drei Ecken gezerrt wird



wicklung des Energieverbrauchs und bei den Treibhausgasemissionen nicht erreicht werden. Auf der anderen Seite werden Wirtschaftlichkeitsargumente dagegen gehalten, dass für Hauseigentümer\_innen entsprechende Anforderungen schon heute kaum mehr wirtschaftlich darstellbar sind. Mit der Möglichkeit, entsprechende Kosten anteilig auf die Miete umzulegen, werden die energetischen Anforderungen wiederum mit verantwortlich für die mancherorts extrem steigenden Mieten gemacht.

Im politisch-gesellschaftlichen Diskurs ergibt sich so ein Bild, dass an den drei Ecken des „Nachhaltigkeitsdreiecks“ (vgl. Abbildung 9) gezerrt wird.

Viele Akteur\_innen sind an diesem Diskurs beteiligt: Die Wohnungs- und Bauwirtschaft kritisiert energetische Standards als zu teuer. Günstigen Wohnraum bereitzustellen sei damit nicht machbar. Zudem würden geringere Standards die Bauzeit verkürzen, wodurch der Bedarf an Wohnraum schneller zu decken wäre. Der Mieterschutz beklagt unverhältnismäßig steigende Mieten, das „Raus-Modernisieren“ angestammter Bewohner\_innen und Gentrifizierung. Die Wissenschaft stellt auf der einen Seite fest, dass die aktuelle Entwicklung im Gebäudebereich zum Erreichen der bundesdeutschen Klimaschutzziele nicht ausreicht. Auf der anderen Seite kommen einige ökonomische Studien zu dem Schluss, dass Bauen und Sanieren unter den aktuellen Bedingungen oder alternativ bei weiteren Verschärfungen unwirtschaftlich ist.

### BAU- UND MIETKOSTEN SIND GESTIEGEN

Tatsache ist, dass die Kosten rund ums Bauen und Modernisieren in den vergangenen Jahren kontinuierlich gestiegen sind. Allein seit 2015 um gut 13 Prozent im konventionellen Wohnungsbau (Stand: Februar 2019; vgl. Destatis 2019b).

Tatsache ist auch, dass Mietaufschläge nach einer Modernisierung – zu der auch die energetische Sanierung gehört – oft

höher sind als die Einsparung von Energiekosten, sie also für den Mieter oder die Mieterin nicht warmmietenneutral sind.

In Städten mit starkem Zuzug ist seit einigen Jahren bezahlbarer Wohnraum rar, und die teilweise stark steigenden Mieten führen zu einem extrem angespannten Wohnungsmarkt und damit zu Verdrängung und Gentrifizierung. So lag in München der Preis für eine neu vermietete Wohnung Ende 2018 im Durchschnitt bei 17,56 Euro/m<sup>2</sup> und damit deutschlandweit am höchsten (Empirica/Statista 2019). In Berlin waren Neuvermietungen mit 12,29 Euro/m<sup>2</sup> zwar günstiger, allerdings verzeichnet die Hauptstadt in den vergangenen Jahren den stärksten Anstieg: Zwischen 2011 und 2018 sind die Angebotsmieten um rund 65 Prozent gestiegen (IBB 2019).

Energetische Auflagen sind aber nur zu einem eher geringen Teil für diese Entwicklung verantwortlich zu machen.

### EINFLUSS ENERGETISCHER ANFORDERUNGEN AUF DIE BAUKOSTEN GERINGER ALS ANGENOMMEN

Erhöhte energetische Anforderungen werden oft für den Anstieg der Baukosten verantwortlich gemacht. Zuletzt wurden die Standards in der Energieeinsparverordnung (EnEV), in der die energetischen Anforderungen an Gebäude festgesetzt sind, im Jahr 2016 angehoben. Dennoch sind die Preise auch ohne weitere Verschärfung seitdem weiter gestiegen (ZDF 2019). Tatsächlich sind es insbesondere die Baupreise selbst, Materialien, Löhne etc., die in den vergangenen Jahren zu einer Verteuerung des Bauens geführt haben: Von knapp 40 Prozent Anstieg der Baukosten für ein exemplarisches Mehrfamilienhaus zwischen den Jahren 2000 und 2014 sind rund 15,5 Prozent auf den Preisanstieg bei Baupreisen zurückzuführen. Energetische Anforderungen machen dagegen nur knapp sieben Prozent aus, dicht gefolgt vom Anstieg der Preise für Bauland mit gut fünf Prozent (Walberg et al. 2015). Zudem ist festzustellen, dass zwischen 2011 und 2014 zwar

Tabelle 3  
Bestandsmarktvolumen im Wohnungsbau in Deutschland 2011 und 2016

|                                     | Wohnungsbau 2011 |        | Wohnungsbau 2016 |        |
|-------------------------------------|------------------|--------|------------------|--------|
|                                     | in Mrd. Euro     | in %   | in Mrd. Euro     | in %   |
| <b>Vollmodernisierung</b>           | 7,95             | 6,40   | 12,73            | 9,40   |
| <b>Teilmodernisierung</b>           | 100,46           | 81,10  | 110,76           | 81,60  |
| <b>Instandhaltung</b>               | 15,45            | 12,50  | 12,21            | 9,00   |
| <b>insgesamt</b>                    | 123,86           | 100,00 | 135,69           | 100,00 |
| <b>davon energetische Sanierung</b> | 39,78            | 32,10  | 38,06            | 28,00  |

Quelle: BBSR 2017: 26.

die Investitionen in den Wohnungsbestand insgesamt zu-, energetische Sanierungen aber abgenommen haben.

Diese Entwicklung passt dazu, dass Vermietende sichtbare Maßnahmen, wie den Anbau eines Balkons, einen neuer Bodenbelag, ein saniertes Bad oder Küche, als attraktiver für die Mietenden einschätzen als energetische Sanierungen (Renz et al. 2016).

## **MIETSTEIGERUNG NACH ENERGETISCHER SANIERUNG GERINGER UND SELTENER ALS RECHTLICH MÖGLICH**

Einmal gebaut und vermietet lässt sich feststellen, dass in Märkten mit entsprechend hoher Nachfrage die Mieten auch ohne jede Instandhaltungs-, Modernisierungs- oder Sanierungsmaßnahme steigen. Langjährige Mietverträge – sofern keine Staffel- oder Indexmiete vereinbart wurde – liegen hier in der Regel deutlich unter der ortsüblichen Vergleichsmiete. Bei einer Neuvermietung kann die Miete problemlos bis zu 20 Prozent (in Gebieten geltender Mietpreisbremse bis zehn Prozent) über ortsüblicher Vergleichsmiete liegen. Mietwucher als Fall für das Strafrecht liegt erst bei einer Miete von 50 Prozent über der ortsüblichen Vergleichsmiete vor.

Dabei ist zu bedenken, dass in angespannten Märkten auch die ortsübliche Vergleichsmiete kontinuierlich steigt, da nur die erzielten Preise für Neuvermietung und Mietänderungen der vergangenen vier Jahre, nicht aber die Bestandsmieten erfasst werden.

Doch welchen Anteil haben nun energetische Sanierungsmaßnahmen an den Mietpreissteigerungen der zurückliegende Jahre?

Mit Anfang des Jahres 2019 wurde die erlaubte Umlage von Modernisierungskosten nach § 559 BGB auf die Miete von elf auf acht Prozent gesenkt. Die frühere Untersuchung einzelner Fallbeispiele zeigte, dass auch in wachsenden Städten nach Modernisierungen die Möglichkeiten einer anschließenden Mieterhöhung längst nicht immer voll ausgenutzt wurden, in vielen Fällen die Miete anschließend sogar unverändert blieb.

Ob und in welchem Umfang die Miete angehoben wird, ist dabei nicht allein von der Höhe der Investition abhängig, sondern auch vom Typ des Vermietenden: Private Kleinvermieter\_innen investieren eher weniger, lassen aber in über 40 Prozent der Fälle die Miete anschließend unverändert. Private Unternehmen und vor allem Genossenschaften investieren deutlich mehr, aber während die Privatunternehmen die Miete anschließend im Schnitt um mehr als 40 Prozent erhöhen, sind es bei den Genossenschaften – trotz höherer Investitionen – nur rund 28 Prozent (Henger/Voigtländer 2011).

Vor diesem Hintergrund ist es fraglich, ob die geringere Umlage von acht Prozent der Kosten örtliche Mietpreissteigerungen tatsächlich lindern wird. Da die Möglichkeiten der

Mieterhöhung nach der einmaligen Umlage in den Folgejahren begrenzt ist, kann auch der Anreiz entstehen, die Investitionen zu erhöhen, um mit acht Prozent eine entsprechend höhere Umlage zu erzielen.

## **POLITISCHE STEUERUNG IM MIETMARKT IST ZENTRAL**

Den Rückschluss, dass energetische Sanierungen und energetische Anforderungen im Neubau die mancherorts massive Steigerung von Mietpreisen nur sehr bedingt erklären können, lassen zusammengefasst diese Punkte zu:

- eher geringer Anteil verschärfter energetischer Anforderungen am Anstieg der Baukosten insgesamt;
- leichter Rückgang der Investitionen in energetische Sanierungsmaßnahmen;
- Befund, dass die Möglichkeiten zur Mieterhöhung nach erfolgter Sanierung in vielen Fällen nicht oder nicht voll ausgeschöpft werden.

Vielmehr ist festzustellen, dass Mietpreisentwicklung und damit verbundene Verdrängungseffekte politisch schwerer steuerbar sind, wenn kein direkter Einfluss auf den Wohnungsmarkt gegeben ist, sprich Wohnungen und Bauland nicht in öffentlicher Hand sind.

Während in Deutschland in den vergangenen Jahrzehnten viele kommunale Wohnungsbestände veräußert und Wohnungsunternehmen privatisiert wurden, um die kommunalen Haushalte aufzubessern, sind beispielsweise in Wien über die Hälfte aller Mietwohnungen heute noch im Besitz der Kommune und gemeinnütziger Wohnungsunternehmen. Durch die Festsetzung von Mietpreisen und Belegungsvorschriften kann die Stadt so Einfluss auf die Marktentwicklung nehmen und Verdrängungsprozessen entgegenwirken.

## **ÖKOLOGISCH, ÖKONOMISCH UND SOZIAL VERTRÄGLICHE INSTRUMENTE**

Die Debatte um energetische Gebäudestandards erscheint vor diesem Hintergrund wenig zielführend. Energetische Anforderungen und Sanierung sind letztlich nur ein eher kleines Rädchen im Antrieb der Baukosten- und Mietpreissteigerung und vor dem Hintergrund des notwendigen Klimaschutzes unerlässlich.

Um die widerstreitenden ökologischen, ökonomischen und sozialen Interessen in Einklang zu bringen, wäre es darum sinnvoller, Maßnahmen zu ergreifen, die Synergien fördern, anstatt Konflikte zu vertiefen. Dies können beispielsweise sein:

### **Umgestaltung der Modernisierungsumlage**

Ob nach einer Sanierung die Kosten insgesamt für die Mieter\_innen steigen, ist nicht nur von der Höhe der Investitionskosten, sondern auch von der Ausgangsmiete abhängig. Dass Sanie-

# Ist die energetische Gebäudesanierung schuld an Baukosten- und Mietpreissteigerung, an Verdrängung und Gentrifizierung?

