

Intelligente Strom- und ehrliche CO<sub>2</sub>-Preise für einen effizienten, effektiven und sozialen Klimaschutz

---

## KURZSTUDIE FÜR DIE DEUTSCHE UNTERNEHMENSINITIATIVE ENERGIEEFFIZIENZ (DENEFF)

Uwe Nestle

Im Auftrag der DENEFF



Intelligente Strom- und ehrliche CO<sub>2</sub>-Preise für einen effizienten, effektiven und sozialen Klimaschutz

---

## KURZSTUDIE FÜR DIE DEUTSCHE UNTERNEHMENSINITIATIVE ENERGIEEFFIZIENZ (DENEFF)

### Auftragnehmer



Dipl.-Ing. Uwe Nestle

Skype: uwe.nestle

[Uwe.Nestle@EnKliP.de](mailto:Uwe.Nestle@EnKliP.de)

[www.EnKliP.de](http://www.EnKliP.de)

Berlin, im Oktober 2021

**Hinweis:** Diese unabhängige Kurzstudie wurde beauftragt, um eine weitergehende Debatte in der DENEFF, mit Stakeholdern und der Politik zu unterstützen. Die darin entwickelten Empfehlungen sind Ergebnis der beauftragten wissenschaftlichen Untersuchungen und nicht in allen Fällen notwendigerweise politische Position der Auftraggeberin.

Diese Kurzstudie wurde im Wesentlichen im Juni und Juli 2021 und somit vor den global starken Anstiegen der Energiepreise erstellt. Im Oktober 2021 wurden einige Daten aktualisiert, insbesondere diejenigen zur Höhe der EEG-Umlage 2022 und der rechnerischen Differenzkosten des EEG. Die Aussagen, Erkenntnisse und Schlussfolgerungen werden dadurch im Wesentlichen nicht beeinflusst.



## Inhalt

1	Das Wichtigste für Entscheider .....	6
2	Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen .....	10
3	Einleitung und Vorbemerkung .....	18
4	Die Relevanz der Energieeffizienz für eine ökologisch-soziale Energiewende .....	20
5	Kritische Betrachtung einer Strompreissenkung bzw. der Senkung oder Abschaffung der EEG-Umlage .....	22
5.1	Strom in Deutschland ist seinen Preis wert.....	23
5.1.1	Strom ist sehr wertvoll .....	23
5.1.2	Die Zusammensetzung des Strompreises im Vergleich zu anderen Energieträgern ....	24
	Exkurs I: Die EEG-Umlage überzeichnet die Kosten und ist nur ein rechnerischer Wert.....	26
5.2	Die Energiepreise in Deutschland.....	31
5.2.1	Private Haushalte .....	31
5.2.2	Wirtschaft und Industrie .....	34
5.3	Kosten einer staatlichen Strompreissenkung bzw. der Senkung oder Abschaffung der EEG-Umlage .....	37
5.4	Ziele der diskutierten Strompreissenkung und mögliche Alternativen .....	38
5.4.1	Ausgleich der sozialen Auswirkungen des Strompreises .....	38
5.4.2	Die Sektorkopplung im Verkehrs- und Wärmesektor .....	40
5.4.3	Beschleunigung des Ausbaus der Erneuerbaren Energien.....	47
5.4.4	Akzeptanz des Ausbaus der Erneuerbaren Energien .....	48
5.5	Kritische Folgen einer staatlichen Strompreissenkung bzw. der Senkung oder Abschaffung der EEG-Umlage .....	51
5.5.1	Risiko für die Förderung der Energieeffizienz .....	51
5.5.2	Gefährdung des Ökostromausbaus durch Abhängigkeit vom Bundeshaushalt.....	51
5.5.3	Gefährdung des Ökostromausbaus durch EU-Beihilfepflicht.....	53
5.5.4	Sinkende ökonomische Anreize für den PV-Eigenverbrauch .....	54
5.5.5	Steigender Stromverbrauch, höhere CO <sub>2</sub> -Emissionen und größerer Bedarf an Ökostromanlagen .....	55
6	Intelligente Reformen in Energiesystem und Energiemarkt .....	58
6.1	Grundzüge eines intelligenten Energiepreissystems .....	58
6.1.1	Das richtige Verhältnis der Energiepreise – Preisanstieg bei Strom kontrollieren .....	59
6.1.2	Klimagerechte Flexibilitätsoptionen und Systemdienstleistungen aufbauen.....	60
6.1.3	Mit Investitionssicherheit Zukunftstechnologien fördern .....	62

6.1.4	Carbon Contracts for Difference für die Dekarbonisierung der Industrie.....	65
6.1.5	Ansiedelungen neuer stromintensiver Industrien am Stromangebot ausrichten .....	66
6.2	Intelligente Verwendung der Einnahmen aus CO <sub>2</sub> -Preisen.....	67
6.2.1	Direkte einheitliche Rückerstattung.....	70
6.2.2	Staatliche Strompreissenkung.....	71
	Exkurs II: Der einheitliche Markt für alle Stromerzeuger .....	75
6.2.3	Förderung von Energieeffizienz und den Ausbau der Erneuerbaren Energien.....	78
6.2.4	Kombination von direkter Entlastung ärmerer Haushalte mit der Förderung von Energieeffizienz und dem Ausbau der Erneuerbaren Energien .....	80
6.2.5	Vergleich der Optionen .....	83
6.3	Intelligente Ausnahmen und Begünstigungen .....	84
6.3.1	Reform und Harmonisierung bei Ausnahmen und Begünstigungen für mehr Effizienz und weniger Bürokratie.....	86
6.3.2	Umsetzung und Stärkung des Prinzips „Fordern und Fördern“ .....	88
6.3.3	Reduzierung der Begünstigungen auf das zur Erhaltung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit notwendige Ausmaß.....	89
6.4	Integration in einen intelligenten Maßnahmenmix .....	90
7	Literaturverzeichnis.....	92

## 1 DAS WICHTIGSTE FÜR ENTSCHEIDER

In dieser Kurzstudie wird ein politischer Rahmen diskutiert und entwickelt, der die Erreichung der Klimaziele von Paris und der Bundesregierung ermöglichen soll. Dafür müssen jetzt die richtigen politischen und ökonomischen Signale gesetzt werden, damit klima- und umweltgerechte Investitionen getätigt werden statt stranded investments. Klima- und umweltgerechte Investitionen müssen dabei für eine hohe Energieeffizienz sorgen, die neben dem notwendigen Umstieg auf Erneuerbare Energien unverzichtbar ist.

Daher wird ein besonderes Augenmerk auf ein intelligentes, effizientes und gerechtes Preissystem für Energie gelegt. Denn Preise sind maßgeblich bei der Erreichung einer hohen Energieeffizienz. Auch vor diesem Hintergrund ist eine Senkung des Strompreises kritisch, der oftmals als Ausgleich für den Anfang 2021 eingeführten CO<sub>2</sub>-Preis für die Bereiche Verkehr und Wärme diskutiert wird. Dies aber würde den energieeffizienten Einsatz von Strom unattraktiver machen und das Signal senden, bei Strom sei Energieeffizienz nicht mehr wichtig. Daher werden in dieser Kurzstudie Grundzüge und Maßnahmen zur Erreichung der Klimaziele entwickelt, die auf eine gezielte Strompreissenkung oder eine Senkung der EEG-Umlage verzichten.

Denn der Strompreis liegt in Deutschland auf einem angemessenen Niveau, mit dem die angestrebten Ziele erreicht werden können. Strom ist seinen Preis wert. So sind schon heute die Kosten für Nutzenergie bei Elektromobilität (Energiekosten pro gefahrenen Kilometer) und elektrischen Wärmepumpen (Energiekosten pro erzeugter Einheit Raumwärme) niedriger als bei den fossilen Alternativen. Andere Marktbarrieren wie die Investitionskosten wiegen bei der zögerlichen Elektrifizierung insbesondere im Wärmebereich deutlich schwerer als der Strompreis. Mit dem steigenden CO<sub>2</sub>-Preis im Wärme- und Verkehrssektor verbessert sich die Wirtschaftlichkeit der Sektorkopplung weiter.

Um diesen Vorteil abzusichern sollte sichergestellt werden, dass der Strompreis zukünftig im Vergleich zur Inflation nicht zu stark steigt. Solange die Investitionskosten bei der Elektrifizierung deutlich höher sind als bei den fossilen Alternativen müssen diese durch Förderprogramme ausgeglichen werden. Ferner bewirkt die in dieser Kurzstudie vorgeschlagene Reform von Ausnahmen und Begünstigungen von Abgaben und Umlagen eine Senkung des Strompreises um rund 1,5 Ct/kWh.

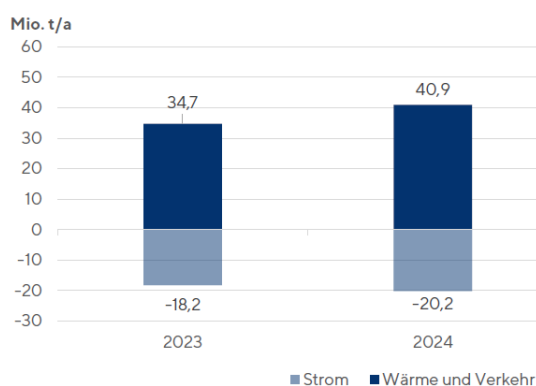


Abbildung A: Einsparungen von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch einen CO<sub>2</sub>-Preis auf Wärme und Verkehr (dunkelblaue Säulen oberhalb der Nulllinie) und zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen durch eine Senkung des Strompreises (in negativen Werten angegeben, hellblaue Säulen unterhalb der Nulllinie). Dabei wird unterstellt, dass alle Einnahmen für die Strompreissenkung verwendet werden und der zusätzliche Stromverbrauch durch fossile Kraftwerke erzeugt wird (FÖS 2019a, S. 7).

Eine darüberhinausgehende Senkung des Strompreises würde die ökonomischen Anreize für dessen energieeffizienten Einsatz schwächen. Jetzt und in naher Zukunft wird aber durch die Sektorkopplung verstärkt in strombetriebene Anlagen investiert. Der bestehende Strompreis sichert dabei, dass diese Investitionen in energieeffiziente Geräte fließen. Eine Strompreissenkung riskiert dies und führt zu einem höheren Stromverbrauch – auch beim traditionellen Stromverbrauch. Da für die kommenden Jahre der entsprechend zusätzlich benötigte Strom noch in erheblichem Maße mit Kohle und Erdgas erzeugt wird, führt das kurz- bis mittelfristig zu zusätzlichen CO<sub>2</sub>-Emissionen. Diese mindern die Emissionsreduktion des neuen CO<sub>2</sub>-Preises deutlich (Abbildung A). Langfristig würde dieser zusätzliche Stromverbrauch zu unnötig vielen Windenergie- und PV-Anlagen, Stromleitungen und Batteriespeicher führen, die ebenfalls zu Beeinträchtigungen von Umwelt und Natur führen.

Eine zu hohe Senkung oder gar Abschaffung der EEG-Umlage stellt nicht zuletzt große Risiken für einen schnellen Ökostromausbau dar. Denn dieser würde dann abhängig von den Haushalts-Entscheidungen des Bundestages und damit stärker als bisher von den politischen Mehrheiten. Nicht zuletzt würde der Ausbau abhängig von den EU-Richtlinien für staatliche Umweltbeihilfen und somit von der Generaldirektion Wettbewerb der EU-Kommission. Eine Aufsplittung der EEG-Umlage in eine für Alt- und eine für Neuanlagen kann diese Risiken zwar verkleinern, aber nicht beseitigen.

### Grundzüge und Maßnahmen für ein intelligentes, effizientes und gerechtes Energiepreissystem

Das künftige Energiepreissystem soll effizient und gerecht sein (Abbildung B). Mit steigenden Preisen für fossile Energien und einer Begrenzung des Strompreisanstiegs muss es CO<sub>2</sub>-ärmeren Energieträgern den Vorrang geben und die ökonomischen Anreize setzen für Investitionen in Energieeffizienz bei allen Energien, Erneuerbare Energien und Sektorkopplung. Es muss eine hohe Investitionssicherheit bieten. Für die Verwendung der Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis wird ein „Faires Klimageld“ vorgeschlagen, das nur das Viertel oder Drittel der Haushalte am unteren Ende der Einkommensskala erhält. So kann der Großteil der Einnahmen für Investitionen in Energieeffizienz und Erneuerbare Energien verwendet werden. Damit wird vermieden, dass Steuergeld nach dem Gießkannenprinzip ausgegeben wird. Im Vergleich zu anderen Verwendungen führt dieser Mix zur besten sozialen Verteilungswirkung, dem stärksten Klimaschutz und der größten Akzeptanz in der Bevölkerung.