## Klimaneutraler Gebäudebestand 2050

Dazu braucht es:

**Erneuerbare Energien** sollten den (möglichst geringen) Energiebedarf decken (Strom und Wärme).

**Energetische Sanierung zur Minderung des Energiebedarfs.** In Verbindung mit ohnehin anfallenden Instandhaltungsmaßnahmen lassen sich Kosten reduzieren.



**Gemeinschaftliche Nutzungen** können den Flächenbedarf reduzieren.

**Faire Verteilung von Kosten** vermeidet soziale Härten, z. B. durch eine einsparabhängige Kostenumlage bei Sanierungen.



Ein individueller **Sanierungsfahrplan** informiert und gibt langfristige Planungssicherheit für Gebäudeeigentümer\_innen.

rungen warmmietenneutral durchgeführt werden können, zeigt eine Reihe von Beispielen, u. a. in Bottrop (ICruhr 2017). Würde die Umlage der Kosten für energetische Sanierung also an die Einsparungen der Energiekosten gekoppelt statt an die Höhe der Investition, könnte das – sofern die anschließende Beschränkung von Mieterhöhungen entfiel – für die vermietende wie die mietende Partei vorteilhaft sein (Kossmann/Wangenheim 2015).

### **Kopplung energetischer Maßnahmen an ohnehin anfallende Instandhaltungsmaßnahmen**

Wird beispielsweise zum Ausbessern der Fassade ohnehin ein Gerüst benötigt, ist es sinnvoll, eine mögliche Dämmung gleich mit durchzuführen. Diese Kopplung von energetischen Maßnahmen an die Instandhaltung eines Gebäudes verringert letztlich die Kosten für das Gesamtpaket.

### **Vom Energieausweis zum individuellen Sanierungsfahrplan**

Prinzipiell ist diese Kopplung von Maßnahmen in den geltenden Regularien angesetzt. Es gibt aber eine Reihe von Gründen, weshalb sie nicht umfänglich ausgenutzt werden (Weiß et al. 2018). Ein individueller gebäudespezifischer Sanierungsfahrplan<sup>25</sup> kann Eigentümer\_innen dabei unterstützen und eine langfristige Planung ermöglichen.

### **Zielgruppenspezifische Anpassung von Förderprogrammen**

Förderrichtlinien für die energetische Gebäudesanierung sind unterschiedlich je nach Art des Eigentums. So können beispielsweise private Kleinvermieter\_innen ausschließlich einen Kredit beantragen, während selbstnutzende Eigenheimbesitzer\_innen auch Zuschüsse für die Sanierung erhalten können. Untersuchungen aber zeigen, dass gerade Kleinvermieter\_innen eher einzelne Maßnahmen durchführen, ohne dafür einen Kredit aufzunehmen. Eine Zuschussvariante zur Sanierung würde damit eher dem Investitionsverhalten dieser Gruppe entsprechen (März 2018).

### **Förderung von kostengünstigen Maßnahmen**

Maßnahmen, die günstig durchzuführen sind, können manchmal eine relativ große Wirkung haben, wie etwa das Abdichten undichten Fenster. Solche eher geringinvestiven Maßnahmen sind allerdings derzeit nicht förderfähig: Die Mindestgrenze bei der KfW Bank liegt bei 300 Euro Förderung. Da Einzelmaßnahmen mit zehn Prozent der Investitionssumme gefördert werden, muss eine Maßnahme also mindestens 3.000 Euro kosten. Gerade aus sozialer Perspektive könnte für Eigentümer\_innen mit geringem Haushaltseinkommen eine Förderung solcher Maßnahmen hilfreich und sinnvoll sein.

### **Stadtplanung als Instrument**

Einige Städte wie etwa Berlin und Hamburg haben Sozialbauquoten im Neubau eingeführt. Wer hier also Wohngebäude errichten möchte, muss – nach festgesetzten Bedin-

gungen – anteilig Sozialwohnungen bauen. Stadtplanung verfügt aber auch über weitere Instrumente, mit denen soziale Bedarfe und klimaschutzbezogene Notwendigkeiten in Einklang gebracht werden können, etwa den städtebaulichen Vertrag. Städtebauliche Verträge regeln die Zusammenarbeit der öffentlichen Hand mit privaten Investor\_innen. Sie bieten die Möglichkeit, besondere städtebauliche Aufgaben und Anforderungen festzulegen, die privat umgesetzt werden (vgl. § 11 Baugesetzbuch).

## **QUALITÄT VOR QUANTITÄT**

Es gibt also eine Reihe von Möglichkeiten, ökologische, ökonomische und soziale Belange im Bauen und Wohnen besser in Einklang zu bringen. (Dabei ist die ökonomische Perspektive als wirtschaftlich, nicht aber als gewinnmaximierend zu verstehen.) Aus keiner dieser Perspektiven ist eine ungebremste Bauwut sinnvoll. Neben der Frage, wie viele Wohnungen benötigt werden, sollte die Frage gestellt werden, wie ein zukunftsfähiges Wohnraumangebot aussieht. Für welche Zielgruppen mit welchen Bedarfen sollte wie gebaut werden? Welche alternativen und innovativen Bau- und Wohnkonzepte – etwa Wohnen in Gemeinschaft – können bezahlbare Mieten befördern, funktionierende Modelle für bestimmte Zielgruppen (Alleinstehende, Ältere, Familien) sein und gleichzeitig den stetig steigenden Bedarf an Wohnflächen und damit Energie- und Ressourcenverbrauch mindern? Die Antworten auf solche Fragen könnten wesentlich mehr zu der aktuellen Wohnraumdebatte beitragen als die Diskussion um energetische Standards.

<sup>25</sup> Nähere Informationen siehe ifeu (2019).

## 10

# GEFÄHRDET KLIMAFREUNDLICHE, ÖKOLOGISCHE LANDWIRTSCHAFT DIE ERNÄHRUNGSSICHERHEIT IN DEUTSCHLAND?

Im „Dürresommer“ 2018 wurde laut überlegt, wie schwerwiegend die Folgen des Klimawandels für die landwirtschaftliche Produktion in Deutschland heute bereits sind und in Zukunft sein werden. Dies führt häufig zu der Frage, inwiefern Klimaschutzmaßnahmen die landwirtschaftlichen Betriebe und über Preiseffekte letztlich die Endverbraucher\_innen belasten. Die Anpassung an den Klimawandel – so ein Argument – sei in der Landwirtschaft vordringlich, um die Ernährungssicherheit gewährleisten zu können. Zudem seien die Emissionen seit 1990 bereits deutlich zurückgegangen und eine vollständige Vermeidung von Treibhausgasemissionen aus der landwirtschaftlichen Produktion nicht möglich.

## PRODUKTIONSSTEIGERUNG TROTZ „HÖFESTERBEN“ DURCH AUTOMATISIERUNG UND SUBVENTIONSPOLITIK

Die Ernährungssicherheit ist das übergeordnete Ziel der landwirtschaftlichen Produktion. Deutschland ist in der glücklichen und durchaus privilegierten Lage, in dieser Hinsicht bisher nicht akut gefährdet zu sein: Auch Ernteausfälle, wie die aufgrund der Trockenheit des Jahres 2018, führen hierzulande nicht zu einer spürbaren Lebensmittelknappheit.

In öffentlichen und politischen Diskussionen um Maßnahmen in der Landwirtschaft für mehr Klimaschutz (alternativ für Umweltschutz oder zur artgerechten Tierhaltung) verweisen die entsprechenden Interessensverbände meist darauf, dass der wirtschaftliche Betrieb eines landwirtschaftlichen Unternehmens bereits ohne weitere Auflagen schwierig sei. Die entsprechenden Kosten würden die Schließung weiterer Höfe mit sich bringen, deren Anzahl in den vergangenen Jahren ohnehin bereits drastisch gesunken sei. Wenn daraufhin landwirtschaftliche Produkte vermehrt importiert werden müssten, würde das nur zur Verlagerung der Emissionen von Deutschland in andere Länder führen mit möglicherweise geringeren Klimaschutzstandards (DBV 2018) und zusätzlichen Transportemissionen. Und letztlich müssten steigende Kosten auf die Produkte umgelegt werden, was steigende Lebensmittelpreise für Konsument\_innen bedeuten würde.

Es ist zwar richtig, dass die Anzahl der landwirtschaftlichen Betriebe in den vergangenen Jahrzehnten kontinuierlich zurückgeht, allerdings nimmt die Zahl der Großbetriebe und die Produktivität zu (Deutscher Bundestag 2018), die Produktionsmenge ist also von dem sogenannten „Höfesterben“ nicht betroffen.

Der Rückgang kleinerer landwirtschaftlicher Unternehmen lässt sich dabei weniger auf gesteigerte Auflagen oder Standards zurückführen als vielmehr auf die Effizienzstrategie in der Landwirtschaft, der damit einhergehenden Automatisierung und Produktionssteigerung. Entsprechende Anreize setzt die derzeitige flächenbezogene Subventionspolitik auf europäischer Ebene. Dadurch erhalten in Deutschland etwa ein Prozent der Betriebe mit entsprechend großen Flächen rund 20 Prozent der Direktzahlungen (Deutscher Bundestag 2018). Großbetriebe haben damit einen doppelten Wettbewerbsvorteil gegenüber kleineren Konkurrent\_innen: Sie bekommen mehr Unterstützung und können gleichzeitig durch die Produktionsmenge zu günstigeren Preisen anbieten. So unter Druck geraten, ist der Fortbestand für kleinere und mittlere, vor allem familiengeführte Unternehmen nicht zuletzt auch eine Frage der Nachfolge, die zur Aufgabe eines Unternehmens zwingt, wenn sie ungeklärt bleibt.

Einher geht die Ausbreitung hoch effizienter und automatisierter Großbetriebe mit dem Verlust von Arbeitsplätzen, einer Spezialisierung auf bestimmte Produkte mit weniger vielfältigen Anbausystemen, mit intensiver Landwirtschaft und entsprechenden Auswirkungen auf die Umwelt und die Art der Tierhaltung. Es ist also weniger so, dass Klima-, Umwelt- und Tierschutzauflagen die Wirtschaftlichkeit der Unternehmen bedroht als vielmehr anders herum: Effizienzsteigerung und Wirtschaftsstrategien in der Landwirtschaft haben viele der heutigen Umweltauswirkungen<sup>26</sup> mit verursacht und machen dadurch die Diskussion über entsprechende Maßnahmen überhaupt erst notwendig.

<sup>26</sup> Neben dem hier im Fokus stehenden Beitrag zum Klimawandel sind beispielsweise die Nitratbelastungen des Grundwassers, die Beeinträchtigung der Artenvielfalt durch Landnutzungsänderung und Einsatz von Pflanzenschutzmitteln etc. zu nennen.



## EMISSIONEN IN DER LANDWIRTSCHAFT

Die Landwirtschaft spielt im Hinblick auf den Klimawandel dreierlei Rollen: durch eine besondere Sensibilität und Betroffenheit hinsichtlich der Folgen des Klimawandels, gleichzeitig als Quelle von Treibhausgasemissionen, aber auch mit Potenzialen zur Minderung der Emissionen.

Es gibt seit der Novellierung der Düngeverordnung 2016 in den vergangenen Jahren keine feststellbare Entwicklung hin zu verschärftem Klimaschutz in der Landwirtschaft (UBA o. J.). Anders als in Sektoren wie der Energiewirtschaft oder in der Mobilität sind es weniger die CO<sub>2</sub>-Emissionen als vielmehr andere Treibhausgase, die den Anteil der Landwirtschaft von gut sieben Prozent an den Emissionen Deutschlands insgesamt haben: Rund 60 Prozent aller Methanemissionen stammen aus der Landwirtschaft, aus der Tierhaltung, dem Düngen mit Gülle oder Festmist. Dazu kommen rund 80 Prozent der Lachgasemissionen, etwa durch die Stickstoffdüngung landwirtschaftlicher genutzter Böden (UBA o. J.).

Methan- und Stickstoffemissionen sind also überwiegend direkt und unmittelbar mit der landwirtschaftlichen Produktion verbunden. Rein technologische Maßnahmen haben damit nur ein begrenztes Minderungspotenzial. So sind beispielsweise bei der Düngung mit Gülle und Festmist bereits verschiedene Arten der Ausbringung verboten: Statt die Gülle flächig zu verspritzen, wodurch besonders viel Treibhausgase an die Luft abgegeben werden, wird sie heute z. B. über Schläuche bodennah ausgebracht, was die Emissionen deutlich vermindert (Europäische Union 2016). Es braucht aber darüber hinausgehende Ansätze und Maßnahmen, um die Treibhausgasemissionen aus der Landwirtschaft weiter zu reduzieren. Zwar sind die Emissionen seit dem Jahr 1990 gesunken, doch ist das insbesondere auf wirtschaftsstrukturelle Umbrüche nach der Wiedervereinigung zurückzuführen. Seit etwa Mitte der 1990er Jahre schwanken die Emissionen beständig zwischen gut 60 und knapp 70 Millionen Tonnen CO<sub>2</sub>e. Mit ihrem – im Vergleich zum Kohlendioxid – sehr hohen Treibhausgaspotenzial sind Methan- und Stickstoffemissionen eine relevante Größe im Klimaschutz.

Durch die weniger intensive Nutzung von Böden erreichen ökologisch erzeugte Lebensmittel eine bessere Klimabilanz gegenüber konventionellen Erzeugnissen im Bezug auf die Fläche. Im Bezug auf die Produktmenge aber können sie gleich oder auch weniger gut abschneiden (Gattinger et al. 2019). Eine entsprechende Umstellung muss also, um ein klares Klimaschutzpotenzial zu entfalten, durch weitere Maßnahmen begleitet werden (siehe unten).

## ÖKOLOGISCHE LANDWIRTSCHAFT STEIGERT RESILIENZ UND KLIMASCHUTZ

Neben der Sensibilität landwirtschaftlicher Produktion gegenüber Umwelteinflüssen wie Trockenheit oder Sturm kön-

nen auch Krankheiten und Schädlinge den Ertrag und die Produktion deutlich beeinträchtigen. Erinnerung sei in diesem Zusammenhang an den Ausbruch des „Rinderwahnsinns“ (BSE) in Deutschland Anfang der 2000er Jahre. Aber auch die Schweinepest oder pflanzliche Krankheiten und Schädlinge können dazu führen, dass ganze tierische oder pflanzliche Erzeugnisse unverkäuflich sind. Gefährdet sind in diesen Fällen vor allem Betriebe, die sich – wie in der intensiven Landwirtschaft üblich – auf bestimmte Produkte spezialisiert und damit keinen Ausgleich zu dem entstandenen Verlust haben.

Dass entsprechende Herausforderungen stets auch Innovationen anstoßen können, zeigt sich insbesondere dort, wo Landwirt\_innen offen für Veränderung sind. Vermehrt zeigt sich Interesse an neuen Ideen im landwirtschaftlichen Bereich: Gründung von Agrargenossenschaften, Landerwerb im Gemeinschaftsbesitz, Angebote zum Pachten eigener kleiner Parzellen als Selbstversorgerfeld sowie solidarische Landwirtschaft. Viele dieser neuen bzw. neu übernommenen Höfe setzen dabei auf regionale Erzeugung und Direktvermarktung – auf Wochenmärkten, im eigenen Hofladen oder durch Lieferdienste. Und viele setzen dabei auf ökologischen Landbau.

Ökologischer Landbau, mit einer weniger intensiven Nutzung der Böden, kann ein wesentlicher Beitrag sein, um die Stickstoffüberschüsse im Boden zu reduzieren. Eine abwechslungsreichere Fruchtfolge steht dabei im Vordergrund. Ein wichtiger Bestandteil dabei ist der Anbau von Hülsenfrüchten, die nicht nur die Bodenfruchtbarkeit fördern und Stickstoff binden, sondern im Weiteren als Futtereisweißträger in der Ökotierhaltung eingesetzt werden können (Thünen-Institut 2019).

Im Falle einer regionalen Vermarktung kommen auf der Positivseite deutlich geringere Transportwege dazu, die zu vermiedenen Emissionen im Lieferverkehr führen.

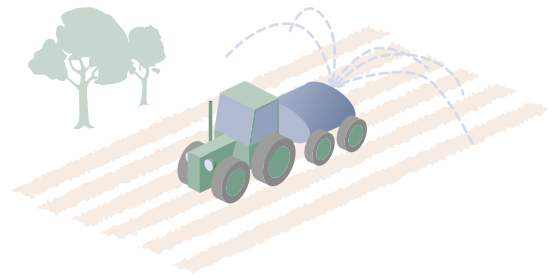
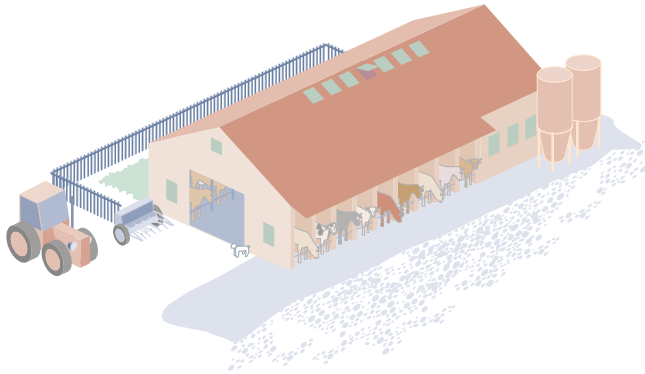
## UMGANG MIT FLÄCHENKONKURRENZEN: LEBENSMITTELABFÄLLE REDUZIEREN

Neben der Lebensmittelproduktion sind mit der Energiewende und den Klimaschutzbestrebungen etwa im Bauen und der Mobilität die Produktion von Energiepflanzen und nachwachsenden Rohstoffen ein weiterer wichtiger Zweig in der Landwirtschaft geworden. Stellen Landwirt\_innen ihre Felder auf den Anbau von Energiepflanzen um, kann es zu Flächenkonkurrenz kommen. Vor diesem Hintergrund wird die weniger intensive Nutzung der landwirtschaftlichen Flächen im Ökolandbau vonseiten der konventionellen Landwirtschaft als nicht produktiv genug angesehen, um Ernährungssicherheit und nachwachsende Rohstoffe und Energieträger gewährleisten zu können. Tatsächlich aber liegt in der weniger intensiven Nutzung ein Schlüssel zu mehr Klimaschutz in der Landwirtschaft durch den damit verbundenen reduzierten Einsatz von Düngemitteln – bei zugleich nicht gefährdeter Ernährungssicherheit.

# Gefährdet klimafreundliche, ökologische Landwirtschaft die Ernährungssicherheit in Deutschland?

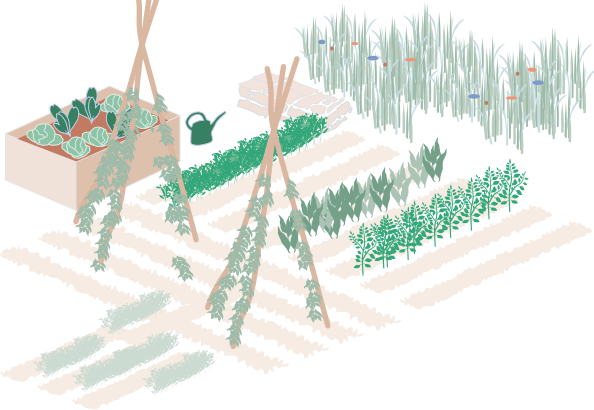
## Tierhaltung und Düngung

60% der Methan- und 80% der Lachgasemissionen in Deutschland stammen aus der Landwirtschaft



## Ökologischer Landbau

Abwechslungsreiche Fruchtfolge fördert die Bodenfruchtbarkeit. Grünland und Anbau von Hülsenfrüchten mindern Stickstoffüberschüsse im Boden und dienen als Tierfutter.



## Regionale Vermarktung

Direktvermarktung ab Hof und auf Wochenmärkten reduziert Transportwege und stärkt die Regionalwirtschaft.



## Innovationen

Alternative Geschäfts- und Betreibermodelle können kleinen und mittleren Höfen das Überleben sichern.



## Artenschutz

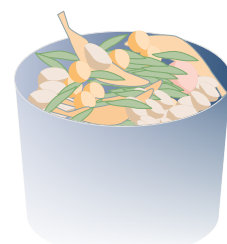
Ökologischer Landbau unterstützt den Artenschutz.



## Weniger

## Lebensmittelabfälle

Rund 1/3 aller Lebensmittel in Deutschland landet im Abfall: **18 Mio. t** jährlich. **10 Mio. t** könnten problemlos vermieden werden, was rund **15 %** der gesamten Fläche für Lebensmittelproduktion entspricht.



Würden die entsprechende Umstellung von Produktionsweisen mit flankierenden Maßnahmen begleitet, insbesondere der Reduktion von Lebensmittelabfällen, wäre eine übermäßige Produktion, wie sie derzeit üblich ist, gar nicht notwendig: Rund ein Drittel des gesamten Lebensmittelverbrauchs in Deutschland landet im Abfall – etwa 18 Millionen Tonnen jährlich, von denen rund 10 Millionen Tonnen problemlos vermeidbar wären. Der Anbau nur für diese vermeidbaren Lebensmittelabfälle benötigt bereits eine Fläche von gut 2,6 Millionen Hektar und damit fast 15 Prozent der gesamten Fläche, auf der Produkte für die Ernährung in Deutschland angebaut werden (Noleppa/Cartsburg 2015).