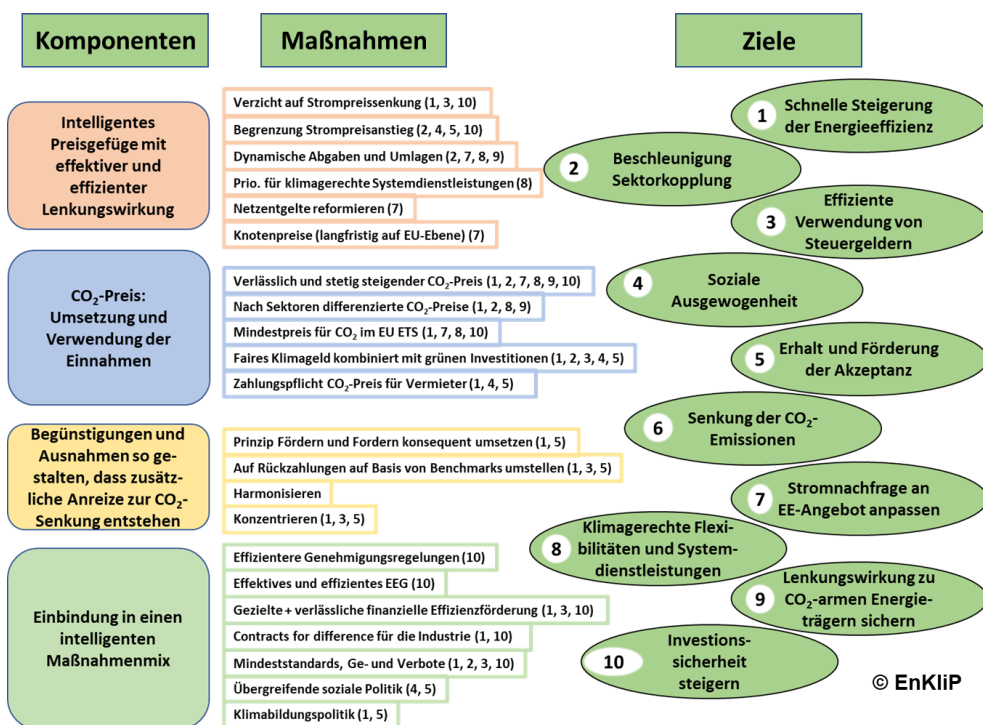


Abbildung B: Schematische Darstellung der Grundzüge und Maßnahmen eines intelligenten, effizienten und gerechten Energiepreissystems. Die in Klammern gesetzten Zahlen bei den Maßnahmen geben an, zu welchen danebenstehenden Zielen jeweils ein Beitrag erzielt wird (eigene Darstellung)

Ein intelligentes Energiepreissystem muss den Weg zu einer vollständig erneuerbaren Energieversorgung ebnen – z.B. durch den Aufbau klimagerechter Flexibilitätsoptionen und Systemdienstleistungen im Strombereich. Es muss in eine effektive und effiziente Förderung des Ausbaus der Erneuerbaren Energien eingebettet sein und mit besseren und klimagerechten Genehmigungsregeln verbunden werden. Es ist ein politischer Rahmen notwendig, der auf ein sozial gerechteres Deutschland erkennbar abzielt und von einer intensiven Klimabildungspolitik begleitet wird. Beides ist notwendig, um eine ausreichende Akzeptanz für die notwendige engagierte Klimaschutzpolitik sicher zu stellen.



**Vor diesem Hintergrund wurden folgende Handlungsempfehlungen entwickelt.**

Intelligentes Preisgefüge

- Dynamische Abgaben und Umlagen im Strombereich, damit Strom vorrangig dann verbraucht wird, wenn er vor allem aus Wind und Sonne erzeugt wird.
- Priorität für klimagerechte Systemdienstleistungen, damit auf fossile und nukleare Kraftwerke verzichtet werden kann.
- Reform der Netzentgelte, damit sich neue Stromabnehmer dort ansiedeln, wo viel Strom aus Wind und Sonne erzeugt wird.
- Begrenzung des Strompreisanstiegs auf real maximal ein Prozent pro Jahr, damit die Lenkungswirkung bei der Sektorkopplung sichergestellt ist.
- Umstellung des Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) auf ein Steuersystem und Einführung eines Mindestpreises im EU ETS, damit stetig steigende Preise und damit Investitionssicherheit gewährleistet sind.
- Nach Sektoren differenzierte CO<sub>2</sub>-Preise, damit bei der Sektorkopplung die Lenkungswirkung erhalten bleibt und angemessene, aber nicht zu hohe Preise umsetzbar sind.
- Die Zahlungspflicht für den CO<sub>2</sub>-Preis sollte bei Wohnungen mit schlechten Wärmestandards bei den Vermietern liegen, bei Wohnungen mit hohen Wärmestandards bei den Mietern. Damit werden diejenigen zahlungspflichtig, die effektiv zur Energieeinsparung beitragen können.

Verwendung der Einnahmen

- Verwendung von ca. drei Viertel der Einnahmen für die Förderung von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien. Fokus auf Energieeinsparung in den energetisch schlechtesten Gebäuden und Anlagen. Damit werden alle vor zu hohen Energiekosten geschützt (soziale Absicherung), die Wirksamkeit des CO<sub>2</sub>-Preises erkennbar gesteigert und damit die Akzeptanz deutlich verbessert.
- Einführung eines Ausgleichsfonds für besonders betroffene Haushalte.
- Einführung eines „Fairen Klimageldes“, mit dem die einkommensschwächeren Haushalte und Kinder eine direkte Rückerstattung erhalten, so dass ärmere Haushalte insgesamt durchschnittlich mehr zusätzliche Einnahmen haben als Ausgaben.

Begünstigungen und Ausnahmen

- Prinzip Fördern und Fordern konsequent umsetzen; Verpflichtung zur Erstellung eines Fahrplans zur Dekarbonisierung bis spätestens 2045; Durchführung Energiemanagement nach ISO 50001; Umsetzung der Maßnahmen, die in maximal vier Jahren einen positiven Kapitalwert aufweisen.
- Umstellung von Begünstigungen und Ausnahmen auf ein einheitliches Rückzahlungssystem auf Basis von Produkt- bzw. Effizienzbenchmarks, damit trotz Begünstigung der ökonomische Anreiz für Energieeffizienz erhalten bleibt. Nettoeffekt: Senkung des Strompreises um ca. 2 Ct/kWh.
- Konzentrieren auf diejenigen Unternehmen, die durch die Energiepreise tatsächlich im internationalen Wettbewerb gefährdet sind.

Einbindung in einen intelligenten Maßnahmenmix

- Reform des EEG zu einem effektiven und effizienten Fördergesetz für Erneuerbare Energien.
- Effizientere Genehmigungsverfahren und Beseitigung von Investitionsbarrieren durch das EU Beihilferecht für Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und andere Klimaschutzinvestitionen.
- Contracts for Difference für die Industrie, Energieeffizienz und andere Maßnahmen, um die Rentabilität von Investitionen in klimaneutrale Verfahren herzustellen und langfristig zu sichern.
- Gezielte und verlässliche Förderprogramme und Steueranreize für Energieeffizienz wo die Preise nicht ausreichend wirken und u.a. bei Verbrauchergruppen, denen die finanziellen Mittel fehlen.
- Mindeststandards, Ge- und Verbote für Energieeffizienz, wo sie sinnvoll sind.
- Unabhängig von der Klimapolitik übergreifende und wahrnehmbare soziale Politik, um eine grundlegende gesellschaftliche Basis für engagierte Klimapolitik zu schaffen.
- Umfassende Klimabildung, um Verständnis und Akzeptanz für Klimapolitik zu schaffen.



## 2 ZUSAMMENFASSUNG UND HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

In dieser Kurzstudie werden Grundzüge und politische Maßnahmen für ein intelligentes Energiepreissystem diskutiert und entwickelt, das die Erreichung der anspruchsvollen Ziele die Pariser Klimaabkommens und der Bundesregierung ermöglicht. Dabei wird ein großes Augenmerk auf die Energieeffizienz und den sparsamen Umgang mit öffentlichen Geldern gelegt. Schließlich ist der Umstieg auf Erneuerbare Energien zwar eine zwingend notwendige Grundlage zur Erreichung der Klimaziele. Aber nur gemeinsam mit der zweiten Säule der Energiewende, der Energieeffizienz, ist dieser Umstieg schnell genug und ohne unnötige negative Auswirkungen auf Natur und Umwelt zu bewältigen. Denn mit zu wenig Energieeffizienz müssten erheblich mehr neue Windenergie- und Photovoltaikanlagen sowie Stromleitungen und Speicher gebaut werden. Diese sind zwar deutlich klima-, natur- und umweltfreundlicher als ihre fossile und nukleare Konkurrenz. Aber auch sie sind durch den Platzbedarf und ihren Ressourcenverbrauch ökologisch nicht folgenlos. Ferner können durch einen effizienteren Einsatz von Strom jährlich volkswirtschaftliche Milliardenkosten in zweistelliger Höhe eingespart werden – was der Größenordnung der Einnahmen aus der EEG-Umlage entspricht.

### **Ein effizientes und gerechtes Energiepreissystem ohne pauschale Senkung des Strompreises**

Das hier skizzierte Energiepreissystem verzichtet bewusst auf eine gezielte pauschale Strompreissenkung, beispielsweise durch eine Senkung der EEG-Umlage. Denn Strom ist in Deutschland seinen Preis wert. Allerdings bewirkt die vorgeschlagene Reform von Ausnahmen und Begünstigungen indirekt eine Senkung des Strompreises insgesamt zu einem um rund 1,5 Ct/kWh, v.a. durch die sinkende EEG-Umlage. Ferner sollte ein zu starker weiterer Anstieg des Strompreises vermieden werden. Auf eine weitere staatliche Senkung von Strompreis gegenüber business as usual soll verzichtet werden, denn diese würde die Energieeffizianzanreize beim Stromverbrauch senken und sehr große Mittel aus dem Bundeshaushalt binden, die an anderer Stelle effizienter und effektiver für den Klimaschutz eingesetzt werden können, insbesondere zur Steigerung der Energieeffizienz oder zur Beschleunigung der Sektorkopplung. Eine pauschale Strompreissenkung entlastet dagegen alle Stromverbraucher gleichermaßen, sowohl im privaten wie im wirtschaftlichen und staatlichen Bereich. Damit begünstigt sie vor allem Akteure, für die die Höhe des Strompreises nicht kritisch ist und die mit einer Strompreissenkung gar nicht adressiert werden sollen: Private Haushalte mit einem hohen, guten oder ausreichendem Einkommen, Unternehmen mit einem im Vergleich zur Wirtschaftsleistung geringen Stromverbrauch oder Unternehmen, die nicht im internationalen Wettbewerb stehen.

Die so entstehenden massiven Mitnahmeeffekte machen eine allgemeine Strompreissenkung für die Steuerzahlenden außerordentlich teuer. Die Abschaffung der EEG-Umlage würde im Jahr 2022 rund 20 Mrd. Euro kosten, was rund sechs Prozent des Bundeshaushalt von 2019 entspricht.<sup>1</sup> Die notwendigen Steuergelder übersteigen das Neunfache Budget des Bundesumweltministeriums oder das Sechsfache Budget des Kohleausstiegs, die über den Ausstiegszeitraum verteilt durchschnittlich jährlich anfallen. Diese Mittel fehlen dann für andere Zwecke, beispielsweise der Förderung der Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien.

<sup>1</sup> Ein Vergleich mit den Bundeshaushalten 2020 und 2021 wäre aufgrund der durch die Corona-Pandemie entstandenen Sonderausgaben nicht zielführend.

### Die Gefahren und Risiken einer Strompreissenkung

Eine Senkung und insbesondere eine gänzliche Finanzierung der EEG-Umlage durch Steuern wäre nicht nur sehr teuer, sondern birgt auch große Gefahren für den Ausbau der Erneuerbaren Energien und damit die Energiewende und den Klimaschutz. Denn dann müsste der Bundestag jedes Jahr mit dem Beschluss des Bundeshaushalts die für einen zügigen Ökostromausbau notwendigen Mittel bewilligen. Ob er dies angesichts der hohen und schwer abschätzbaren Kosten, aktuell deutlich gestiegenen Staatsschulden und wechselnden Mehrheiten im Bundestag tatsächlich tut, ist höchst unsicher. Tut er es nicht, stockt die Energiewende. Darüber hinaus würde das EEG dauerhaft bei der Europäischen Kommission beihilfepflichtig. Schon beim EEG 2021, bei dem das erstmals der Fall ist, sind auf Druck der Kommission Regelungen aufgenommen und nachträglich aufgrund der Anforderungen der EU geändert worden, die den Ausbau von Windenergie weiter einschränken dürften. Dies verlangsamt den Klimaschutz. Eine Aufsplittung der EEG-Umlage in eine für Alt- und eine für Neuanlagen kann diese Risiken zwar verkleinern, aber nicht beseitigen. Um die Pariser Klimaschutzziele einhalten zu können ist aber eine deutliche Beschleunigung notwendig. Nicht zuletzt sinkt bei gesenktem Strompreis der ökonomische Anreiz, PV-Strom für den Eigenverbrauch zu erzeugen.

Eine Strompreissenkung senkt ferner die Anreize, mit Strom effizient umzugehen, Strom einzusparen und in energieeffiziente Stromanwendungen (wie z.B. Antriebe, Motoren, Pumpen, Beleuchtung, Druckluft, Kühlung, Klimatisierung, Steuerung und Automatisierung) zu investieren. Laut Umweltbundesamt verbrauchen allein elektrische Antriebe in Industrie und Gewerbe fast zwei Fünftel des gesamten Stromes in Deutschland und vier Fünftel in diesen zwei Sektoren. Eine pauschale Strompreissenkung steigert im Vergleich zu einem Szenario ohne eine solche den Stromverbrauch und führt auf absehbare Zeit zu höheren CO<sub>2</sub>-Emissionen. Langfristig, wenn die Stromversorgung vollständig erneuerbar ist, führt dies zu einem höheren Bedarf von Windenergie- und PV-Anlagen, Stromleitungen, Stromspeichern und ggf. fossilen Stromimporten. All dies belastet Natur und Umwelt – wenn auch deutlich weniger als die fossile und nukleare Stromerzeugung.

### Die Beschleunigung der Sektorkopplung

Ein schneller Umstieg auf Elektromobilität und elektrische Wärmepumpen ist zur Erreichung der Klimaziele zwingend notwendig. Die Sektorkopplung läuft inzwischen bei Elektro-PKW bereits in hohem Tempo. Die Absatzzahlen in Deutschland sind in den letzten Monaten aufgrund der höheren Kaufzuschüsse massiv gestiegen. Zahlreiche Autohersteller haben das baldige Ende der Produktion von Verbrennerautos beschlossen: Jaguar ab 2025, eine Reihe anderer teils großer Hersteller rund fünf Jahre später und VW in Europa bis 2035. Einige wichtige Staaten haben beschlossen, die Neuzulassung von Verbrennerautos bald auslaufen zu lassen, u.a. China und Indien ab 2030. Die EU-Kommission hat formal das Jahr 2035 vorgeschlagen.