Um die Lebensmittelverschwendung zu adressieren, müssten allerdings Unternehmen ihr Angebot und Produktionsweisen auf der einen Seite und Konsument\_innen ihr Kaufverhalten auf der anderen Seite verändern. Zur Entlastung landwirtschaftlicher Flächen kann jede\_r Einzelne zudem durch reduzierten Konsum von Fleisch und anderen tierischen Erzeugnissen beitragen.

## **FÖRDERUNG VON KLIMASCHUTZ IN DER LANDWIRTSCHAFT**

Tatsächlich ist „die Güllevergärung und gasdichte Lagerung der Gärreste ... eine der wenigen rein technischen Klimaschutzmaßnahmen in der Landwirtschaft“ (Öko-Institut 2019). Um Klimaschutz in der Landwirtschaft darüber hinaus voranzubringen, braucht es neben Reformen der gemeinsamen Agrarpolitik auf europäischer Ebene ein Zusammenspiel mit anderen Politikfeldern: Verbraucherpolitik, Natur- und Artenschutz. Dies betrifft nicht zuletzt auch eine gesamtgesellschaftliche Diskussion über Lebensmittelpreise, artgerechte Tierhaltung und Fleischkonsum. So kann Klimaschutz in der Landwirtschaft gleichzeitig Umwelt-, Tier- und Verbraucherschutz sein und vice versa.

Die Förderung von Unternehmen zur (schrittweisen) Umstellung auf ökologische Produktionsweisen ist ein wesentlicher Ansatzpunkt für Klimaschutz in diesem Bereich. Eine weniger intensive Bodennutzung wirkt sich zudem günstig auf den Humusaufbau aus. Unterstützt werden kann auch eine Wiedervernässung von Mooren, die eine relevante Senke von Emissionen darstellen.

Und letztlich sollte in allen Diskussionen deutlich gemacht werden, dass es vor allem ungebremster Klimawandel ist, der die landwirtschaftliche Produktion und die Ernährungssicherheit gefährdet. Klimaschutz dagegen bedeutet, die Ernährungssicherheit auch langfristig zu gewährleisten.

# Abkürzungsverzeichnis      Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

|                   |  |    |  |
|-------------------|--|----|--|
| AfD               | Alternative für Deutschland (politische Partei)                        | 10 | Abbildung 1<br><b>Weltweit ausgestoßene Treibhausgase (Anteil in % nach Emittenten) 2016 sowie kumulierte, weltweit ausgestoßene Treibhausgase (Anteil in % nach Emittenten) 1916–2016</b> |
| ALG               | Arbeitslosengeld   | 10 | Abbildung 2<br><b>Weltweit ausgestoßene Treibhausgase pro Kopf (Anteil in Tonnen CO<sub>2</sub>e nach Emittenten) 2016</b>   |
| BAFU              | Bundesamt für Umwelt   | 12 | Abbildung 3<br><b>Entwicklung des jährlichen Zubaus an Photovoltaik-Anlagen für Deutschland und die restliche Welt</b>   |
| BBSR              | Bundesinstitut für Bau-, Stadt- und Raumforschung                      | 21 | Abbildung 4<br><b>Stromerzeugungs- und Speicherkapazitäten für verschiedene Szenarien (bei 70 % EE)</b>  |
| BDI               | Bundesverband der Deutschen Industrie e.V.                             | 22 | Abbildung 5<br><b>Die vier zentralen Bereiche der Energiewende und der Anteil erneuerbarer Energien in diesen Bereichen 2018</b>   |
| BMI               | Bundesministerium des Innern, für Bau und Heimat                       | 26 | Abbildung 6<br><b>Braunkohleförderung und Zahl der Beschäftigten in der Braunkohleindustrie</b>  |
| BMU               | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit      | 31 | Abbildung 7<br><b>Vergleich von Strompreisentwicklung, Lohnsteigerung sowie Entwicklung von ALG und Renten</b>   |
| BMUB              | Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit   | 32 | Abbildung 8<br><b>Entwicklung der Strompreise und ihrer Bestandteile 2006–2018</b>   |
| BMVI              | Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur               | 49 | Abbildung 9<br><b>Nachhaltigkeitsdreieck, das an den drei Ecken gezerrt wird</b>   |
| BMWi              | Bundesministerium für Wirtschaft und Energie                           | 31 | Tabelle 1<br><b>Durchschnittliche Energiekosten eines Haushalts im Vergleich</b>   |
| BSE               | Bovine spongiforme Enzephalopathie                                     | 38 | Tabelle 2<br><b>Zusätzliche Arbeitsplatzeffekte der drei Klimaszenarien für ausgewählte Branchen sowie für die Industrie und Wirtschaftszweige insgesamt</b>                               |
| CDU               | Christlich Demokratische Union (politische Partei)                     | 50 | Tabelle 3<br><b>Bestandsmarktvolumen im Wohnungsbau in Deutschland 2011 und 2016</b>   |
| CEF               | Connecting Europe Facility   |    |  |
| CESifo            | Center for Ecomic Studies  |    |  |
| CO <sub>2</sub>   | Kohlenstoffdioxid  |    |  |
| CO <sub>2</sub> e | Kohlenstoffdioxid Äquivalente (alle Treibhausgase)                     |    |  |
| Ct                | Cent (europäische Währung)   |    |  |
| DBV               | Deutscher Bauernverband  |    |  |
| DECHEMA           | Gesellschaft für Chemische Technik und Biotechnologie e.V.             |    |  |
| Dena              | Deutsche Energie-Agentur   |    |  |
| DGB               | Deutscher Gewerkschaftsbund  |    |  |
| DIW               | Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung e.V.                       |    |  |
| EE                | erneuerbare Energien   |    |  |
| EEG               | Erneuerbare-Energien-Gesetz  |    |  |
| EHS               | Europäisches Emissionshandelssystem                                    |    |  |
| Eike              | Europäisches Institut für Klima und Energie                            |    |  |
| EnEV              | Energieeinsparverordnung   |    |  |
| EU                | Europäische Union  |    |  |
| FDP               | Freie Demokratische Partei (politische Partei)                         |    |  |
| GCC               | Global Climate Coalition   |    |  |
| IAB               | Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung                         |    |  |
| IBB               | Investitionsbank Berlin  |    |  |
| IEA               | International Energy Agency  |    |  |
| IFO               | Institut für Wirtschaftsforschung                                      |    |  |
| IG BCE            | Industriegewerkschaft Bergbau, Chemie, Energie                         |    |  |
| IPCC              | Intergovernmental Panel on Climate Change                              |    |  |
| IuF               | Institut für unternehmerische Freiheit                                 |    |  |
| IÖW               | Institut für ökologische Wirtschaftsforschung                          |    |  |
| kWh               | Killowattstunde  |    |  |
| LULUCF            | Landnutzung, Landumnutzungsänderungen und Forstwirtschaft              |    |  |
| MIV               | motorisierter Individualverkehr  |    |  |
| NIPCC             | Nongovernmental International Panel on Climate Change                  |    |  |
| ÖPNV              | öffentlicher Personennahverkehr  |    |  |
| PCI               | Projects of Common Interest  |    |  |
| REN21             | Renewable Energy Policy Network for the 21st Century (polit. Netzwerk) |    |  |
| RWI               | Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung                              |    |  |
| TWh               | Terrawattstunde  |    |  |
| UBA               | Umweltbundesamt  |    |  |
| UNFCCC            | Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen                           |    |  |
| USA               | Vereinigte Staaten von Amerika   |    |  |
| VDA               | Verband der Automobilindustrie   |    |  |
| VDV               | Verband deutscher Verkehrsunternehmen                                  |    |  |
| VW                | Volkswagen   |    |  |
| WRI               | World Resources Institute  |    |  |

# Literaturverzeichnis

**AfD Kompakt** 2018: Teure Energiewende-Strompreise sind für viele Haushalte finanzielle Bedrohung, <https://afdkompakt.de/2018/12/10/teure-energiewende-strompreise-sind-fuer-viele-haushalte-finanzielle-bedrohung/> (10.12.2018).

**AfD Kompakt** 2019: Energiewende, Berlin, <https://afdkompakt.de/tag/energiewende/> (18.6.2019).

**Agora Energiewende** 2018a: Stromnetze für 65 Prozent Erneuerbare bis 2030: Zwölf Maßnahmen für den synchronen Ausbau von Netzen und Erneuerbaren Energien, Berlin.

**Agora Energiewende** 2018b: Eine Neuordnung der Abgaben und Umlagen auf Strom, Wärme, Verkehr. Optionen für eine aufkommensneutrale CO<sub>2</sub>-Bepreisung, Berlin.

**Agora Energiewende** 2019a: Agorameter: Strom-Import/Export, Berlin, [https://www.agora-energiewende.de/service/agorameter/chart/power\\_import\\_export/09.06.2015/12.06.2019/](https://www.agora-energiewende.de/service/agorameter/chart/power_import_export/09.06.2015/12.06.2019/) (12.6.2019).

**Agora Energiewende** 2019b: Wie man 65 Prozent Erneuerbare Energie bis 2030 in die Stromnetze kriegt, <https://www.agora-energiewende.de/presse/neuigkeiten-archiv/wie-man-65-prozent-erneuerbare-energien-bis-2030-in-die-stromnetze-kriegt-1/> (18.6.2019).

**Appel, Holger** 2019: Schwenk zum E-Auto: Chaos für die Autoindustrie, <https://www.faz.net/aktuell/technik-motor/e-autos-europa-exportiert-kuenftig-seine-arbeitsplaetze-16087039.html> (13.3.2019).

**ARD** 2018: Dientar Woidke im BaB-Interview: „Schneller Ausstieg wäre Desaster“, <https://www.tagesschau.de/inland/woidke-bab-101.html> (7.10.2018).

**BAFU** 2018: Rückverteilung der CO<sub>2</sub>-Abgabe, <https://www.bafu.admin.ch/bafu/de/home/themen/klima/fachinformationen/klimapolitik/co2-abgabe/rueckverteilung-der-co2-abgabe.html> (28.9.2018).

**Banerjee, Neela; Song, Lisa, Hasemyer, David; InsideClimate News** 2015: Exxon: The Road Not Taken, <https://insideclimatenews.org/content/Exxon-The-Road-Not-Taken> (10.7.2019).

**BBSR** 2017: Strukturdaten zur Produktion und Beschäftigung im Baugewerbe: Berechnungen für das Jahr 2016, in: BBSR-Online-Publikation 15/2017.

**BDI** 2019a: Sieben gemeinsame Empfehlungen für die Energiewende, <https://bdi.eu/artikel/news/sieben-gemeinsame-empfehlungen-fuer-die-energiewende/> (18.6.2019).

**BDI** 2019b: Auf Kosten der Industrie kann die Energiewende nicht gelingen, <https://bdi.eu/artikel/news/mit-einer-starken-wirtschaft-durch-die-energiewende/> (18.6.2019).