Eine gezielte Förderung der Elektromobilität und des Ausbaus von elektrischen Wärmepumpen durch Kaufprämien würden gezielt die tatsächlichen Hemmnisse der Umstellung adressieren, nämlich die hohen Investitionskosten. Sie würde damit nur einen Bruchteil der staatlichen Mittel in Anspruch nehmen, die eine häufig mit der Begründung der Förderung der Sektorkopplung geforderte pauschale Strompreissenkung beanspruchen würde. Weder bei Elektroautos noch bei elektrischen Wärmepumpen zählt der bestehende Strompreis zu den relevanten Hemmnissen für die Sektorkopplung. Denn aufgrund der hohen Effizienz beim Einsatz von Strom sind schon heute die Kosten für Nutzenergie bei Elektromobilität (Energiekosten pro gefahrenen Kilometer) und elektrischen Wärmepumpen (Energiekosten pro erzeugter Einheit Raumwärme) niedriger als bei den fossilen Alternativen (siehe

Abbildung C). Insbesondere damit dieses Verhältnis erhalten bleibt, sollte sichergestellt werden, dass der Strompreis zukünftig im Vergleich zur Inflation nicht zu schnell steigt (s.u.).

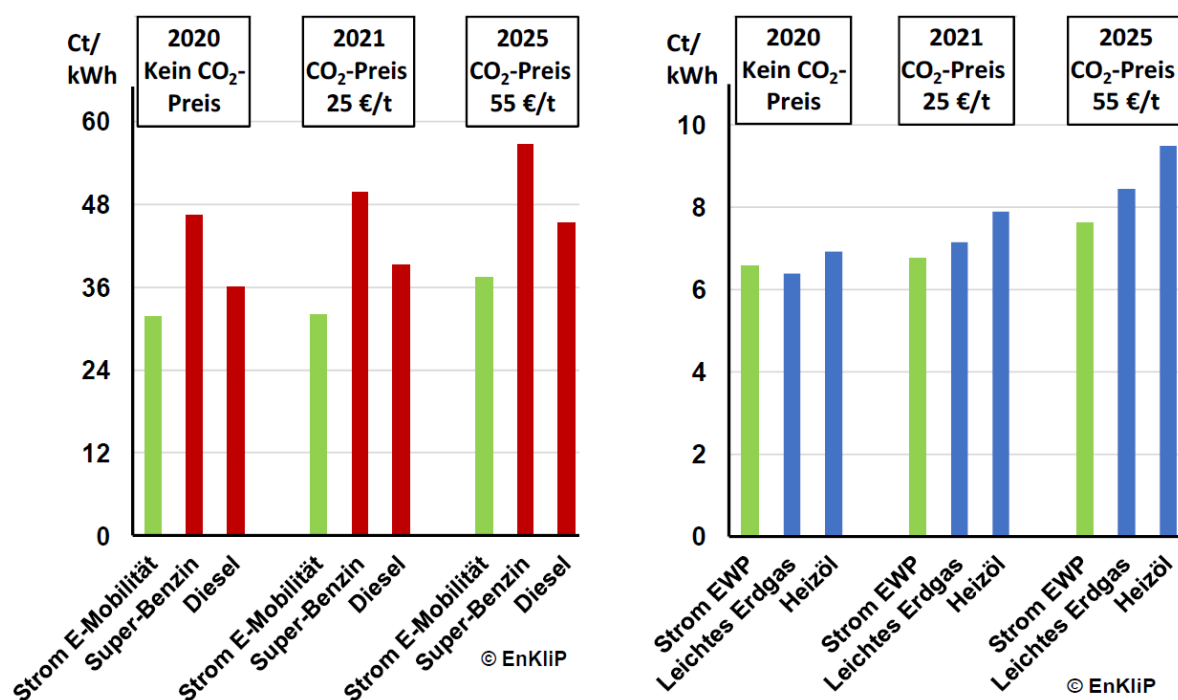


Abb. C: Preise für Nutzenergie im Verkehrssektor (links) und Wärmesektor (rechts; angenommene Jahresarbeitszahl von 3,5) in den Jahren 2020, 2021 und 2025. Neben dem steigenden CO<sub>2</sub>-Preis entsprechend dem geltenden BEHG sind jährliche Preisanstiege von 3 Prozent bei Strom und 2 Prozent bei fossilen Energien unterstellt (ohne Investitionskosten etc.) (eigene Berechnung und Darstellung)

### Eine faire Verwendung der Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis

Mit einem stetig steigenden CO<sub>2</sub>-Preis werden wichtige ökonomische Anreize gesetzt, sich energieeffizienter zu verhalten und in Energieeffizienz zu investieren. Damit das System von CO<sub>2</sub>-Preisen langfristig erfolgreich sein kann, ist eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz des Systems von zentraler Bedeutung. Ohne diese werden Preissteigerungen politisch nicht durchsetzbar sein. Für die Schaffung und Erhaltung der Akzeptanz wiederum ist die Verwendung der Einnahmen sehr wichtig. Mit ihr können die sozialen Auswirkungen minimiert, die Umsetzung der Energiewende gefördert und damit die Akzeptanz in der Bevölkerung deutlich gesteigert werden. Diesbezüglich kann die Verwendung der Einnahmen zielgerichteter ausgestaltet werden als mit der derzeit vorgenommenen und vielfach geforderten Querfinanzierung und damit der Verbilligung des Strompreises oder einer Pro-Kopf-Rückerstattung an alle Bürger. Denn in beiden Fällen werden die Einnahmen nach dem Gießkannenprinzip ausgegeben.

Die Pro-Kopf-Rückerstattung weist zwar eine bessere Verteilungswirkung aus als eine Strompreissenkung. Allerdings benötigt ein Großteil der privaten Haushalte faktisch keine Rückerstattung, da sie im Grunde finanziell gut genug ausgestattet sind. Tatsächlich präferieren rund drei Viertel der Menschen die Verwendung der Einnahmen für grüne Investitionen – und ziehen diese offenbar einer direkten Rückerstattung vor. Dies wird durch das Ergebnis des Bürgerrates Klima mit 160 zufällig ausgewählte Menschen vom Juni 2021 und durch drei weitere Bürgerforen von 2018 bestätigt. Werden grüne Investitionen insbesondere für die Steigerung der Energieeffizienz und den Ausbau der Erneuerbaren Energien getätigt, kann dies die Energieeinsparungen und die steigenden Energiepreise ausgleichen.

Damit würden die gesamten Energiekosten der Verbraucher nicht steigen. Allerdings braucht eine solche Anpassung Zeit. Daher haben bei dieser Verwendung insbesondere arme Haushalte zumindest kurz- bis mittelfristig Zusatzausgaben, die sie oft nur schwer schultern können. Dies ist vor dem Hintergrund, dass sie die Klimakrise am wenigsten verursacht haben, aber am meisten darunter leiden, kaum zu rechtfertigen und dürfte der Akzeptanz des CO<sub>2</sub>-Preises dauerhaft schaden.

Daher wird in dieser Kurzstudie ein „Faires Klimageld“ skizziert, das mit einer verstärkten Förderung von grünen Investitionen verbunden wird. Mit dem Fairen Klimageld sollen die einkommensschwächeren Haushalte so entlastet werden, dass sie insgesamt durch den CO<sub>2</sub>-Preis und die Einnahmeverwendung durchschnittlich ein Plus haben. Zusätzlich sollen es alle Kinder erhalten, vergleichbar mit dem Corona Kinderbonus. Davon profitieren die ärmeren Familien absolut mehr, wenn das Faire Klimageld – wie beim Corona-Kinderbonus – nicht auf die Grundsicherung, aber den Steuerfreibetrag angerechnet wird. Für besonders betroffene Haushalte, die beispielsweise mit geringem Einkommen in einem alten ungedämmten Haus wohnen und weite Arbeitswege haben, sollte zusätzlich über einen Ausgleichsfonds eine gezielte Unterstützung angeboten werden.

Das Faire Klimageld ist dabei fair, weil nur diejenigen, die es tatsächlich benötigen, eine Rückerstattung bekommen bzw. es für wohlhabendere Kinder nach Steuern geringer ist. Damit werden Ausgaben nach dem Gießkannenprinzip vermieden. Die vielen Treibhausgasemissionen, die durch reiche Menschen verursacht werden, aber noch nicht mit einem CO<sub>2</sub>-Preis belegt sind, z.B. Flugreisen oder Kreuzfahrten, werden somit indirekt berücksichtigt. Es ist ferner fair, weil mit den restlichen Einnahmen, die etwa drei Viertel aller Einnahmen ausmachen können, Investitionen in die Energieeffizienz und der Ausbau der Erneuerbaren Energien gefördert werden. Dies hilft Energieverbrauchern, ihre Energiekosten konstant zu halten – trotz CO<sub>2</sub>-Preis und steigenden Strompreisen. Hier können gezielt einkommensschwächere Haushalte adressiert werden. Denn diese können sich die Investitionen oft nicht leisten, profitieren finanziell im Vergleich zum Einkommen aber am meisten von niedrigeren Energierechnungen.

Tabelle A: Bewertung verschiedener Verwendungsoptionen für die Einnahmen eines CO<sub>2</sub>-Preises

	Abfederung sozialer Folgen	Umwelt- und Klimaschutz	Akzeptanz in der Bevölkerung	Umsetzbarkeit
Direkte Rückerstattung an alle	++	0	+	-
Strompreissenkung	+	-	0	+ <sup>2</sup>
Förderung Energieeffizienz und Erneuerbare Energien	-	++	++	++
Faires Klimageld plus grüne Investitionen	++	+	++	++ <sup>3</sup>

Das Faire Klimageld verbunden mit der Förderung von grünen Investitionen dürfte in einer Basisversion kurzfristig rechtlich und administrativ leicht umzusetzen sein, wenn auf bestehende Strukturen zurückgegriffen wird. Um möglichst alle Menschen mit einem relativ niedrigen Einkommen direkt und gezielt zu erreichen, muss es mittelfristig weiterentwickelt werden. In seiner Grundidee birgt es keine Risiken für den mittel- bis langfristigen Ausbau der Erneuerbaren Energien wie eine Senkung

<sup>2</sup> Die administrativen und rechtlichen Risiken für das EEG sind hier nicht berücksichtigt.

<sup>3</sup> Eine einfache Umsetzung ist bei der Nutzung bestehender Förderprogramme sowie der sozialen Mindestsicherung und dem Kindergeld etc. möglich. Eine gezieltere Adressierung aller einkommensschwächeren Haushalte ist dagegen komplexer und wurde hier nicht berücksichtigt.

der EEG-Umlage, stärkt und verdeutlicht den ökologischen Effekt des CO<sub>2</sub>-Preises und vermeidet Mitnahmeeffekte, wie sie Strompreissenkung und Pro-Kopf-Rückerstattung in großem Maße verursachen. Daher dürfte es zu einer sehr hohen Akzeptanz für den CO<sub>2</sub>-Preis führen (Tabelle A).

### **Intelligente Energiepreisbestandteile: Der CO<sub>2</sub>-Preis**

Die Fragen des CO<sub>2</sub>-Preises, der Verwendung der Einnahmen und des Strompreises sind aber nur Teilfragen im großen Politikfeld Klimaschutz. Eine weitere zentrale Herausforderung ist der schnelle Ausbau der Erneuerbaren Energien. Dabei steht der Stromsektor im Fokus, da es für die Sektoren Wärme und Verkehr nur wenige Potenziale für den direkten Einsatz Erneuerbarer Energien gibt. Daher ist ihre zügige Elektrifizierung dringend notwendig. Sie ist aber nur mit einem entsprechend schnelleren Ausbau von Wind- und PV-Anlagen zielführend. Ihr steigender Anteil am gesamten Stromverbrauch führt wiederum aufgrund ihrer Wetterabhängigkeit zu besonderen Herausforderungen.

Bei der Energieeffizienz und damit beim CO<sub>2</sub>-Preis spielen sowohl die Verlässlichkeit des Preises als auch dessen stetiger Anstieg eine zentrale Rolle. Nur damit leistet er einen wichtigen Beitrag dazu, dass möglichst sofort nur noch in die richtigen Technologien investiert und Fehlinvestitionen vermieden werden. Weder Verlässlichkeit noch stetigen Anstieg können aber Emissionshandelssysteme liefern. Daher sollte der neue nationale Emissionshandel für Wärme und Verkehr in ein Steuersystem umgewandelt werden. Da die entsprechenden Energiesteuern bereits vorhanden sind, wäre diese Umstellung relativ einfach und würde mittel- bis langfristig erhebliche administrative Kosten sparen. Beim Europäischen Emissionshandel für die Stromerzeugung und die Industrie sollte ein Mindestpreis eingeführt werden. Mit so dauerhaft unterschiedlichen CO<sub>2</sub>-Preisen werden die in den verschiedenen Sektoren unterschiedlichen CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten berücksichtigt, so dass sowohl ein ausreichender Anreiz gegeben als auch eine Überforderung mit einem zu schnell zu hohen Preis vermieden werden kann. Ferner kann ein Beitrag dazu geleistet werden, dass das Preisverhältnis zwischen Strom und den fossilen Energien keine falschen Anreize setzt, beispielsweise bei der Sektorkopplung.