**BDI** 2011: Die Risiken der Energiewende liegen im Detail, <https://www.presseportal.de/pm/6570/2050333> (18.6.2019).

**Bild** 2012: Die CO<sub>2</sub>-Lüge; Renommiertes Forscher-Team behauptet: Die Klima-Katastrophe ist Panik-Mache der Politik, in: Bild.de, 6.2.12, <https://www.bild.de/politik/inland/globale-erwaermung/die-co2-luege-klima-katastrophe-ist-panik-mache-der-politik-22467268.bild.html> (18.6.19).

**Bild** 2018: CO<sub>2</sub>-Alarm in der Autoindustrie: Kosten die neuen Grenzwerte Arbeitsplätze? Und was bedeutet die EU-Entscheidung für die deutsche Autoindustrie?, <https://www.bild.de/auto/mobilitaet-reisen-motorrad/mobilitaet-und-mehr/co2-grenzwerte-fuer-die-autoindustrie-arbeitsplaetze-in-gefahr-59092068.bild.html> (18.12.2018).

**Blasberg, Anita; Kohlenberg, Kerstin** 2012: Die Klimakrieger, in: Die Zeit, 22.11.2012, <https://www.zeit.de/2012/48/Klimawandel-Marc-Morano-Lobby-Klimaskeptiker/komplettansicht> (10.7.2019).

**Blüthmann, Heinz** 1991: Im Namen des Volkes, <https://www.zeit.de/1991/47/im-namen-des-volkes> (15.11.1991).

**BMI** 2018: Gemeinsame Wohnraumoffensive von Bund, Ländern und Kommunen: Ergebnisse des Wohnungsgipfels am 21. September 2018, Berlin.

**BMU** 2018: Wie umweltfreundlich sind Elektroautos? Eine ganzheitliche Bilanz, Berlin.

**BMWi** 2018: Energieintensive Industrien: Bedeutung für eine moderne Energiewirtschaft, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/energieintensive-industrien.html> (16.5.2019).

**BMWi** 2019a: Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“: Abschlussbericht, Berlin.

**BMWi** 2019b: Deutsche Klimaschutzpolitik, Berlin, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Industrie/klimaschutz-deutsche-klimaschutzpolitik.html> (18.6.2019).

**BMWi** 2019c: Alle Tarife mengengewichteter Elektrizitätspreis für Haushaltskunden, <https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Infografiken/Energie/strompreisbestandteile.html> (18.6.2019).

**Bormann, René; Fink, Philipp; Holzapfel, Helmut; Rammler, Stephan; Sauter-Servaes, Thomas; Tiemann, Heinrich; Waschke, Thomans; Weirauch, Boris** 2018: Die Zukunft der deutschen Automobilindustrie: Transformation by Disaster oder by Design?, in: WISO Diskurs 3/2018, Bonn.

**Breitinger, Matthias; Groll, Tina** 2018: Automobilbranche: Unter Strom, <https://www.zeit.de/mobilitaet/2018-10/automobilbranche-verkehrswende-mobilitaet-industrie-produktion-bedeutung/komplettansicht?print> (17.8.2018).

**Bulle, Robert** 2014: Institutionalizing Delay: Foundation Funding and the Creation of U.S. Climate Change, in: Climate Change 122 (4), S. 681–694.

**Brunnengräber, Achim** 2013: Klimaskeptiker in Deutschland und ihr Kampf gegen die Energiewende, FFU-Report, 2013 (03), Berlin.

**Buchal, Christoph; Karl, Hans-Dieter; Sinn, Hans-Werner** 2019: Kohlemotoren, Windmotoren und Dieselmotoren: Was zeigt die CO<sub>2</sub>-Bilanz?, in: ifo Schnelldienst 8/2019 (72).

**Bund der Energieverbraucher** 2008: Deckt das Arbeitslosengeld II die tatsächlich anfallenden Energiekosten ab?, [https://www.energieverbraucher.de/de/algii\\_\\_2418/](https://www.energieverbraucher.de/de/algii__2418/) (21.8.2008).

**Bundesnetzagentur** 2019: EEG-Umlage: Was ist die EEG-Umlage und wie funktioniert sie?, <https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/FAQs/DE/Sachgebiete/Energie/Verbraucher/Energielexikon/EEGUmlage.html> (18.6.2019).

**Bundesnetzagentur; Bundeskartellamt** 2019: Monitoringbericht 2018, Bonn Bundesverband Solarwirtschaft 2014: Preisindex Solarwirtschaft, [www.solarwirtschaft.de/preisindex](http://www.solarwirtschaft.de/preisindex) (13.2.2014).

**Campbell, Troy H.; Kay, Aaron C.** 2014: Solution Aversion: On the Relation Between Ideology and Motivated Disbelief, in: Journal of Personality and Social Psychology 107 (5), S. 809–824.

**CESifo** 2019: Wirtschaftswissenschaftler sehen Kohle-Ausstieg skeptisch, München, [http://www.cesifo-group.de/de/ifoHome/presse/Pressemitteilungen/Pressemitteilungen-Archiv/2019/Q1/pm\\_20190226\\_Oekonomenpanel.html](http://www.cesifo-group.de/de/ifoHome/presse/Pressemitteilungen/Pressemitteilungen-Archiv/2019/Q1/pm_20190226_Oekonomenpanel.html) (18.6.2019).

- chEers** 2019: Chemie und Energie aus Erneuerbaren in Schwarzheide, <https://cheers-energiewende.de> (18.6.2019).
- CMCC** 2017: COP21 RIPPLES: Results and Implications for Pathways and Policies for Low Emissions European Societies, Lecce.
- Counter-Movement Organizations**, in: Climatic Change 2014 (122), S. 681–694.
- Cook, John; Lewandowski, Stephan** 2011: Wiederlegen, aber richtig!, St. Lucia.
- Das Erste** 2019: Streit um CO<sub>2</sub>-Steuer – wer zahlt für den Klimaschutz? <https://www.daserste.de/information/talk/anne-will/videosextern/streit-um-co2-steuer-wer-zahlt-fuer-den-klimaschutz-102.html> (5.5.2019).
- Das regenerative Kombikraftwerk** 2019: Projektinformation Kombikraftwerk 2, <http://www.kombikraftwerk.de/kombikraftwerk-2/projektinformationen-kombikraftwerk2.html> (18.6.2019).
- Day, Thomas; Höhne, Niklas; Gonzales, Sofia** 2015: Assessing the Missed Benefits of Countries' National Contributions: Quantifying Potential Co-Benefits, Köln.
- DBV** 2018: Klimastrategie 2.0 des Deutschen Bauernverbandes 2018, Berlin.
- DECHEMA** 2013: Presse-Information 24/2013: Chemische Industrie könnte Energieverbrauch bis 2050 dank Katalyse um 13 Exajoule senken, [https://dechema.de/24\\_2013\\_d.html](https://dechema.de/24_2013_d.html) (16.5.2019).
- Dehnen, Nicola; Mattes, Anselm; Traber, Thure** 2015: Die Beschäftigungseffekte der Energiewende – Eine Expertise für den Bundesverband WindEnergie e.V. und die Deutsche Messe AG, Berlin.
- Dena** 2008: Kurzanalyse der Kraftwerks- und Netzplanung in Deutschland bis 2020 (mit Ausblick auf 2030), Berlin.
- Dena** 2018: dena-Leitstudie Integrierte Energiewend: Impulse für die Gestaltung des Energiesystems bis 2050, Berlin.
- Dena** o. J.: Power to X: Technologien, [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/607/9264\\_Power\\_to\\_X\\_Technologien.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/607/9264_Power_to_X_Technologien.pdf) (15.8.2019).
- Destatis** 2019a: Statistisches Bundesamt, Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige. Tabellenauswertung für Klasse WZ08-29 (Herstellung von Kraftwagen und Kraftwagenteilen), [https://www.genesis.destatis.de/genesis/online/data;sid=E7BBFFABD958FD42C5BAA3704560023B.GO\\_1\\_4?operation=abrufabelleAbrufen&selectionname=42111-0004&levelindex=0&levelid=1557502589467&index=1](https://www.genesis.destatis.de/genesis/online/data;sid=E7BBFFABD958FD42C5BAA3704560023B.GO_1_4?operation=abrufabelleAbrufen&selectionname=42111-0004&levelindex=0&levelid=1557502589467&index=1) (18.6.2019).
- Destatis** 2019b: Preisindizes für die Bauwirtschaft: Februar 2019 (1. Vierteljahresausgabe), Wiesbaden.
- Deutsche WindGuard** 2018: Status des Windenergieausbaus an Land in Deutschland, Varel.
- Deutscher Bundestag** 2018: Drucksache 19/4186: Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Stefan Schmidt, Friedrich Ostendorff, Harald Ebner, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/DIE GRÜNEN – Drucksache 19/3943 – Höfesterben in Deutschland und in Bayern, Berlin.
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Ecologic Institut (Hrsg.)** 2018a: Die Beendigung der energetischen Nutzung von Kohle in Deutschland: Ein Überblick über Zusammenhänge, Herausforderungen und Lösungsoptionen, Berlin/Wuppertal.
- Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung, Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie, Ecologic Institut (Hrsg.)** 2018b: Die Beendigung der energetischen Nutzung von Kohle in Deutschland: Ein Überblick über Zusammenhänge, Herausforderungen und Lösungsoptionen, Berlin.
- DGB** 2019: Glossar: Gute Arbeit, <https://www.dgb.de/service/glossar?sel=g> (18.6.2019).
- Ding, Ding; Maibach, Edward W.; Zhao, Xiaoquan, Roser-Renouf, Connie; Leiserowitz, Anthony** 2011: Support for Climate Policy and Societal Action are Linked to Perceptions About Scientific Agreement, in: Nature Climate Change 2011 (1), S. 462–466.
- Dispan, Jürgen** 2013: Elektromobilität: Schlüsselfaktor Qualifikation: Ergebnisse der ELAB-Studie zu Kompetenzanforderungen und Qualifikationsbedarfen, in: Informationsdienst des IMU-Instituts (1/2013).
- DIW** 2005: Weltweiter Klimaschutz: Sofortiges Handeln spart hohe Kosten, in: DIW Wochenbericht (12/13).
- Dunlap, Riley E.; McCright, Aaron M.** 2011: Organized Climate Change Denial, in: Dryzek, John S.; Norgaard, Richard B.; Schlosberg, David (Hrsg.): The Oxford Handbook of Climate Change and Society, Oxford, S. 144–160.
- Dunlap, Riley and Aaron M. McCright** 2015: Challenging Climate Change. The Denial Countermovement, in: Riley Dunlap, Robert J. Brulle (Hrsg.): Climate Change and Society. Sociological Perspectives. Report of the American Sociological Association's Task Force on Sociology and Global Climate Change. Oxford University Press, 2015, S. 300–332.
- Ecker, Ullrich K. H.; Lewandowsky, Stephan; Swire, Briony; Chang, Darren** 2011: Correcting False Information in Memory: Manipulating the Strength of Misinformation Encoding and its Retraction, in: Psychonomic Bulletin & Review 18 (3), S. 570–578.
- Ecofys; Fraunhofer-ISI** 2015: Einfluss der Strompreise auf die Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrie, Berlin.
- Ecofys; Fraunhofer-ISI; GWS** 2015: Stromkosten der energieintensiven Industrie: Ein internationaler Vergleich: Zusammenfassung der Ergebnisse, Berlin.
- Eike (Europäisches Institut für Klima & Energie)** 2019a: Über uns, <https://www.eike-klima-energie.eu/ueber-uns/> (10.7.2019).
- Eike** 2019b: Emissionen der USA und der EU sind im Vergleich zu globalen Emissionen unbedeutend, Jena, <https://www.eike-klima-energie.eu/2019/03/20/emissionen-der-usa-und-der-eu-sind-im-vergleich-zu-globalen-emissionen-unbedeutend/> (18.6.2019).
- Empirica/Statista** 2019: Städte mit den höchsten Mietpreisen für Wohnungen in Deutschland im 1. Quartal 2019 (in Euro pro Quadratmeter), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/1885/umfrage/mietpreise-in-den-groessten-staedten-deutschlands/> (28.4.2019).
- Ethik-Kommission Sichere Energieversorgung** 2011: Deutschlands Energiewende: Ein Gemeinschaftswerk für die Zukunft, Berlin.
- Europäische Union** 2016: Richtlinien: Richtlinie (EU) 2016/2284 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 14. Dezember 2016 über die Reduktion der nationalen Emissionen bestimmter Luftschadstoffe, zur Änderung der Richtlinie 2003/35/EG und zur Aufhebung der Richtlinie 2001/81/EG (Text von Bedeutung für den EWR).
- European Commission** 2019a: Markets and Consumers: Integrated Energy Markets for European Households and Businesses, <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/markets-and-consumers> (18.6.2019).
- European Commission** 2019b: Projects of Common Interest, <https://ec.europa.eu/energy/en/topics/infrastructure/projects-common-interest> (18.6.2019).
- European Commission** 2019c: CEF Energy, <https://ec.europa.eu/inea/connecting-europe-facility/cef-energy> (18.6.2019).
- Eurostat; Statista** 2019: Industriestrompreis in Deutschland in den Jahren 2000bis 2017 (in Euro-Cent pro Kilowattstunde), <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/155964/umfrage/entwicklung-der-industriestrompreise-in-deutschland-seit-1995/> (18.6.2019).

- Fabeck, Wolf von** 2010: Warum PV-Stromeinspeisung den Stromeinkauf der Endkundenversorger entlastet: Technologieabhängige Betrachtung des Merit-Order Effekts, [https://www.sfv.de/artikel/warum\\_pv-stromeinspeisung\\_den\\_stromeinkauf\\_der\\_endkundenversorger\\_nicht\\_belastet.htm](https://www.sfv.de/artikel/warum_pv-stromeinspeisung_den_stromeinkauf_der_endkundenversorger_nicht_belastet.htm) (22.10.2010).
- Fachagentur Windenergie an Land** 2019: Überblick zu den Abstandsempfehlungen zur Ausweisung von Windenergiebietern in den Bundesländern, Berlin.
- Farrell, Justin** 2015: Corporate Funding and Ideological Polarization about Climate Change, in: Proceedings of the National Academy of Sciences 2015/113 (1), S. 92–97.
- FAZ** 2018: Strukturkommission tagt: Wie die Kohle den Sommer gerettet hat, Frankfurt am Main, <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/regierung-will-nach-dem-kohleausstieg-strom-importieren-15760199.html> (18.6.2019).
- Feldman, Lauren** 2017: Polarizing News? Representations of Threat and Efficacy in Leading US Newspapers' Coverage of Climate Change, in: Public Understanding of Science 26 (4), doi:10.1177/0963662515595348.
- Fraunhofer-ISI** 2012: Concrete Paths of the European Union to the 2°C Scenario: Achieving the Climate Protection Targets of the EU by 2050 Through Structural Change, Energy Savings and Energy Efficiency Technologies. Accompanying Scientific Report Contribution of Energy Efficiency Measures to Climate Protection within the European Union until 2050 (Draft), Scientific Support In the Preparation of Proposals for an EU Energy Roadmap, Karlsruhe.
- Gattinger, Andreas; Weckenbrock, Philipp; Müller, Adrian** 2019.: Beiträge des Ökolandbaus zum Klimaschutz, in: BioTopp (1/2019), S. 57–59.
- Gebert, Philipp; Herhold, Patrick; Burchardt, Jens; Schönberger, Stefan; Rechenmachern, Florian; Kirchner, Almut; Kemmler, Andreas; Wünsch, Marco** 2018: Klimapfade für Deutschland, Berlin.
- Götze, Susanne; Joeres, Annika** 2018: Kohle, Kohle, Kohle, in: Süddeutsche Zeitung, 7.12.2018, <https://projekte.sueddeutsche.de/artikel/wissen/die-klimalaugner-szene-ist-im-aufwind-e344371?reduced=true> (10.7.2019).
- Goldenberg, Suzanne; Bengtsson, Helena** 2016: Biggest US Coal Company Funded Dozens of Groups Questioning Climate Change, in: The Guardian, 13.6.2016, <https://www.theguardian.com/environment/2016/jun/13/peabody-energy-coal-mining-climate-change-denial-funding> (10.7.2019).
- Gütschow, J.; Jeffery, L.; Gieseke, R.** 2019: The PRIMAP-hist National Historical Emissions Time Series (1850–2016). v2.0. GFZ Data Services, <https://www.pik-potsdam.de/paris-reality-check/primap-hist/#scenario=histcr&id=deu&entity=kyotoghgar4> (07.05.2019).
- Hall, Shannon** 2015: Exxon Knew about Climate Change almost 40 years ago, in: Scientific American, 26.10.2015, <https://www.scientificamerican.com/article/exxon-knew-about-climate-change-almost-40-years-ago/> (10.7.2019).
- Hamburger Abendblatt** 2019: Wirtschaftsflügel der Union warnt vor CO<sub>2</sub>-Steuer, <https://www.abendblatt.de/politik/deutschland/article217059207/Wirtschaftsfluegel-der-Union-warnt-vor-CO2-Steuer.html> (30.4.2019).
- Hasemyer, D.; Cushman, J. H.** 2015: Exxon Sowed Doubt About Climate Science for Decades by Stressing Uncertainty, in: inside climate news, Oct 22, 2015. <https://insideclimatenews.org/news/22102015/Exxon-Sowed-Doubt-about-Climate-Science-for-Decades-by-Stressing-Uncertainty> (12.9.2019).
- Helms, Hinrich; Kämper, Claudia; Biemann, Kirsten; Lambrecht, Udo; Jöhrens, Julius; Meyer, Kerstin. Ifeu/Agora Verkehrswende** 2019: Klimabilanz von Elektroautos: Einflussfaktoren und Verbesserungspotenzial, Berlin.
- Henger, Ralf; Voigtländer, Michael** 2011: Einflussfaktoren auf die Rentabilität energetischer Sanierungen bei Mietobjekten, in: IW-Trends (1/2011).
- Hermwille, Lukas; Fishedick, Manfred; Thema, Johannes: Zeit Online** 2019: Wichtig, aber nicht ausreichend: Endlich wird in Deutschland über die flächendeckende Besteuerung des Kohlenstoffdioxid-Ausstoßes diskutiert. Um die Klimaziele zu erreichen, braucht es aber mehr, <https://www.zeit.de/wirtschaft/2019-05/co2-steuer-umweltschutz-besteuerung-kohlenstoffausstoß-klimaziele> (7.5.2019).
- Hirsch, Thomas; Matthes, Manuela; Fünfgelt, Dr. Joachim (Hrsg.)** 2017: Guiding Principles & Lessons Learnt For a Just Energy Transition in the Global South, Bonn.
- IAB** 2018: Elektromobilität 2035: Effekte auf Wirtschaft und Erwerbstätigkeit durch die Elektrifizierung des Antriebsstrangs von Personenkraftwagen, in: IAB-Forschungsbericht (8/2018).
- IBB** 2019: IBB Wohnungsmarktbericht 2018, Berlin
- ICruhr** 2017: InnovationCity macht's vor: deutsche Klimaziele sind erreichbar, [http://www.icruhr.de/index.php?id=181&tx\\_ttnews%5Btt\\_news%5D=270&cHash=27d304e9058cd66ce27200d6523cbf01](http://www.icruhr.de/index.php?id=181&tx_ttnews%5Btt_news%5D=270&cHash=27d304e9058cd66ce27200d6523cbf01) (12.10.2017).
- IEA** 2013: Energiepolitik der IEA-Länder: Deutschland 2013, Paris.
- ifeu** 2019: Individueller Sanierungsfahrplan: Begleitung und Entwicklung des Sanierungsfahrplans auf Bundesebene, <https://www.ifeu.de/projekt/individuell-er-sanierungsfahrplan/> (1.6.2019).
- IPCC** 2018: Global Warming of 1.5 °C: An IPCC special Report on the Impacts of Global Warming of 1.5 °C Above Pre-Industrial Levels and Related Global Greenhouse Gas Emission Pathways, in the Context of Strengthening the Global Response to the Threat of Climate Change, Sustainable Development, and Efforts to Eradicate Poverty, Genf.
- IÖW** 2017: Mehrwert einer regionalen Energiewende im Lausitzer und im Rheinischen Revier: Wertschöpfungs- und Beschäftigungspotenziale durch den Ausbau von Photovoltaik und Windenergie, Berlin.
- IWR** 2017: Erneuerbare Energien beschäftigen über 300.000 Menschen in Deutschland, <https://www.iwr.de/news.php?id=33964> (27.6.2017).
- Kaiser, Jonas und Markus Rhomberg** 2016: Questioning the Doubt: Climate Skepticism in German Newspaper Reporting on COP17, in: Environmental Communication 10 (5), S. 556–574, doi:10.1080/17524032.2015.1050435.
- KJB** 2013: Das „Märchen vom Atomstrom-Import“, Berlin, <http://www.klimaretter.info/energie/hintergrund/12951-vom-qmythosq-deutscher-atomstrom-importe> (18.6.2019).
- Klenert, David; Mattauch, Linus** 2016: How to Make a Carbon Tax Reform Progressive: The Role of Subsistence Consumption, in: Economics letters 138 (2016), S. 100–103.
- Knape, Alexander** 2019: Europas Stromnetz stand kurz vor Blackout, in: Manager Magazin, 21.1.2019 <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/energie/europas-stromnetz-am-rand-von-blackout-a-1248733.html> (18.6.2019).
- Kossmann, Bastian; Wangenheim, Georg von** 2015: Missglückter Mieterschutz – Wie die Senkung der Umlagequote bei Modernisierungskosten die Miete erhöht, Kassel.
- Krauss, Werner** 2012: Ausweitung der Kampfzone: Die Klima-Blogosphäre, in: Forschungsjournal Neue Sozial Bewegungen, Heft 2, 2012, S. 83–88.
- Kreutzfeldt, Malte** 2019: Lungenarzt mit Rechenschwäche, in: taz, 13.2.2019, <https://taz.de/Falsche-Angaben-zu-Stickoxid/!5572843/> (10.7.2019).
- Lutz, Christian; Breitschopf, Barbara** 2016: Systematisierung der gesamtwirtschaftlichen Effekte und Verteilungswirkungen der Energiewende, in: Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS) Research Report (2016/01).