### **Begrenzung des Strompreisanstieges**

Möglicherweise steigende Zertifikatspreise im Europäischen Emissionshandel, steigende Netzkosten oder andere Effekte können zu einem weiteren Anstieg des Endkundenstrompreises beitragen. Daher könnte ein maximaler Anstieg des Endkundenstrompreises definiert werden, der bei real maximal einem Prozent liegen könnte. Das würde in etwa der durchschnittlichen Steigerung seit 2000 entsprechen. Wird dieser überschritten, könnten Mittel aus dem Energie- und Klimafonds oder dem Bundeshaushalt für eine Vermeidung eines stärkeren Strompreisanstiegs eingesetzt werden. Diese Mittel sind dann zwar nicht mehr für andere Zwecke verwendbar. Mit einer solchen Regel wäre aber das Signal verbunden, dass sich die Sektorkopplung sicher lohnen wird. Denn Strom würde auch mittel- und langfristig nicht so teuer werden, dass Investitionen in die Sektorkopplung zu finanziellen Fehlinvestitionen werden könnten. Zum anderen wäre klar, dass Strom angemessen „teuer“ bleibt und in Grenzen teurer werden kann, weil er wertvoll ist, auch langfristig nicht frei von Umweltauswirkungen wird und daher sparsam und effizient eingesetzt werden sollte.

### **Intelligente Energiepreise für 100 Prozent Erneuerbare Energien**

Zentral für die Umstellung des Stromsystems auf Erneuerbare Energien sind neben dem zügigen Ausbau von Wind- und PV-Anlagen sowie dem Stromnetz der Aufbau von klimagerechten Flexibilitätsoptionen sowie von klimagerechten Systemdienstleistungen. Diese sind technisch bereits vorhanden und größtenteils ausgereift. Aber sie kommen bislang nur unzureichend in den Markt. Daher muss

ihnen ein privilegierter Zugang zum Markt gewährt und müssen Diskriminierungen von Energiedienstleistern als geeigneten Investoren und Betreibern beseitigt werden. Denn erst wenn die klimagerechten Alternativen den Ausgleich für die schwankende Einspeisung aus Wind und Sonne und die Systemdienstleistungen tatsächlich übernommen haben, kann auf die konventionellen Kraftwerke verzichtet werden. Solange dies nicht der Fall ist, müssen sie am Netz bleiben und behindern die Integration der Erneuerbaren Energien.

Um den Verbrauch von Strom stärker am Stromangebot auszurichten, also immer stärker an der Stromerzeugung durch Wind- und PV-Anlagen, sollte dies sowohl zeitlich als auch örtlich an den Strompreisen erkennbar sein. Wenn die kurzfristigen Preisschwankungen an den Börsen bei den Endverbrauchern und Energiedienstleistern auch ankommen und zusätzlich verstärkt werden, würde das den Aufbau von klimagerechten Flexibilitätsoptionen wie Lastmanagement und Speicher stärker anreizen. Dies ist u.a. durch dynamische Umlagen und Abgaben möglich. Um die klimagerechten Systemdienstleistungen in den Markt zu bekommen sollten die Netzbetreiber bei der Vergabe entsprechender Aufträge verpflichtet werden, schrittweise Angebote mit klimagerechten Systemdienstleistungen stärker zu präferieren – auch wenn dies kurzfristig zu Mehrkosten führt.

Um mittel- bis langfristig möglichst viel Strom nah an der künftigen Erzeugung zu nutzen, sollten die Endkundenstrompreise in Regionen mit vielen Windenergie- und PV-Anlagen günstiger sein als in Regionen mit wenigen Erneuerbaren Energien. Dafür sollten beispielsweise die Verteilnetzkosten gleichmäßig auf Deutschland verteilt werden. Derzeit sind sie genau in den Gebieten, in denen viele Windenergie- und PV-Anlagen stehen, überdurchschnittlich hoch. Ferner sollten finanzielle Anreize geschaffen werden, damit Strom von Windrädern vor einem Netzengpass beispielsweise für die Sektorkopplung oder die Wasserstoffherstellung genutzt werden kann, statt die Windräder abzuregeln. Mittel- bis langfristig und nur auf EU-Ebene umsetzbar könnten lokal differenzierte Strompreise sinnvoll sein, auch „Netzknotenpreise“ oder „nodale Preise“ genannt. Diese Maßnahmen können dazu führen, dass neue Ansiedlungen großer Stromverbraucher in Gebieten mit einem großen Potenzial an Erneuerbaren Energien stattfinden. Dies würde den Netzausbau und die Kosten von Redispatch-Maßnahmen reduzieren.

### **Begünstigungen und Ausnahmen**

Einen wichtigen Beitrag zur Steigerung der Energieeffizienz kann eine Reform der Begünstigungen und Ausnahmen von Umlagen, Abgaben und Steuern gerade im Strombereich haben. Daher sollte eine Reihe von ihnen pauschal für die Produktion bestimmter Produkte gewährt werden, unabhängig davon, wieviel Strom dafür von den jeweils Begünstigten verbraucht und entsprechend CO<sub>2</sub>-emittiert wird. Dies kann auf Basis einer auf Produkt- bzw. Effizienzbenchmarks aufbauenden Rückzahlung aus dem Energie- und Klimafonds bzw. dem Bundeshaushalt umgesetzt und mit einer Vereinheitlichung verbunden werden. Das Prinzip dafür ist durch die Strompreiskompensation im Europäischen Emissionshandel im Grundsatz bereits etabliert und könnte auf andere Fälle übertragen bzw. erweitert werden. Da auf diese Weise bei der Begünstigung bestimmter Unternehmen darauf verzichtet wird, Strom billiger zu machen, wird damit der ökonomische Anreiz erhöht, Energie effizient zu nutzen und in energieeffiziente Anlagen zu investieren. Auf Grundlage dieser Vereinheitlichung sollten die Begünstigungen auf die tatsächlich im internationalen Wettbewerb befindlichen Unternehmen konzentriert werden.



Ferner sollte das Prinzip „Fördern und Fordern“ gestärkt werden. Dazu sollten für alle begünstigten Unternehmen die Einführung eines zertifizierten Energiemanagementsystems nach ISO 50001 verpflichtend werden, ebenso wie Energieeffizienzinvestitionen, die in maximal vier Jahren einen positiven Kapitalwert aufweisen. Ferner sollten diese Unternehmen einen Fahrplan zur Dekarbonisierung bis 2045 vorlegen. All dies trägt positiv zum Klimaschutz bei.

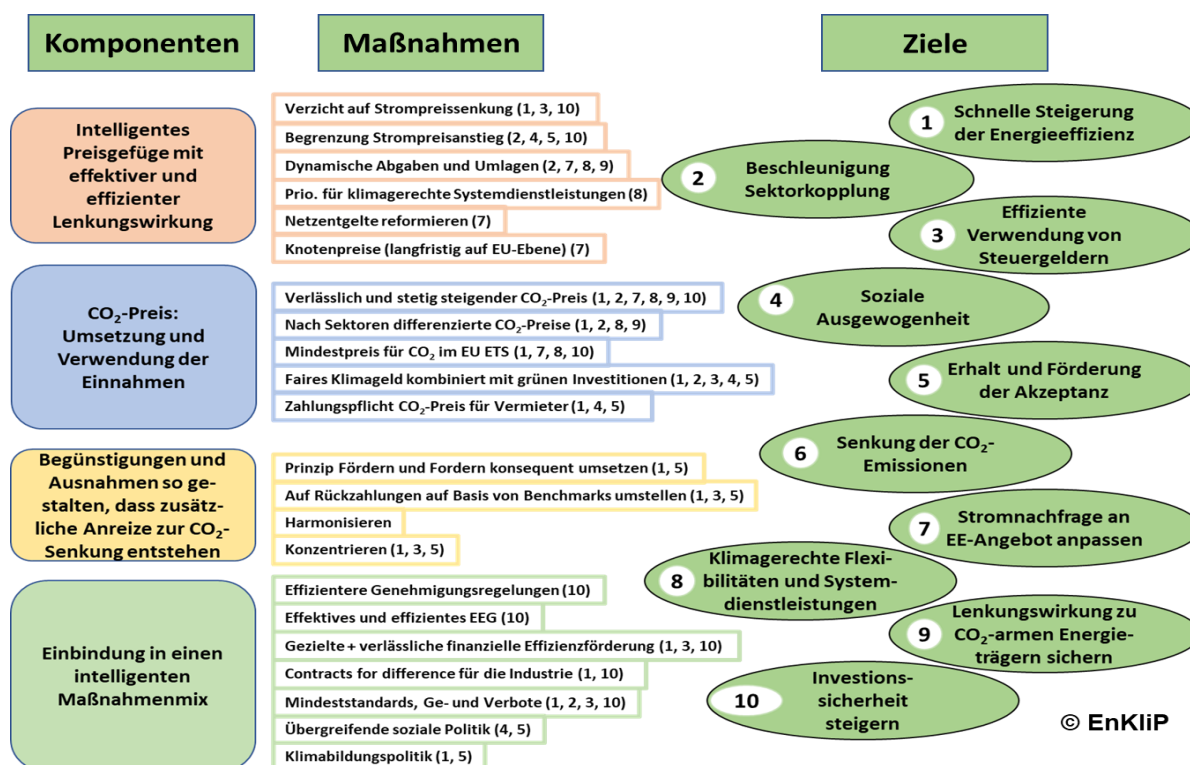


Abbildung C: Schematische Darstellung der Grundzüge und Maßnahmen eines intelligenten, effizienten und gerechten Energiepreissystems. Die in Klammern gesetzten Zahlen bei den Maßnahmen geben an, zu welchen danebenstehenden Zielen jeweils ein Beitrag erzielt wird (das Ziel „Senkung der CO<sub>2</sub>-Emissionen“ wird direkt oder indirekt durch alle Maßnahmen erreicht) (eigene Darstellung)

### Der intelligente Maßnahmenmix

Insgesamt sind intelligente Energiepreise und angemessene CO<sub>2</sub>-Preise nur ein Teil der notwendigen politischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen, die auf dem Weg zu einem klimaneutralen Deutschland notwendig sind. Daher müssen sie in einen deutlich umfangreicheren intelligenten Maßnahmenmix eingebettet werden. Zu diesem gehören insbesondere Regeln für einen schnelleren Ausbau von Windenergie- und PV-Anlagen, insbesondere ein effektives und effizientes EEG sowie bessere Genehmigungsregeln. Dazu gehören ferner die Beseitigung von durch das EU-Beihilferecht bestehenden Barrieren bei der Steigerung der Energieeffizienz und dem Ausbau Erneuerbarer Energien, die es Unternehmen erschweren, bestehende Förderungsangebote in Anspruch zu nehmen. Über die Förderprogramme für Energieeffizienz im Rahmen des CO<sub>2</sub>-Preises sind weitere Programme notwendig. Für die Industrie bieten sich CO<sub>2</sub>-Differenzverträge an, mit denen einerseits Investitionssicherheit für vorgezogene Investitionen gegeben und andererseits die Kosten für die Gesellschaft minimiert werden. Ebenfalls wichtig ist nicht zuletzt der gesamte politische Rahmen, der auf ein sozial gerechteres Deutschland erkennbar abzielt und eine intensive Klimabildungspolitik umsetzt. Nur wenn diese beiden Bedingungen erfüllt sind, kann erwartet werden, dass die anstehenden und durch den Klimaschutz notwendigen Veränderungen in der Gesellschaft eine ausreichende Akzeptanz finden.

**Vor diesem Hintergrund wurden folgende Handlungsempfehlungen entwickelt.**

Intelligentes Preisgefüge

- Dynamische Abgaben und Umlagen im Strombereich, damit Strom vorrangig dann verbraucht wird, wenn er vor allem aus Wind und Sonne erzeugt wird.
- Priorität für klimagerechte Systemdienstleistungen, damit auf fossile und nukleare Kraftwerke verzichtet werden kann.
- Reform der Netzentgelte, damit sich neue Stromabnehmer dort ansiedeln, wo viel Strom aus Wind und Sonne erzeugt wird.
- Begrenzung des Strompreisanstiegs auf real maximal ein Prozent pro Jahr, damit die Lenkungswirkung bei der Sektorkopplung sichergestellt ist.
- Umstellung des Brennstoffemissionshandelsgesetz (BEHG) auf ein Steuersystem und Einführung eines Mindestpreises im EU ETS, damit stetig steigende Preise und damit Investitionssicherheit gewährleistet sind.
- Nach Sektoren differenzierte CO<sub>2</sub>-Preise, damit bei der Sektorkopplung die Lenkungswirkung erhalten bleibt und angemessene, aber nicht zu hohe Preise umsetzbar sind.
- Die Zahlungspflicht für den CO<sub>2</sub>-Preis sollte bei Wohnungen mit schlechten Wärmestandards bei den Vermietern liegen, bei Wohnungen mit hohen Wärmestandards bei den Mietern. Damit werden diejenigen zahlungspflichtig, die effektiv zur Energieeinsparung beitragen können.

Verwendung der Einnahmen

- Verwendung von ca. drei Viertel der Einnahmen für die Förderung von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien. Fokus auf Energieeinsparung in den energetisch schlechtesten Gebäuden und Anlagen. Damit werden alle vor zu hohen Energiekosten geschützt (soziale Absicherung), die Wirksamkeit des CO<sub>2</sub>-Preises erkennbar gesteigert und damit die Akzeptanz deutlich verbessert.
- Einführung eines Ausgleichsfonds für besonders betroffene Haushalte.
- Einführung eines „Fairen Klimageldes“, mit dem die einkommensschwächeren Haushalte und Kinder eine direkte Rückerstattung erhalten, so dass ärmere Haushalte insgesamt durchschnittlich mehr zusätzliche Einnahmen haben als Ausgaben.

Begünstigungen und Ausnahmen

- Prinzip Fördern und Fordern konsequent umsetzen; Verpflichtung zur Erstellung eines Fahrplans zur Dekarbonisierung bis spätestens 2045; Durchführung Energiemanagement nach ISO 50001; Umsetzung der Maßnahmen, die in maximal vier Jahren einen positiven Kapitalwert aufweisen.
- Umstellung von Begünstigungen und Ausnahmen auf ein einheitliches Rückzahlungssystem auf Basis von Produkt- bzw. Effizienzbenchmarks, damit trotz Begünstigung der ökonomische Anreiz für Energieeffizienz erhalten bleibt. Nettoeffekt: Senkung des Strompreises um ca. 2 Ct/kWh.
- Konzentrieren auf diejenigen Unternehmen, die durch die Energiepreise tatsächlich im internationalen Wettbewerb gefährdet sind.

Einbindung in einen intelligenten Maßnahmenmix

- Reform des EEG zu einem effektiven und effizienten Fördergesetz für Erneuerbare Energien.
- Effizientere Genehmigungsverfahren und Beseitigung von Investitionsbarrieren durch das EU Beihilferecht für Erneuerbare Energien, Energieeffizienz und andere Klimaschutzinvestitionen.
- Contracts for Difference für die Industrie, Energieeffizienz und andere Maßnahmen, um die Rentabilität von Investitionen in klimaneutrale Verfahren herzustellen und langfristig zu sichern.
- Gezielte und verlässliche Förderprogramme und Steueranreize für Energieeffizienz wo die Preise nicht ausreichend wirken und u.a. bei Verbrauchergruppen, denen die finanziellen Mittel fehlen.
- Mindeststandards, Ge- und Verbote für Energieeffizienz, wo sie sinnvoll sind.
- Unabhängig von der Klimapolitik übergreifende und wahrnehmbare soziale Politik, um eine grundlegende gesellschaftliche Basis für engagierte Klimapolitik zu schaffen.
- Umfassende Klimabildung, um Verständnis und Akzeptanz für Klimapolitik zu schaffen.

### 3 EINLEITUNG UND VORBEMERKUNG

Deutschland hat sich wie viele andere Staaten das Ziel der Dekarbonisierung gesetzt, also der Umstellung auf eine klimaneutrale Gesellschaft. In den meisten Staaten wird dieses Ziel für 2050 angepeilt. Aufgrund des Urteils des Bundesverfassungsgerichtes vom Mai 2021 zum Klimaschutzgesetz von 2019 will die Bundesregierung die Klimaneutralität nun bereits bis 2045 erreichen.

Bei der Umsetzung dieses Ziels spielt der gesamte Energieverbrauch eine besondere Rolle. Denn die energiebedingten Treibhausgasemissionen machen in Deutschland derzeit noch ein Anteil von rund 85 % an den gesamten Treibhausgasemissionen aus (UBA 2021a). Ferner bestehen mit den Erneuerbaren Energien schon heute kostengünstige und eingeführte Alternativen zu den fossilen und nuklearen Energien. Damit ist eine Dekarbonisierung beim Energieverbrauch im Vergleich beispielsweise zur Landwirtschaft oder der Bauindustrie relativ einfach und schnell umsetzbar. Sie ist dennoch eine enorme gesellschaftliche Herausforderung. Denn sie muss ausgesprochen schnell umgesetzt werden, wenn Deutschland sein Budget an Treibhausgasemissionen, das ihm laut Sachverständigenrat für Umweltfragen noch zur Verfügung steht, nicht überschreiten will. Strebt Deutschland mit einer zwei-Drittel-Wahrscheinlichkeit eine maximale Erderhitzung von 1,75 Grad Celsius über dem vorindustriellen Wert an, stehen dem Land ab 2020 noch rund 6,7 Gt CO<sub>2</sub> zu. Soll die Erhitzung mit einer 50-prozentigen Wahrscheinlichkeit auf maximal 1,5 Grad Celsius begrenzt werden, wären es nur 4,2 Gt CO<sub>2</sub>. Diese Budgets wären ohne Emissionsreduktionen bereits in den Jahren 2029 bzw. 2026 vollständig aufgebraucht (SRU 2020, S. 52).

Dabei muss die Dekarbonisierung des Energieverbrauchs kurz-, mittel- und langfristig auf den zwei Säulen Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien aufgebaut werden. Neben dem Ordnungsrecht spielen für die Steigerung der Energieeffizienz die Energiepreise eine entscheidende Rolle. Für die kommenden maximal 15 bis 20 Jahre können und sollten daher steigende CO<sub>2</sub>-Preise Investitionen in energieeffiziente Technologien beispielsweise im Wärme- und Verkehrssektor wirtschaftlich rentabler machen und damit anreizen. Sie würden auch die Sektorkopplung fördern, d.h. die Elektrifizierung in diesen und anderen Sektoren. Da in spätestens 15 bis 20 Jahren fossile Energien keine relevante Rolle mehr in der deutschen Wirtschaft spielen dürfen, ist die Wirkung von CO<sub>2</sub>-Preisen für den Übergang zwar sehr wichtig, allerdings auf diesen Zeitraum begrenzt.

Um die Klimaneutralität zu erreichen müssen auch die Bereiche Verkehr und Wärme schnell auf Erneuerbare Energien umgestellt werden. Für diese Sektoren stehen aber nur sehr begrenzte direkt nutzbare Potenziale der Erneuerbaren zur Verfügung. Dies sind Biomasse im Verkehrs- und Wärmesektor und für den Wärmesektor zusätzlich die Solarthermie. Entsprechend ist die zügige Umstellung dieser Sektoren – die Sektorkopplung – unverzichtbar. Dies wiederum kann nur dann zum Klimaschutz beitragen, wenn die gesamte Stromerzeugung sehr zügig vollständig mit Erneuerbaren Energien erzeugt wird. Strom ist also mittel- bis langfristig der zentrale Energieträger, die Leitenergie, die den mit Abstand größten Teil des Energieverbrauchs abdeckt. Damit spielen für die Erreichung einer hohen Energieeffizienz angemessen hohe Strompreise dauerhaft eine entscheidende Rolle. Dies gilt für die traditionellen Bereiche des Stromverbrauches genauso wie für den neu hinzukommenden Stromverbrauch in den Sektoren Verkehr und Wärme. Darauf wird in Kapitel 4 näher eingegangen.

Dieser somit insgesamt spürbar steigende Stromverbrauch muss möglichst schnell praktisch vollständig aus Erneuerbaren Energien stammen. Dieser Umstieg, die „Stromwende“, hat schon lange begonnen. Seit Inkrafttreten des EEG im Jahr 2000 ist der Anteil der Erneuerbaren Energien am Bruttostromverbrauch von gut sechs auf gut 45 Prozent im Jahr 2020 gestiegen, was einen Großteil aller Einsparungen von Treibhausgasemissionen in Deutschland bewirkt hat (BMW 2021b, S. 5). Auch vor

dem Hintergrund des mit der Sektorkopplung steigenden Stromverbrauchs ist aber die Stromwende noch lange nicht vollendet. Der notwendiger Weise weiter schnell ansteigende Anteil von Wind- und Photovoltaikstrom an der gesamten Stromerzeugung stellt dabei sowohl das Stromsystem als auch den Strommarkt vor besondere Herausforderungen. Denn diese Ökostromanlagen sind vom Wetter abhängig und erzeugen Strom nur relativ stark schwankend und praktisch nicht steuerbar. Daher benötigen sie ausreichende klimagerechte Flexibilitätsoptionen und Systemdienstleistungen. Diese müssen dafür sorgen, dass immer genug Strom vorhanden ist und unsere sehr hohe Stromversorgungssicherheit weiter ausreichend zuverlässig bleibt. Diese Flexibilitätsoptionen sind beispielsweise Lastmanagement, Stromspeicher, mit erneuerbarem Gas betriebene Notstromaggregate oder Gaskraftwerke. Um nicht nur den Bau neuer Photovoltaik- und Windenergieanlagen anzureizen, sondern auch den Bau und Betrieb der Flexibilitätsoptionen, sind Änderungen am Strommarktdesign notwendig. Diese aber dürfen dem Ziel der Energieeffizienz nicht entgegenstehen.

Als Beitrag zur Lösung der oben genannten Herausforderungen wird häufig auf die Senkung des Strompreises verwiesen. Meist soll dabei die EEG-Umlage gesenkt werden (Öko-Institut 2021; Agora Energiewende 2021a; IASS 2015; Stiftung Umweltenergierecht et al. 2020; EnKliP 2017b). Ob Strom tatsächlich in Deutschland zu teuer ist, ob eine Senkung des Strompreises notwendig und zielführend ist und welche Risiken damit verbunden wären, wird in Kapitel 5 ausführlich beschrieben. Hier werden ferner alternative politische Instrumente aufgeführt, mit denen diejenigen Ziele besser erreicht werden können, die vielfach mithilfe einer Strompreissenkung erreicht werden sollen.

In Kapitel 6 werden Grundzüge eines intelligenten Energiepreissystems skizziert, das auf eine gezielte staatliche Senkung des Strompreises bzw. der EEG-Umlage verzichtet. Es werden Anpassungen der jetzigen Energie- und insbesondere Strompreisbestandteile vorgeschlagen, die ein intelligentes Anreizsystem beispielsweise für Flexibilitätsoptionen im Stromsystem bereitstellen. Da im Sinne der Energieeffizienz dazu höhere Preise fossiler Energien bzw. steigende CO<sub>2</sub>-Preise gehören, werden die wichtigsten in der breiteren Diskussion befindlichen Verwendungsoptionen für die entsprechenden Einnahmen diskutiert und an konkreten Kriterien bewertet. Darauf aufbauend wird ein konkreter Vorschlag für eine intelligente Einnahmeverwendung skizziert, die eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz erwarten lässt. Im folgenden Unterkapitel wird auf die zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit und damit Arbeitsplätzen in Deutschland notwendigen Ausnahmen und Begünstigungen für bestimmte Wirtschaftsunternehmen eingegangen und eine Reform vorgeschlagen, die zu einem effizienteren Einsatz von Strom in der Wirtschaft führen soll. Abschließend wird aufgezeigt, wie die genannten Instrumente in einen intelligenten Maßnahmenmix integriert werden können.

Die in Kapitel 6 ausgeführten Überlegungen sollen Anreiz geben, alternativ zu einer Strompreis- oder EEG-Umlagesenkung bessere Konzepte für ein zukünftiges Energiepreissystem zu entwickeln. Im Rahmen dieses Kurzgutachtens ist es allerdings nicht möglich, die Ideen tiefergehend auszuarbeiten und zu prüfen. Sie sollten dennoch belastbar genug sein, um sie eingehend zu diskutieren und weiter auszuarbeiten sowie auf ihre Umsetzbarkeit zu prüfen. Die im Sommer 2021 auf globaler Ebene stark gestiegenen Energiepreise konnten in dieser Kurzstudie, die überwiegend im Juni und Juli 2021 erstellt wurde, nicht ausführlich gewürdigt werden. Sie ändern die Aussagen, Erkenntnisse und Schlussfolgerungen der Kurzstudie im Wesentlichen nicht, insbesondere da Energie- und Energiepreispolitik nicht kurzfristig ausgerichtet sein sollte, auch wenn es kurzfristig zu nicht unüblichen teilweise starken Schwankungen der globalen Energiepreise kommt.

## 4 DIE RELEVANZ DER ENERGIEEFFIZIENZ FÜR EINE ÖKOLOGISCH-SOZIALE ENERGIEWENDE

Die Energieeffizienz ist eine der zwei zentralen Säulen der Energiewende – die aber häufig vernachlässigt wird. Sie ist dabei genauso wichtig und genauso dringend wie die zweite Säule, die Erneuerbaren Energien. Wird sie vernachlässigt, wird die Energiewende auf eine „*primär technische Gestaltungsaufgabe verkürzt*“ (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie 2021). Dies aber wird den Anforderungen des Klimaschutzes, aber vor allem des Umwelt- und Naturschutzes und der volkswirtschaftlichen Kosten des Klimaschutzes nicht gerecht. Denn nur mit einem deutlich effizienteren Einsatz von Energie, mehr Energieeinsparung und dem Einstieg in eine Suffizienzwirtschaft – jeweils auch für den Strombereich – können wir kurz- und mittelfristig die Umweltschäden und volkswirtschaftlichen Kosten der fossilen Energienutzung und der fossilen Stromerzeugung minimieren. Das gilt auch langfristig, wenn die Energienutzung vollständig auf Erneuerbaren Strom umgestellt ist. Denn je mehr Strom verbraucht wird, desto mehr Windenergie- und Photovoltaikanlagen, Stromleitungen Batterien etc. werden benötigt. Diese Infrastruktur ist zwar deutlich umwelt- und naturfreundlicher sowie sicherer als eine fossile und nukleare Stromversorgung. Sie ist aber dennoch insbesondere aufgrund des Ressourcen- und Flächenverbrauchs nicht ohne negative ökologische Auswirkungen.

Schon aus Klimaschutzgründen müssen fossile Energien effizient und sparsam eingesetzt werden, solange wir noch nicht auf sie verzichten können. Dabei geht es erstens um die Nutzung von bestehenden fossil betriebenen Gütern wie Fahrzeugen und Gebäuden und zweitens um Investitionen in energieeffiziente Technologien. Denn noch bestehen die Rahmenbedingungen nicht, dass auf Investitionen in Verbrennerautos oder fossile Heizungen vollständig verzichtet werden könnte. Allerdings müssen diese Rahmenbedingungen möglichst bald geschaffen sein, so dass bei möglichst vielen Investitionen u.a. im Wärme- und Verkehrsbereich auf neue fossile Anlagen verzichtet und auf strombetriebene Techniken gesetzt werden kann. Damit nimmt mittel- bis langfristig die Relevanz von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz bei fossilen Anwendungen ab, während die Relevanz der Energieeffizienz im Strombereich und einer entsprechenden Politik entsprechend zunimmt.