**Manager Magazin** 2019: Betriebsarzt setzt sich durch: Volkswagen schließt betriebsbedingte Kündigungen bis 2029 aus, <https://www.manager-magazin.de/unternehmen/autoindustrie/volkswagen-schliesst-betriebsbedingte-kuendigungen-bis-2029-aus-a-1270934.html> (6.6.2019).

**März, Steven** 2018: Private Kleinvermieter – Ein vergessener Akteur auf dem Weg zur Wärmewende?, in: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen* 68/2018 (3), S. 17–21.

**Matthes, Felix Chr.** 2019: Die Empfehlungen der Kommission „Wachstum, Strukturwandel und Beschäftigung“ hinsichtlich Klimaschutz und Energiewirtschaft, Stellungnahme des Ausschusses für Wirtschaft, Energie und Landesplanung des Landtags Nordrhein-Westfalen am 13.2.2019, Berlin, <https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/Statement-Landtag-NRW-KWSB-Ergebnisse-2019-02-11.pdf> (10.8.2019).

**Matthes, Felix Chr.; Hermann, Hauke; Cook, Vanessa** 2019: Strompreis- und Stromkosteneffekte eines geordneten Ausstiegs aus der Kohleverstromung, Berlin.

**Mergener, Alexandra; Leppelmeier, Ingrid; Helmrich, Robert; Bach, Nicole von dem; BIBB** 2018: „Move on“: Qualifikationsstruktur und Erwerbstätigkeit in Berufen der räumlichen Mobilität, in: *Wissenschaftliche Diskussionspapiere* (195), S. 68f.

**Nationale Plattform Elektromobilität** 2018: Fortschrittsbericht 2018 – Markthochlaufphase, Berlin.

**next** 2019: Was sind Netzreserve, Kapazitätsreserve & Sicherheitsbereitschaft?, <https://www.next-kraftwerke.de/wissen/netzreserve-kapazitaetsreserve-sicherheitsbereitschaft> (18.6.2019).

**Noleppa, Steffen; Carlsburg, Matti; WWF** 2015: Das grosse Wegschmeißen: Vom Acker bis zum Verbraucher: Ausmaß und Umwelteffekte der Lebensmittelverschwendung in Deutschland, Gland VD.

**Nyhan, Brendan; Reifler, Jason** 2011: Opening the Political Mind? The Effects of Self-Affirmation and Graphical Information on Factual Misperceptions.

**o. A.** 2019: Bruttostromerzeugung in Deutschland ab 1990 nach Energieträgern, [https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article\\_id=29&fileName=20181214\\_brd\\_stromerzeugung1990-2018.pdf](https://ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=20181214_brd_stromerzeugung1990-2018.pdf) (18.6.2019).

**Obergassel (né Sterk), Wolfgang; Arens, Christof; Hermwille, Lukas; Kreibich, Nico; Mersmann, Florian; Ott, Hermann E.; Wang-Helmreich, Hanna** 2016/2015: Phoenix From the Ashes: An Analysis of the Paris Agreement to the United Nations Framework Convention on Climate Change, in: *Environmental Law & Management* (27), S.243–262 (Part I), und in: *Environmental Law & Management* (28), S. 3–12 (Part II).

**Öko-Institut** 2019: Quantifizierung von Maßnahmenvorschlägen der deutschen Zivilgesellschaft zu THG – Minderungspotenzialen in der Landwirtschaft bis 2030: Kurzstudie im Auftrag der Klima-Allianz Deutschland, Berlin.

**Öko-Institut e.V., Fraunhofer ISI** (Hrsg.) 2015: Klimaschutzszenario 2050: 2. Endbericht, Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit, Berlin.

**Powell, James Lawrence** 2012: *The Inquisition of Climate Science*, New York.

**Prognos** 2017: Transformation der Energiesteuern im non-ETS-Bereich: Klimafreundliche & soziale Ausgestaltung einer Reform der Energiesteuer im Wärmemarkt: Foliensatz, [https://www.prognos.com/uploads/tx\\_atwpubdb/20170920-prognos\\_Transformation\\_Energiesteuer\\_170918\\_1\\_.pdf](https://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/20170920-prognos_Transformation_Energiesteuer_170918_1_.pdf) (18.6.2019).

**Prognos** 2019: Beschäftigungseffekte der BDI-Klimapfade: Studie, Basel/Hannover/Berlin.

**PwC** 2018: *PwC Autofacts: The Turning of the Tide – Impacts of the Automotive Transformation on the Value Chain*: Foliensatz, London.

**Rahmstorf, Stefan; KlimaLounge** 2019: Das Schüler-Klimaquiz der AfD: die Auflösung, Heidelberg, <https://scilogs.spektrum.de/klimalounge/das-klimaquiz-der-afd-die-aufloesung/> (18.6.2019).

**Regett, Anika; Mauch, Wolfgang; Wagner, Ulrich** 2019: Klimabilanz von Elektrofahrzeuge: Ein Plädoyer für mehr Sachlichkeit, München.

**Reinhardt, Guido; Rettenmaier, Nils; Gärtner, Sven; Pastowski, Andreas; WWF** 2007: Regenwald für Biodiesel? Ökologische Auswirkungen für die energetische Nutzung von Palmöl, Frankfurt am Main.

**REN21** 2018: *Renewables 2018 Global Status Report*, Paris.

**Renz, Ina; Hacke, Ulrike** 2016: Einflussfaktoren auf die Sanierung im deutschen Wohngebäudebestand: Ergebnisse einer qualitativen Studie zu Sanierungsanreizen und -hemmnissen privater und institutioneller Eigentümer. Eine Untersuchung im Auftrag der KfW Bankengruppe, Darmstadt.

**Rich, Nathaniel** 2019: *Losing Earth*, Berlin.

**Rifkin, Jeremy** 2016: *Die Null-Grenzkosten-Gesellschaft: Das Internet der Dinge, kollaboratives Gemeingut und der Rückzug des Kapitalismus*, Frankfurt am Main.

**RP Online** 2016: Interview mit IG BCE-Chef Michael Vassiliadis: „Vorzeitiges Braunkohle-Aus ist nicht zu verkraften“, [https://rp-online.de/wirtschaft/unternehmen/michael-vassiliadis-vorzeitiges-braunkohle-aus-ist-nicht-zu-verkraft\\_aid-18302531](https://rp-online.de/wirtschaft/unternehmen/michael-vassiliadis-vorzeitiges-braunkohle-aus-ist-nicht-zu-verkraft_aid-18302531) (9.2.2016).

**Rürup, Bert** 2019: Autoindustrie: Von der Vorzeigebbranche zum Klumpenrisiko, <https://www.handelsblatt.com/politik/konjunktur/research-institute/der-chefoekonom-autoindustrie-von-der-vorzeigebbranche-zum-klumpenrisiko/24256782.html> (26.4.2019).

**RWI** 2018a: Erarbeitung aktueller vergleichender Strukturdaten für die deutschen Braunkohleregionen: Projektbericht für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi), Endbericht, Essen.

**RWI** 2018b: Energiewende belastet einkommensschwache Haushalte besonders stark: Pressemitteilung, <http://www.rwi-essen.de/presse/mitteilung/339/> (5.12.2018).

**Schill, Wolf-Peter; Zerrahn, Alexander; Kemfert, Claudia; Hirschhausen, Christian von** 2018: Die Energiewende wird nicht an Stromspeichern scheitern, in: *DIW Berlin aktuell* (11), [https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw\\_01.c.591369.de/diw\\_aktuell\\_11.pdf](https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.591369.de/diw_aktuell_11.pdf) (10.8.2019).

**Schneidewind, Uwe** 2018: *Die Große Transformation: Eine Einführung in die Kunst gesellschaftlichen Wandels*, Frankfurt am Main.

**Schwarz, Norbert; Lawrence, J. Sanna; Skurnik, Ian; Yoon, Carolyn** 2007: Metacognitive Experiences and the Intricacies of Setting People Straight: Implications for Debiasing and Public Information Campaigns, in: *Advances in Experimental Social Psychology* 39, S. 127–161.

**Schwarzkopff, Julian; Schulz, Sabrina** 2015: Zukunftsperspektiven für die Lausitz: Was kommt nach der Kohle?, Berlin.

**Seiwert, Martin; Reccius, Stefan: WirtschaftsWoche** 2017: Diesel-Skandal und Kartellverdacht: So abhängig ist Deutschland von der Autoindustrie, <https://www.wiwo.de/unternehmen/auto/diesel-skandal-und-kartellverdacht-so-abhaengig-ist-deutschland-von-der-autoindustrie/20114646.html> (27.7.2017).

**Setton, Danieal; Renn, Ortwin** 2018: Deutsche wollen mehr Kostengerechtigkeit und Bürgernähe bei der Energiewende: *Energiewirtschaftliche Tagesfragen*, in: *Zeitschrift für Energiewirtschaft, Recht, Technik und Umwelt* (1–2), S. 27–31.

**Sommerfeldt, Nando; Zschäpitz, Holger**: *Welt* 2018: Irrsinn der Energiewende wird jetzt offiziell ignoriert, <https://www.welt.de/wirtschaft/article172515532/Strompreis-Irrsinn-der-Energiewende-wird-von-GroKo-irgnoriert.html> (16.1.2018).