Die Anforderungen, auch im Strombereich und gerade dort mittel- bis langfristig ein starkes Augenmerk auf die Energieeffizienz zu legen, steigen durch die Sektorkopplung. Denn sie führt in jedem Fall zu einem spürbaren zusätzlichen Stromverbrauch. Diesen zusätzlichen Stromverbrauch zu minimieren – genauso wie den traditionellen Stromverbrauch zu reduzieren – hat drei strukturelle Vorteile:

1. Der Bedarf an Rohstoffen sinkt, die für Windenergie- und Photovoltaikanlagen, Stromleitungen, Speicher etc. benötigt werden. So werden für diese Technologien mineralische Rohstoffe (u.a. für Fundamente und Masten), Stahl (für Windenergieanlagen und Strommasten), Nichteisenmetalle wie Kupfer und Aluminium (für Windenergieanlagen, PV-Anlagen, Batterien, Stromleitungen, Spulen) sowie Sondermetalle wie Neodym und Dysprosium (für Magnete der Generatoren) benötigt (UBA 2021d, S. 47). Der Abbau, Transport und die Verarbeitung dieser Ressourcen belasten die Umwelt – auch wenn diese Belastungen deutlich niedriger sind als die der fossilen oder nuklearen Stromerzeugung. Je weniger dieser Ressourcen für eine erneuerbare Zukunft benötigt werden, desto besser für Umwelt- und Naturschutz.

2. Schon den heutigen Strombedarf mit Erneuerbaren Energien in Deutschland zu erzeugen, führt zu einer Flächenknappheit. Dies betrifft die verfügbaren Dach- und Fassadenflächen für die Photovoltaik als auch die Flächen für Windenergie und Freiflächen-Photovoltaikanlagen. Je mehr dieser Flächen für Wind- und PV-Anlagen benötigt werden, desto schwieriger wird es, eine angemessene Akzeptanz für den Bau weiterer Anlagen zu gewinnen. Je mehr Flächen benötigt werden, desto größer werden entsprechend die gesellschaftlichen und ökonomischen Kosten.
3. Je mehr Strom für den traditionellen Stromverbrauch und den zusätzlichen Stromverbrauch durch die Sektorkopplung benötigt wird, desto mehr Ökostromanlagen, Stromleitungen, Speicher etc. müssen gebaut werden. Dies benötigt auch mehr Zeit. Der Zeitpunkt, an dem eine vollständig erneuerbare Energieversorgung umgesetzt werden kann, verschiebt sich damit nach hinten. Die Erreichung einer Klimaneutralität bis 2045 – also in nur rund 23 Jahren – wird damit noch herausfordernder.

Energieeffizienz ist und bleibt somit neben den Erneuerbaren Energien eine zentrale Säule der Energiewende und des Klimaschutzes. Bei Strom nimmt die Bedeutung der Energieeffizienz dabei zu und sie bleibt langfristig erhalten. Es wäre daher falsch, jetzt mit einer Senkung des Strompreises das Signal zu senden, bei Strom wäre die Energieeffizienz nicht mehr von großer Bedeutung. Vielmehr bedarf es vor diesem Hintergrund auch bei Elektroautos und elektrischen Wärmepumpen bzw. Gebäuden ausreichende Anreize, auf Energieeffizienz zu achten und den durch sie entstehenden Stromverbrauch zu minimieren. Darauf müssen die politischen Instrumente zur Beschleunigung der Sektorkopplung Rücksicht nehmen.

Signale in Richtung Energieeffizienz können durch den Energiepreis gesetzt werden, so wie es aktuell mit dem neuen CO<sub>2</sub>-Preis für die Bereiche Wärme und Verkehr umgesetzt wird. Ebenso wichtig sind ordnungspolitische Maßnahmen wie Mindeststandards an die Energieeffizienz von Elektrogeräten oder Gebäude sowie Ge- und Verbote. Beide Instrumente, Energiepreis und Ordnungsrecht, müssen dauerhaft die richtigen Anreize setzen für Energieeffizienz – im Sinne des Umweltschutzes und im Sinne der gesamten Energiekosten (siehe Kapitel 6.4).

## 5 KRITISCHE BETRACHTUNG EINER STROMPREISEN- KUNG BZW. DER SENKUNG ODER ABSCHAFFUNG DER EEG-UMLAGE

Seit vielen Jahren wird immer wieder festgestellt, dass der Strompreis in Deutschland hoch sei, dafür insbesondere das Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) aufgrund der dort festgelegten EEG-Umlage verantwortlich sei und dass dies zu verschiedenen Problemen führe (siehe beispielsweise (INSM 2017; Altmaier 2013)). Inzwischen fordern zahlreich Akteure, den Strompreis bzw. die EEG-Umlage zu senken (Öko-Institut 2021; Agora Energiewende 2021a; IASS 2015; Stiftung Umweltenergierecht et al. 2020; EnKliP 2017b). Teilweise sollen die EEG-Umlage vollständig und die Stromsteuer praktisch abgeschafft werden. Die Feststellung des „zu hohen“ Strompreises, den vermeintlich negativen Folgen und die Forderungen nach einer Strompreissenkung werden dabei mit einer großen Anzahl von Aussagen begründet. Diese werden in diesem Kapitel einer kritischen Analyse unterzogen.

Tatsächlich wird die EEG-Umlage auf Grundlage der Beschlüsse des Klimapaketes vom September 2019 im Jahr 2021 bereits durch staatliche Zuschüsse gesenkt. Als Ausgleich der Kosten durch den CO<sub>2</sub>-Preis für den Verkehrs- und Wärmesektor wurde zunächst u.a. eine mithilfe der Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis finanzierte Senkung der EEG-Umlage um 0,25, 0,5 bzw. 0,625 Ct/kWh in den Jahren 2021 bis 2023 beschlossen. Kurz darauf wurde klar, dass aufgrund der Wirtschaftsentwicklung durch die Corona-Einschränkungen dennoch eine deutliche Steigerung der EEG-Umlage drohte (BMW i 2020a). Denn als rechnerische Größe ist die EEG-Umlage stark abhängig vom Börsenpreis für Strom (siehe Exkurs I). Dieser sackte mit der Wirtschaftskrise deutlich ab, aufgrund der plötzlich deutlich gesunkenen Nachfrage nach Strom und nach CO<sub>2</sub>-Zertifikaten im EU Emissionshandel (FÖS 2021b, S. 23). Dadurch wäre die EEG-Umlage im Jahr 2021 um knapp 3 auf 9,65 Ct/kWh gestiegen, wenn die Politik nicht gegengesteuert hätte (50Hertz Transmission et al. 2020, S. 14).

Parallel dazu wurde der CO<sub>2</sub>-Preis im Gesetzgebungsprozess aufgrund des Drucks des Bundesrates von 10 auf 25 Euro/t CO<sub>2</sub> erhöht. Vor diesem Hintergrund wurde die EEG-Umlage für 2021 auf 6,5 und für 2022 auf 6,0 Ct/kWh gedeckelt (BMW i 2020a). Die entspricht für 2021 einer Senkung der EEG-Umlage im Vergleich zur Entwicklung ohne staatliche Einflussnahme um gut 3 Ct/kWh. Trotz der Erhöhung des nationalen CO<sub>2</sub>-Preises überschreiten die Kosten für die Deckelung der EEG-Umlage (knapp 11 Mrd. Euro in 2021) die Einnahmen aus dem neuen nationalen Emissionshandel (rund 7,4 Mrd. Euro in 2021) deutlich, so dass zusätzlich weitere Steuergelder aus dem Corona Konjunkturpaket verwendet werden mussten (BMF 2021, S. 57; Deutscher Bundestag 2020a, S. 4; 50Hertz Transmission et al. 2020, S. 14). Als Ergebnis startete der nationale Emissionshandel mit einer vollständigen Verwendung seiner Einnahmen für die Senkung des Strompreises (siehe Kapitel 6.2).

Die EEG-Umlage für 2022 liegt bei 3,723 Ct/kWh. Das ist der niedrigste Stand der EEG-Umlage seit 2013 – als der Anteil der Erneuerbaren Energien nur rund halb so groß war wie 2020 (BMW i 2021b, S. 5). Die deutliche Absenkung ist insbesondere durch den stark gestiegenen Börsenstrompreis und den Zuschuss durch den Bundeshaushalt möglich gewesen. Der niedrige Börsenstrompreis, der durch die deutlich gestiegenen Energiepreise am Weltmarkt und den gestiegenen CO<sub>2</sub>-Preis im EU-Emissionshandelssystem begründet ist, hat auch zu einem Überschuss im EEG-Konto in Höhe von rund 4,5 Mrd. Euro geführt, der im Jahr 2022 abgebaut wird. Ohne diesen Überschuss läge die EEG-Umlage bei gut 5 Ct/kWh. Würde der Staat zusätzlich auf die Bezuschussung des EEG-Kontos in Höhe von

3,25 Mrd. Euro verzichten, läge die EEG-Umlage bei rund 6 Ct/kWh.<sup>4</sup> Insgesamt fallen im Jahr 2022 knapp 20 Mrd. Euro rechnerische Kosten für die Finanzierung der Erneuerbaren Energien im Strombereich an, so dass die Einnahmen aus dem neuen nationalen Emissionshandel wiederum nicht ausreichen würden, um die EEG-Umlage vollständig quer zu finanzieren (50Hertz Transmission et al. 2021, S. 14).

Der politische Druck ist dennoch groß, weiterhin mindestens alle Einnahmen aus dem nationalen Emissionshandel für die Senkung der EEG-Umlage einzusetzen. So fordern beispielsweise die meisten relevanten politischen Parteien in ihren Bundestagswahlprogrammen eine Abschaffung oder deutliche Senkung der EEG-Umlage (CDU/CSU 2021, S. 41; SPD 2021, S. 10; Die Linke 2021, S. 68; Bündnis 90 / Die Grünen 2021, S. 7).

## 5.1 Strom in Deutschland ist seinen Preis wert

Strom ist in einer modernen Industriegesellschaft für private Haushalte, Gewerbe, Handel und Industrie unverzichtbar. Darüber hinaus erscheint der Strompreis anders als der Preis für Erdgas, Heizöl oder Fernwärme vom Staat stärker steuerbar zu sein, u.a. da bei Strom die Schwankungen der Weltmarktpreise eine relativ geringe Relevanz haben. Ferner befinden sich auf jeder Stromrechnung eine Reihe von „staatlich induzierten Preisbestandteilen“ wie beispielsweise die EEG-Umlage, die Netzkosten oder die Konzessionsabgabe (siehe Kapitel 5.1.2). Diese haben einen erheblichen Anteil am Gesamtendkundenpreis. In gewissem Maße ist deren Höhe durch die Politik zur Energiewende beeinflusst worden und kann zukünftig beeinflusst werden. Vor diesem Hintergrund spielt der Strompreis in der gesellschaftlichen und politischen Debatte eine besondere Rolle.

In diesem Kapitel wird zunächst untersucht, ob die einzelnen Bestandteile, aus denen der Strompreis zusammengesetzt ist, volks- und betriebswirtschaftlich berechtigt sind. Dabei wird detaillierter auf die EEG-Umlage eingegangen, die einen erheblichen Anteil an den staatlich induzierten Preisbestandteilen hat.

### 5.1.1 Strom ist sehr wertvoll

Eine Kilowattstunde Strom ist in Deutschland spürbar teurer als eine Kilowattstunde Heizöl, Heizgas, Diesel oder Benzin. Dies gilt auch in vielen anderen Ländern. Ein Grund dafür ist, dass für die Erzeugung von Strom – von der Gewinnung von Kohle, Gas oder Uran über deren Verarbeitung und Transport bis zur Verstromung in Kraftwerken – ein deutlich höherer Aufwand betrieben werden muss als für die Herstellung von fossilen Heiz- oder Treibstoffen für die Wärmeversorgung und den Verkehr. Darüber hinaus sind in Deutschland und vielen anderen Ländern die staatlich induzierten Preisbestandteile wie Steuern, Abgaben und Umlagen bei Strom vergleichsweise hoch.

Dem gemessen an einer Kilowattstunde relativ hohen Preis von Strom steht ein für die Nutzer sehr wertvolles Gut gegenüber. Denn mit Strom kann überdurchschnittlich viel Nutzenergie bereitgestellt werden (siehe Kapitel 5.4.2 und Abbildung 9). So kann ein Auto mit einer Kilowattstunde Strom gut

---

<sup>4</sup> Dieses Auf und Ab bei der Höhe der EEG-Umlage ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass es sich bei der Umlage nur um einen rechnerischen Wert handelt. Denn die tatsächlichen Kosten der über das EEG in den letzten Jahrzehnten finanzierten Ökostromanlagen haben sich zwischen 2020 und 2021 nicht massiv erhöht und werden 2022 nicht massiv sinken – und dennoch würde die EEG-Umlage ohne staatliche Bezuschussung kurzfristig sehr stark schwanken (siehe hierzu Kapitel 5.3.3).



dreimal so weit fahren wie ein vergleichbares Auto mit einer Kilowattstunde Diesel, Benzin oder Wasserstoff (BMU 2021). Ähnliches gilt beim Vergleich von elektrischen Wärmepumpen mit Öl- oder Gasheizungen. Mit einer energieeffizienten elektrischen Wärmepumpe kann eine Kilowattstunde Strom in vier oder mehr Kilowattstunden Heizwärme umgewandelt werden. Selbst bei weniger effizienten elektrischen Wärmepumpen liegt dieser Faktor meist bei zwei oder drei (UBA 2021d). Bei der Verbrennung von Öl oder Gas kann deren Energie dagegen nicht vollständig in Heizwärme umgewandelt werden. Daher entsteht hier aus einer Kilowattstunde fossiler Energie etwas weniger als eine Kilowattstunde Heizwärme (ISI et al. 2020, S. 17). Darüber hinaus bestehen für Strom für elektrische Wärmepumpen deutlich verringerte Entgelte, vor allem bei den Netzentgelten (pwc 2020, S. 62; bwp 2021).

Der Preis für die Nutzenergie ist damit bei einer energieeffizienten elektrischen Wärmepumpe und bei Elektroautos schon ohne den neuen nationalen CO<sub>2</sub>-Preis für den Wärme- und Verkehrssektor geringer als bei Erdgas- oder Ölheizungen bzw. Verbrennerautos (BMW 2021a; FÖS 2021b, S. 17; pwc 2020, S. 62; bwp 2021). Mit der Einführung des nationalen CO<sub>2</sub>-Preises für den Wärme- und Verkehrssektor und den im Bundesemissionshandelsgesetz (BEHG) festgelegten steigenden Preisen vergrößert sich der Preisvorteil bei der Nutzenergie für Elektroautos und elektrischen Wärmepumpen weiter (siehe Kapitel 5.4.2 und Abbildung 9).

Sowohl beim Elektroauto als auch bei der elektrischen Wärmepumpe kann somit mit einer Kilowattstunde Strom ein Vielfaches mehr Nutzenergie erzeugt werden als mit einer Kilowattstunde fossilen oder synthetischen Heiz- und Treibstoffen. Dem höheren Preis von Strom steht damit ein vielfach höherer Nutzen gegenüber, so dass die Nutzenergie selber bei den elektrischen Anwendungen bereits bei heutigen Strompreisen kostengünstiger ist als bei konventionellen fossilen Technologien. Der Grund für die teilweise höheren Gesamtkosten von Elektroautos (ohne Kaufzuschüsse) und elektrischen Wärmepumpen liegt damit nicht an den Energie- oder Strompreisen, sondern an den hohen Kosten für die Elektroautos und Wärmepumpen selber.

### **5.1.2 Die Zusammensetzung des Strompreises im Vergleich zu anderen Energieträgern**

Die Energiepreise setzen sich jeweils aus verschiedenen Preisbestandteilen zusammen. So sind alle Energieträger in Deutschland mit jeweils spezifischen Energiesteuern und der Mehrwertsteuer belegt. Im Fall von Diesel und Benzin beinhalten die Energiesteuern einen Beitrag zur Finanzierung des Straßennetzes. Diesen leisten Fahrer von Elektroautos aktuell noch nicht. Bei anderen Energieträgern kommen teilweise Kosten für die Nutzung von Energienetzen und andere Umlagen und Abgaben wie die Umlagen für das EEG und das KWK-G hinzu.

Der relativ hohe Endkundenpreis von Strom ist auch durch den im Vergleich zu den anderen Energieträgern hohen Anteil von Steuern, Umlagen und Abgaben bedingt. Allerdings sind mit wenigen Ausnahmen alle Bestandteile des Strompreises volks- und betriebswirtschaftlich berechtigt. Sie entsprechen mit wenigen Ausnahmen dem Verursacherprinzip, nachdem diejenigen die betriebs- und volkswirtschaftlichen Kosten eines Wirtschaftsgutes tragen müssen, die dieses Gut nutzen und damit die zur Erstellung und den Transport bis zum Kunden entstehenden Kosten verursachen. Zu den Ausnahmen zählen die Kosten, die durch die Begünstigung mancher Stromverbraucher insbesondere bei der EEG-Umlage, der KWK-G-Umlage, der Offshore-Umlage oder der NEV-Umlage § 19 für alle nicht be-

günstigten entstehen. Denn mit diesen Umlagen werden Kosten der Stromversorgung auf die Stromverbraucher umgelegt. Wenn manche Verbraucher davon nur einen kleineren Teil zu zahlen haben oder vollständig von der Zahlung befreit sind, müssen die anderen Verbraucher entsprechend einen höheren Anteil übernehmen. Die Finanzierung eines günstigen Strompreises für manche Verbraucher ist aber nicht Aufgabe der anderen Verbraucher, sondern des Staates.

Wie bei anderen Energieträgern werden auf den Verbrauch von Strom Energie- und Mehrwertsteuern gezahlt. Hierzu gibt es zwar wenige Ausnahmen – v.a. die fehlende Besteuerung von Kerosin für den Flugverkehr. Diese Ausnahme entspricht allerdings in keiner Weise dem Verursacherprinzip und wird entsprechend u.a. vom Umweltbundesamt als umweltschädliche Subvention des Flugverkehrs kritisiert (UBA 2019). Ferner müssen Stromkunden die Kosten des Betriebs und des Ausbaus des Stromnetzes, das für die Stromlieferung benötigt wird, tragen. Schließlich ist bei einer öffentlichen Stromversorgung das Stromnetz für die Lieferung des Stroms zu den Endkunden unverzichtbar. Auch bei der Lieferung von Gas oder Fernwärme fallen Netzkosten an, die den jeweiligen Kunden in Rechnung gestellt werden. Für die Energienetze müssen bei der Nutzung der entsprechenden Energieträger ferner Konzessionsabgaben bezahlt werden. Mit ihnen werden die Gemeinden dafür entschädigt, dass ihre Flächen durch die entsprechenden Strom- oder Gasleitungen genutzt werden. Eine vergleichbare Entschädigung ist auch für die Nutzung öffentlicher Wege und Plätze durch die öffentliche Wasserversorgung zu zahlen.

Ein weiterer relevanter Anteil an der Stromrechnung sind die Umlagen insbesondere für das EEG und das KWKG. Beide Gesetze sorgen für die Finanzierung der ökologischen Modernisierung der Stromversorgung. Diese ist aber auch ohne Klimaschutz notwendig, da ein Großteil der bestehenden fossilen und nuklearen Kraftwerke schon aus Altersgründen in den vergangenen 10 bis 20 Jahren abgeschaltet werden musste oder aber in absehbarer Zeit abgeschaltet werden muss (IG Metall 2016, S. 21). Die hierdurch entstehenden Kosten sollten aufgrund des Verursacherprinzips durch die Stromverbraucher finanziert werden. Wie bei den Netzkosten ist es nicht Aufgabe des Steuerzahlers, für diese Kosten aufzukommen. Entsprechend sollten auch die Zusatzkosten für eine Modernisierung des Stromsystems, das möglichst schnell den Anforderungen des Pariser Klimaabkommens erfüllen muss, von den Stromverbrauchern finanziert werden. Auf diese Zusatzkosten, die deutlich niedriger sind als die EEG-Umlage suggeriert, wird in im Exkurs I eingegangen.

Zu den volkswirtschaftlichen Kosten eines Wirtschaftsgutes zählen nicht zuletzt die externen Kosten, die es verursacht. Dies sind insbesondere Umweltschadenskosten, die im betriebswirtschaftlichen Preis meist nicht enthalten sind. Bei Strom sind die Klimaschadenskosten, die bei der Erzeugung von Strom aus fossilen Quellen durch die Emission von CO<sub>2</sub> entstehen, teilweise durch den europäischen Emissionshandel (EU ETS) internalisiert. Der Preis für die Emission einer Tonne CO<sub>2</sub> liegt allerdings im EU ETS in einem Bereich von meist 20-40 Euro. Seit wenigen Monaten liegt der Preis etwas höher und hat zeitweise die 50-Euro-Marke überschritten. Allerdings liegen die externen Kosten laut Umweltbundesamt derzeit bei 195 Euro pro Tonne und werden in den kommenden Jahren weiter steigen (UBA 2020, S. 8). Darüber hinaus verursachen insbesondere Kohlekraftwerke weitere Umweltschadenskosten beispielsweise durch Schwefeldioxid, Stickoxide, Quecksilber, Kohlenmonoxid oder Arsen.

*(Fortsetzung auf Seite 30)*

## **Exkurs I: Die EEG-Umlage überzeichnet die Kosten und ist nur ein rechnerischer Wert**

### Wie die EEG-Umlage ermittelt wird

Grundlage für die EEG-Umlage sind die EEG-Differenzkosten. Bei EEG-Anlagen, die eine Festvergütung erhalten, errechnen sich diese aus der Differenz zwischen den von den Netzbetreibern an die Betreiber der Ökostromanlagen gezahlten Vergütungen und den Einnahmen der Netzbetreiber durch den Verkauf dieses Stroms an der Strombörse. Bei EEG-Anlagen, die eine gleitende Marktprämie erhalten, fließt die Summe aller Prämien in die Ermittlung der EEG-Differenzkosten ein. Die Höhe der Prämie wird monatlich ermittelt und ist abhängig von den durchschnittlichen Börsenstrompreisen des jeweiligen Monats. Dabei wird für die unterschiedlichen Sparten der Erneuerbaren Energien wie Windenergie an Land bzw. auf See, Photovoltaik oder Biomasse ein Marktfaktor angewendet. Mit ihm wird berücksichtigt, dass der Strompreis an der Börse zu Zeiten mit einem hohen Angebot von Wind- oder PV-Strom in der Regel niedriger ist als durchschnittlich.

Die so ermittelten EEG-Differenzkosten werden über das EEG-Konto verwaltet und im Grundsatz gleichmäßig auf die in Deutschland verbrauchten Kilowattstunden Strom aufgeteilt. Daraus ergibt sich die EEG-Umlage in Cent pro Kilowattstunde.

### Warum die EEG-Umlage die Kosten überzeichnet

Weder die Höhe der EEG-Differenzkosten noch der EEG-Umlage geben einen Hinweis auf die Zusatzkosten des Ausbaus der Erneuerbaren Energien. Vielmehr überzeichnen sie die tatsächlichen Zusatzkosten im Vergleich zu einem Szenario ohne Ausbau der Erneuerbaren Energien und ohne EEG deutlich. Diese liegen viel niedriger. Dafür sind im Wesentlichen drei Effekte verantwortlich:

1. Viele der im Jahr 2000, als das EEG in Kraft trat, in Deutschland betriebenen konventionellen Kraftwerke waren schon damals relativ alt (Abbildung 1) (IG Metall 2016, S. 21). Sie mussten oder müssen in absehbarer Zeit aus technischen Gründen abgeschaltet werden. Zusätzlich wurden alle in Deutschland betriebenen Atomkraftwerke aufgrund des Atomausstieges außer Betrieb genommen oder werden bis Ende 2022 abgeschaltet. Auch sie mussten oder müssen durch andere Stromerzeugungskapazitäten – oder Energieeffizienz – substituiert werden.

Dass seit 2000 dennoch keine nennenswerten Investitionen in neue fossile Kraftwerke geplant wurden liegt maßgeblich daran, dass der Preis für Strom am Großmarkt seit Jahren nicht hoch genug ist, um neue fossile Kraftwerke zu refinanzieren. Investitionen wären hier nur getätigt worden, wenn der Marktpreis für Strom absehbar deutlich höher gewesen wäre oder wenn auch konventionelle Kraftwerke eine mit der EEG-Vergütung vergleichbare Finanzierung erhalten hätten. Das bedeutet, dass der notwendige Ersatz alter konventioneller Kraftwerke auch dann zu Zusatzkosten für die Verbraucher geführt hätte und führen würde, wenn er durch neue konventionelle Kraftwerke stattgefunden hätte oder stattfinden würde. Entweder marktgetrieben durch höhere Großhandelspreise oder durch eine spezifische Vergütung neuer konventioneller Kraftwerke vergleichbar mit den Vergütungen für Erneuerbare Energien im EEG und für Kraft-Wärme-Kopplungsanlagen im KWK-G.

Die tatsächlichen Zusatzkosten des Ökostromausbaus sind somit die Differenz zwischen a) den „Differenzkosten“ des EEG und b) entweder den „Differenzkosten“, die bei einer EEG-ähnlichen Vergütung neuer konventioneller Kraftwerke entstanden wären oder den Zusatzkosten für einen höheren Großhandelspreis für Strom. Dieser hätte ausreichen müssen, um neue konventionelle Kraftwerke vollständig zu refinanzieren (EnKliP 2017a, 12ff).

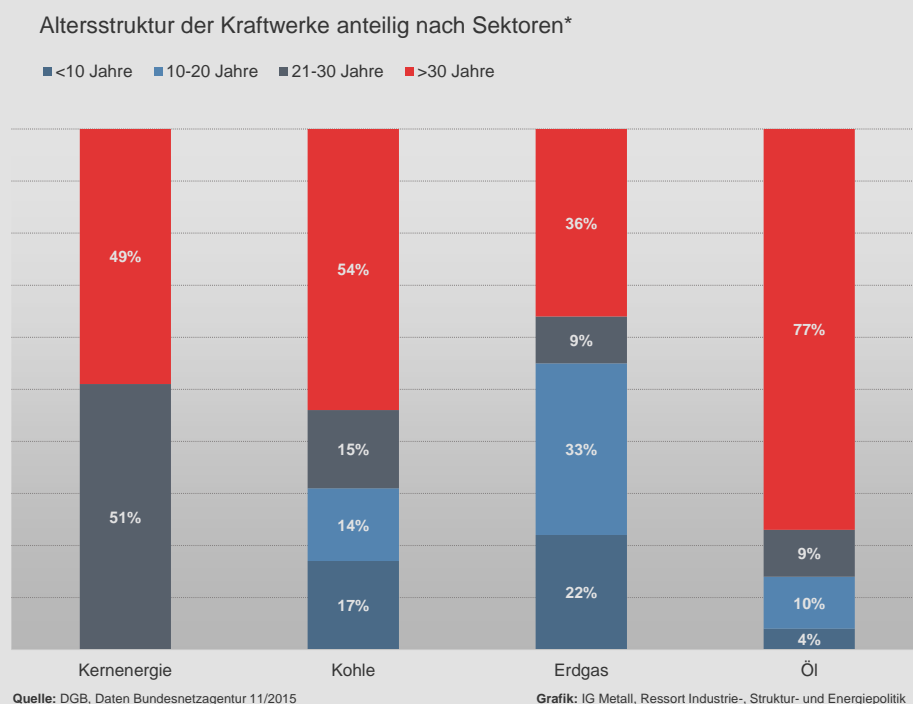


Abbildung 1: Altersstruktur des deutschen Kraftwerkparks (IG Metall 2016, S. 21)

Aufgrund der massiv gesunkenen Kosten der Stromerzeugung aus Windenergie- und Photovoltaikanlagen einerseits und gestiegenen Kosten für neue konventionelle Kraftwerke andererseits müssten die notwendigen Vergütungen für neue konventionelle Kraftwerke heute höher liegen als die Vergütungen für neue Ökostromanlagen. Entsprechend wären auch die rechnerischen und über eine Umlage umzulegenden Kosten für konventionelle Kraftwerke höher als bei Wind- und PV-Anlagen (EnKliP 2014, 2015a, 19ff).