- Spiegel Online** 2016: Autoindustrie: Schmutzige Geheimnisse, <https://www.spiegel.de/spiegel/print/d-144788034.html> (14.5.2016).
- Spiegel Online** 2018: Europäischer Energiemarkt: Frankreich könnte Deutschland mit Atomstrom fluten, Hamburg, <https://www.spiegel.de/wirtschaft/unternehmen/frankreich-atomstrom-koennte-deutschland-fluten-a-1205511.html> (18.6.2019).
- Springmann, Marco** 2014: Integrating Emissions Transfers into Policy-making, in: *Nature Climate Change* 2014 (4), S. 177–181.
- SRU** 2017: Stellungnahme: Kohleausstieg jetzt einleiten, Berlin.
- Statistik der Kohlenwirtschaft** 2017: Braunkohle, <https://kohlenstatistik.de/19-0-Braunkohle.html> (9.9.2017).
- Steltzner, Holger** 2019: Klimaschutz als Religion, <https://www.faz.net/-gqe-9jbyr> (18.6.2019).
- Strategy& PwC** 2018: The 2018 Strategy& Digital Auto Report: The Future is Here: Winning Carmakers Balance Metal and Mobility: Foliensatz, London.
- Stratmann, Klaus** 2018: Kohleausstieg kostet die Verbraucher Milliarden – energieintensive Branchen schlagen Alarm: Der geplante Abschied von der Kohle wird die Stromverbraucher Milliarden kosten – und die Strompreise antreiben. Besonders die energieintensiven Branchen sind besorgt, <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/energie-kohleausstieg-kostet-die-verbraucher-milliarden-energieintensive-branchen-schlagen-alarm/22931396.html> (20.8.2018).
- Strünck, Christoph** 2017: Energiearmut bekämpfen – Instrumente, Maßnahmen und Erfolge in Europa, Berlin.
- SZ** 2017: Gewerkschaft und RWE-Chef warnen vor Kohleausstieg, <https://www.sueddeutsche.de/news/wirtschaft/energie--essen-gewerkschaft-und-rwe-chef-warnen-vor-kohleausstieg-dpa.urn-newsml-dpa-com-20090101-171211-99-232341> (18.6.2019).
- Thünen-Institut** 2019: Hintergrund: Ökologische Dienste der Leguminosen: Bunte Blüten – reiche Gaben, <https://www.thuenen.de/de/thema/pflanzenshyproduktion/leguminosenanbau-staerken/oekologische-dienste-der-leguminosen/> (7.5.2019).
- Tietge, Uwe; Díaz, Sonsoles; Mock, Peter; Bandivadekar, Anup; Dornoff, Jan; Ligterink, Norbert** 2019: From Laboratory to Road: A 2018 Update of Official and „Real-World“ Fuel Consumption and CO<sub>2</sub> Values for Passenger Cars in Europe: White Paper, Peking; Berlin; Brüssel; San Francisco; Washington.
- UBA** 2017: Umweltschädliche Subventionen, Dessau-Roßlau, <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/wirtschaft-umwelt/umweltschaedliche-subventionen#textpart-3> (23.2.2017).
- UBA** 2018: Emissionsdaten, [https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich\\_personenverkehr](https://www.umweltbundesamt.de/themen/verkehr-laerm/emissionsdaten#verkehrsmittelvergleich_personenverkehr) (13.3.2018).
- UBA** 2019: Gemeinsame Pressemitteilung vom Umweltbundesamt und dem Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Klimabilanz 2018: 4,5 Prozent weniger Treibhausgasemissionen: Umweltbundesamt legt erste detaillierte Schätzung vor, <https://www.umweltbundesamt.de/presse/pressemitteilungen/klimabilanz-2018-45-prozent-weniger> (2.4.2019).
- UBA** o. J: Land- und Forstwirtschaft, <https://www.umweltbundesamt.de/daten/land-forstwirtschaft> (7.5.2019).
- Umweltbundesamt** 2013: Und sie erwärmt sich doch: Was steckt hinter der Debatte um den Klimawandel?, Dessau-Roßlau.
- UNFCCC** 1992: Rahmenübereinkommen der Vereinten Nationen über Klimaänderungen, Bonn.
- Vahrenholt, Fritz; Lüning, Sebastian** 2012: Die kalte Sonne: Warum die Klimakatastrophe nicht stattfindet, Hamburg.
- VDA** 2018: Mattes: CO<sub>2</sub>-Regulierung fordert zu viel und fördert zu wenig, Berlin, <https://www.vda.de/de/presse/Pressemeldungen/20181217-Mattes-CO2-Regulierung-fordert-zu-viel-und-foerdert-zu-wenig.html> (17.12.2018).
- VDV** 2019: Daten & Fakten zum Personen- und Schienengüterverkehr, <https://www.vdv.de/daten-fakten.aspx> (1.2.2019).
- VW** 2019: Volkswagen plant 22 Millionen E-Autos in zehn Jahre, Wolfsburg, [https://www.volkswagenag.com/de/news/2019/03/VW\\_Group\\_JPK\\_19.html](https://www.volkswagenag.com/de/news/2019/03/VW_Group_JPK_19.html) (12.3.2019).
- Wagner, Oliver** 2018: Strom per Prepaid (Un)sichere Energieversorgung mit Nebenwirkungen, in: *Transforming Cities*, 4/2018.
- Walberg, Dietmar; Gniechwitz, Timo; Halstenberg, Michael** 2015: Kostentreiber für den Wohnungsbau: Untersuchung und Betrachtung der wichtigsten Einflussfaktoren auf die Gestehungskosten und auf die aktuelle Kostenentwicklung von Wohnraum in Deutschland, Kiel.
- Wang-Helmreich, Hanna; Obergassel, Wolfgang; Mersmann, Florian** 2017: Winds of Change: Towards a Just Climate Transition, Wuppertal.
- Weiß, Julia; Bierwirth, Anja; Knoefel, Jan; März, Steven; Kaselofsky, Jan; Friege, Jonas** 2018: Entscheidungskontexte bei der energetischen Sanierung. Ergebnisse aus dem Projekt „Perspektiven der Bürgerbeteiligung an der Energiewende unter Berücksichtigung von Verteilungsfragen“, Berlin/Wuppertal.
- Wietschel, Martin; Kühnbach, Matthias; Rüdiger, David; Fraunhofer ISI** 2019: Die aktuelle Treibhausgasemissionsbilanz von Elektrofahrzeugen in Deutschland, in: *Working Paper Sustainability and Innovation* (5 02/2019).
- Wirth, Harry; Fraunhofer ISE** 2019: Aktuelle Fakten zur Photovoltaik in Deutschland, Freiburg.
- WRI** 2019: CLIMATEWATCH Data Explorer, <https://www.climatewatchdata.org/data-explorer/> (7.5.2019).
- Wolf, Katharina: Erneuerbare Energien** 2019: China 2018 größter Markt für Wind auf See und an Land: GWEC ermittelt die Zubauraten 2018. Deutschland liegt auf Platz drei, <https://www.erneuerbareenergien.de/china-2018-groesster-markt-fuer-wind-auf-see-und-an-land> (26.2.2019).
- Yeo, Sophie; CarbonBrief** 2017: Clean Energy: The Challenge of Achieving a ‚Just Transition‘ for Workers, <https://www.carbonbrief.org/clean-energy-the-challenge-of-achieving-a-just-transition-for-workers> (18.6.2019).
- ZDF** 2019: Maybrit Illner: Wohnungsnot und Wuchermieten – enteignen aus Notwehr?, <https://www.zdf.de/politik/maybrit-illner/wohnungsnot-und-wuchermieten-enteignen-aus-notwehr-sendung-vom-11-april-2019-100.html> (11.4.2019).



## Die Friedrich-Ebert-Stiftung

Die Friedrich-Ebert-Stiftung (FES) wurde 1925 gegründet und ist die traditionsreichste politische Stiftung Deutschlands. Dem Vermächtnis ihres Namensgebers ist sie bis heute verpflichtet und setzt sich für die Grundwerte der Sozialen Demokratie ein: Freiheit, Gerechtigkeit und Solidarität. Ideell ist sie der Sozialdemokratie und den freien Gewerkschaften verbunden.

Die FES fördert die Soziale Demokratie vor allem durch:

- politische Bildungsarbeit zur Stärkung der Zivilgesellschaft
- Politikberatung
- internationale Zusammenarbeit mit Auslandsbüros in über 100 Ländern
- Begabtenförderung
- das kollektive Gedächtnis der Sozialen Demokratie mit u.a. Archiv und Bibliothek

## IMPRESSUM

© 2019

### Friedrich-Ebert-Stiftung

Godesberger Allee 149, 53175 Bonn

Bestellung/Kontakt: [BeMo@fes.de](mailto:BeMo@fes.de)

Die in dieser Publikation zum Ausdruck gebrachten Ansichten sind nicht notwendigerweise die der Friedrich-Ebert-Stiftung. Eine gewerbliche Nutzung der von der FES herausgegebenen Medien ist ohne schriftliche Zustimmung durch die FES nicht gestattet.

**ISBN: 978-3-96250-406-9**

Titelmotiv: © ink drop – adobe.stock

Gestaltungskonzept: [www.bergsee-blau.de](http://www.bergsee-blau.de)

Umsetzung/Layout: [www.zumweissenroessl.de](http://www.zumweissenroessl.de)

Infografiken S. 13/17/23/28/34/39/43/47/52/56: [www.mehrbilder.de](http://www.mehrbilder.de)

Druck: [www.bub-bonn.de](http://www.bub-bonn.de)

Gedruckt auf RecyStar Polar (100 Prozent Recyclingpapier, ausgezeichnet mit dem blauen Engel).

## FÜR EIN BESSERES MORGEN

### Die Debatte um den Klimaschutz Mythen, Fakten, Argumente

Ohne Zweifel ist der Klimawandel eine globale Menschheitsfrage und eine der größten Herausforderungen unserer Zeit. Das Thema ist spätestens seit den „Fridays for Future“-Protesten und den Diskussionen um den Kohleausstieg endgültig in der deutschen Öffentlichkeit angekommen. Dabei ist in den letzten Jahren zunehmend zu beobachten, dass die ökonomischen und sozialen Kosten des notwendigen Transformationsprozesses stärker in den Fokus der Debatte gerückt werden – oft mit der Intention, Klimaschutz gegen Wohlstand, wirtschaftliche Entwicklung und Arbeitsplätze auszuspielen.

Die vorliegende Studie knüpft an diesem vermeintlichen Zielkonflikt an, indem sie die Konfliktfelder aufzeigt und zehn zentrale Kritikpunkte faktenbasiert analysiert. Sie widerlegt Behauptungen, die sich hartnäckig im öffentlichen Diskurs halten, und bestätigt, dass in Deutschland in einigen Sektoren noch enormer Handlungsbedarf besteht. Vor allem aber zeigen die Autor\_innen, dass eine zukunftsorientierte Energie- und Klimapolitik im Einklang mit Wohlstand und sozialem Fortschritt möglich ist, wenn beim Ausbau erneuerbarer Energien, geeigneter Infrastruktur, bei der Verkehrswende oder aber im Hinblick auf die Anpassung gesetzlicher Regelungen und staatlicher Förderprogramme die richtigen Maßnahmen ergriffen werden.

### Die Autor\_innen

**Christof Arens**, Politikwissenschaftler, ist Projektleiter im Forschungsbereich „Internationale Klimapolitik“ am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH.

**Anja Bierwirth**, Umweltwissenschaftlerin und Architektin, ist Co-Leiterin des Forschungsbereichs „Stadtwandel“ am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH.

**Thorsten Koska**, Politikwissenschaftler, Soziologe und Historiker, ist Co-Leiter des Forschungsbereichs „Mobilität und Verkehrspolitik“ am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH.

**Johannes Thema**, Ökonom und Politikwissenschaftler, ist Projektleiter im Forschungsbereich „Energiepolitik“ am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH.

**Oliver Wagner**, Diplom-Sozialwissenschaftler, ist Co-Leiter des Forschungsbereichs „Energiepolitik“ am Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH.

**Stephan Preuß**, Grafiken auf S. 13/17/23/28/34/39/43/47/52/56, Wuppertal.



Weitere Informationen zum Projekt finden Sie unter:  
[www.fes.de/fuer-ein-besseres-morgen](http://www.fes.de/fuer-ein-besseres-morgen)