Insgesamt führt die Situation des seit Jahren niedrigen Großhandelsstrompreises dazu, dass für einen Neubau von Stromerzeugungskapazitäten egal welcher Art eine Vergütung notwendig ist oder wäre. Dies führt automatisch zu rechnerischen Kosten, die im Fall des EEG über die EEG-Umlage finanziert werden. Da aber der Neubau von Stromerzeugungskapazitäten ohnehin notwendig ist, sind dies Kosten, die zwangsläufig auch ohne Energiewende anfallen würden – und keine Zusatzkosten. Und obwohl heute die meisten neuen Ökostromanlagen Strom kostengünstiger erzeugen als neue konventionelle Kraftwerke, tragen sie zu den „EEG-Differenzkosten“ und damit zur EEG-Umlage bei.

2. Die durch das EEG in den vergangenen Jahrzehnten entstandenen Ökostromanlagen haben ein erhebliches Zusatzangebot von Strom an den Markt gebracht. Aufgrund ihrer sehr niedrigen Grenzkosten verdrängen sie die Kraftwerke mit höheren Grenzkosten, zuerst die mit den höchsten. Der Strompreis am Großhandel wurde somit durch den Ökostromausbau und damit durch das EEG gesenkt. Dies wird als „Merit-Order-Effekt“ bezeichnet und hat zwei Folgen:
  - Erstens wird der Strompreisbestandteil „Erzeugung und Vertrieb“ dadurch günstiger, was den Endkundenpreis senkt. Dieser Effekt müsste von den EEG-Differenzkosten bzw. der EEG-Umlage abgezogen werden, um den tatsächlichen Zusatzkosten des Ökostromausbaus näher zu kommen.

- Zweitens wird die Differenz zwischen Vergütungen und Großhandelsstrompreis durch diesen Effekt größer. Im Fall der gleitenden Marktprämie steigt die Prämie bei sinkendem Großhandelspreis. In beiden Fällen werden die rechnerischen Werte EEG-Differenzkosten und EEG-Umlage nach oben getrieben – obwohl das EEG tatsächlich durch diesen Effekt zu einer Senkung von Teilen der Stromkosten beiträgt (s.o.) (BMU 2013, S. 40).

Dieser Effekt ist jährlich steigend. Im Jahr 2011 hätte der Großhandelsstrompreis ohne die Stromeinspeisung der Wind- und PV-Anlagen um gut 3,2 Ct/kWh höher gelegen als in der Realität, im Jahr 2012 um knapp 4 Ct/kWh und im Jahr 2013 um knapp 5,3 Ct/kWh (FAU 2014, S. 23). Zwar kann argumentiert werden, dass ohne das EEG konventionelle Kraftwerke gebaut worden wären und damit den Bedarf an Ökostromanlagen reduziert hätten. Neue konventionelle Kraftwerke können sich aber nur bei deutlich höheren als den aktuellen Strompreisen refinanzieren. Qualitativ bleibt damit die Aussage richtig, dass das EEG den Großhandelsstrompreis senkt.

3. Nicht zuletzt führt die Privilegierung der stromintensiven Industrie bei der EEG-Umlage zu einer höheren Umlage für alle anderen Stromverbraucher. Denn die gesamten „EEG-Differenzkosten“ müssen so auf weniger Stromverbraucher und auf eine geringere Strommenge aufgeteilt werden. Als Folge steigt die EEG-Umlage der anderen Verbraucher zwangsläufig – um rund 1,6 Ct/kWh (FÖS 2017, S. 23). Diese zusätzlichen Kosten für die nicht privilegierten Verbraucher sind aber keine Kosten des Ökostromausbaus, sondern der Subventionierung der begünstigten Industrie.

Mit dem Verursacherprinzip ist diese Begünstigung der stromintensiven Industrie nicht vereinbar. Die gleiche Unvereinbarkeit liegt bei der KWK-G-Umlage, der Offshore-Umlage und die NEV-Umlage § 19 vor, die aber wesentlich kleiner sind als die EEG-Umlage. Diese Subventionierung ist volkswirtschaftlich nicht Aufgabe der Stromverbraucher, sondern des Staates. Daher wäre es berechtigt und volkswirtschaftlich angemessen, die Begünstigung der Industrie nicht über das EEG zu finanzieren, sondern über den Bundeshaushalt. So ist es praktisch auch bei den Energiesteuern und dem EU-Emissionshandel (EU ETS) geregelt.

Würde dies auch beim EEG umgesetzt, müssten bei gleichbleibender Begünstigung der Industrie rund fünf Milliarden Euro pro Jahr aus dem Bundeshaushalt bereitgestellt werden (FÖS 2017, S. 103). Um dies zu finanzieren, könnte im EU ETS ein CO<sub>2</sub>-Mindestpreis eingeführt werden. Wird dieser hoch genug angesetzt, würden die Einnahmen des EU ETS, der insbesondere bei der fossilen Stromproduktion ansetzt, steigen. Die so erreichte Senkung der EEG-Umlage für die nicht begünstigten Verbraucher um rund 1,6 Ct/kWh würde dann aus dem Stromsektor finanziert, eine Quersubventionierung aus anderen Sektoren würde vermieden (siehe Kapitel 6.3).

Auch wenn, wie erläutert, die Höhe von EEG-Differenzkosten und EEG-Umlage die tatsächlichen Zusatzkosten des Ausbaus der Erneuerbaren Energien im Strombereich deutlich übersteigen, ist es volkswirtschaftlich richtig, dass die Stromverbraucher die EEG-Umlage bezahlen – mit Ausnahme der durch die Begünstigung der stromintensiven Industrie entstehenden Zusatzkosten. Denn erstens sollten die Kosten sowohl für die ohnehin anstehende Modernisierung als auch für den ökologischen Umbau der Stromversorgung entsprechend des Verursacherprinzips von den Verursachern – also den Stromverbrauchern – finanziert werden. Zweitens wird, wie oben erläutert, durch den durch die EEG-Anlagen erzeugten zusätzlichen Strom der Strompreisbestandteil „Stromerzeugung“ kleiner. Würde somit die EEG-Umlage aus dem Staatshaushalt finanziert, würde damit auch ein Teil der Stromrechnung subventioniert, der durch die konventionelle Stromerzeugung verursacht wird.

Die EEG-Umlage ist als rechnerischer Wert damit nicht geeignet, die tatsächlichen Kosten des Ausbaus der Erneuerbaren Energien darzustellen. Um diese Kosten und die gesamten ökologischen Energie-wendekosten zu ermitteln, eignen sich Studien deutlich besser, die die jeweiligen Kosten verschiede-ner Energieszenarien miteinander vergleichen. Eine große Zahl solcher Studien für Deutschland wie auch für andere Staaten kommt zu dem Ergebnis, dass eine auf Erneuerbaren Energien basierende Stromzukunft sowohl volkswirtschaftlich als auch für die Verbraucher mittel- bis langfristig zumindest nicht teurer ist als eine Beibehaltung des aktuellen Strommixes. Dies gilt, obwohl in diesen Vergleichen die Umweltschadenskosten meist noch nicht berücksichtigt wurden (EWI und Prognos 2007; EWI et al. 2014; DLR et al. 2010; SRU 2011a; DLR et al. 2012; Ademe 2016).

Warum die Schwankungen der EEG-Umlage stehen in keinem Zusammenhang stehen zu den sinkenden Kosten der Erneuerbaren Energien

Die EEG-Umlage wäre im Jahr 2021 um knapp 3 auf 9,65 Ct/kWh gestiegen, wenn nicht mit knapp 11 Mrd. Euro aus dem Bundeshaushalt dieser Sprung verhindert worden wäre (BMF 2021, S. 57; 50Hertz Transmission et al. 2020, S. 14). Dieser Sprung hätte stattgefunden, obwohl die Stromgestehungskos-ten der Erneuerbaren Energien weiter stetig gesunken sind. Es fand auch keine massiver Zubau Erneuerbarer Energien statt, der eine solche Steigerung hätte erklären könnte. Im Jahr 2022 liegt die EEG-Umlage wiederum bei nur noch 3,723 Ct/kWh und damit um gut 40 Prozent niedriger als 2021 (50Hertz Transmission et al. 2021, S. 14). Die Kosten der Erneuerbaren Energien werden aber nicht innerhalb eines Jahres um gut 40 Prozent sinken. Ähnliche Veränderungen der EEG-Umlage gab es bereits in der Vergangenheit. Folgende Effekte können diese Schwankungen erklären.

1. Die EEG-Umlage berechnet sich aus den Vergütungen aller seit 1991 in Betrieb genommenen EEG-Anlagen – nicht nur aus den in der letzten Zeit oder dem letzten Jahr gebauten. Die alten Anlagen machen dabei den mit Abstand größten Anteil an den Vergütungen aus. Der Vergütungszeitraum beträgt in der Regel 20 Jahre, bei Anlagen die, vor 2000 in Betrieb genommen wurden, ist er teil-weise länger. Kostensenkungen – oder auch -steigerungen – bei neuen EEG-Anlagen können da-mit nur einen begrenzten Einfluss auf die gesamte Höhe der EEG-Differenzkosten und der EEG-Umlage haben.
2. Die Umlage wird auf Basis der Differenz zwischen den Einnahmen der Netzbetreiber für EEG-Strom an der Börse und den insgesamt durch die Netzbetreiber ausgezahlten Vergütungen und Prämien ermittelt (s.o.). Der Börsenstrompreis schwankt kurz und langfristig teilweise sehr stark (SWU 2015, Folie 3). Gründe dafür können insbesondere die schwankende Nachfrage nach Strom, schwankende Preise für Kohle und Erdgas und der Zubau der Erneuerbaren Energien sein. Letzter-er dämpft die Preise an der Strombörse.

Sinkt der Strompreis an der Börse, sinken auch die Einnahmen der Netzbetreiber für den EEG-Strom. Das erhöht die Differenz zwischen EEG-bedingten Einnahmen und Ausgaben der Netzbe-treiber – und damit die EEG-Differenzkosten und die EEG-Umlage. Das gilt auch, wenn sich die Ausgaben der Netzbetreiber für Vergütungen von EEG-Anlagen nicht ändern. Die Entwicklung des Börsenstrompreis hat damit entscheidenden Anteil an der Entwicklung der EEG-Umlage – auch wenn die Erneuerbaren Energien an der Entwicklung keinen Einfluss hatten. So ist der Börsens-trompreis in der Corona-bedingten Wirtschaftskrise 2020 spürbar gesunken – was ein zentraler Grund für die deutlich gestiegenen EEG-Differenzkosten war, die im Folgejahr 2021 nachgezahlt werden müssen.

3. In der gut 20-jährigen Geschichte des EEG wurden die Bedingungen für die Begünstigungen der energieintensiven Industrie bei der EEG-Umlage mehrfach verändert. In der Regel stieg die begünstigte Strommenge. Dies hat Auswirkungen auf die Höhe der EEG-Umlage. Das gleiche gilt, wenn der gesamte Stromverbrauch sinkt. Zwar ändern sich die EEG-Differenzkosten dadurch nicht. Sie müssen aber auf weniger Kilowattstunden aufgeteilt werden. Wird also mehr Strom von der EEG-Umlage begünstigt oder sinkt der gesamte Stromverbrauch, steigt die EEG-Umlage entsprechend. So ist der gesamte Stromverbrauch in der Corona-bedingten Wirtschaftskrise 2020 spürbar gesunken – was ein weiterer Grund für die deutlich gestiegenen EEG-Differenzkosten war, die im Folgejahr 2021 nachgezahlt werden müssen.
4. Auch die Berechnungsmethodik für die EEG-Umlage hat sich in den vergangenen 20 Jahre mehrfach geändert. Dies kann unmittelbare Auswirkungen auf die Höhe der EEG-Umlage haben. So hatte die Änderung des Wälzungsmechanismus im Jahr 2010 ein leichtes Ansteigen der Umlage zur Folge. Gleiches gilt für die Einführung der Liquiditätsreserve im Jahr 2012 und deren spätere Erhöhung. Ihre Absenkung bei der EEG-Umlage 2017 wiederum hat den Anstieg etwas gedämpft.
5. Bei der Festlegung der EEG-Umlage im Oktober des Vorjahres treten zwangsläufig Ungenauigkeiten auf, die in den Folgejahren ausgeglichen werden müssen. Gründe sind zwangsläufig ungenaue Abschätzungen für das Folgejahr über den künftigen Strompreis an der Börse, die Wetterverhältnisse, der Zubau neuer EEG-Anlagen oder der Stromverbrauch. So konnte bei der Prognose und Festlegung der EEG-Umlage 2020 die Corona-bedingte Wirtschaftskrise von 2020 nicht vorhergesehen werden. Entsprechend wurde ein deutlich zu hoher Börsenpreis und ein zu hoher Stromverbrauch unterstellt, so dass die EEG-Umlage für 2020 viel zu niedrig festgelegt wurde. Die fehlenden Einnahmen mussten daher im Jahr 2021 nachgezahlt werden – was praktisch durch einen Zuschuss von knapp 11 Mrd. Euro aus dem Bundeshaushalt umgesetzt wurde (BMF 2021, S. 57)

Die Struktur der EEG-Umlage führt dazu, dass sie auch dann steigen könnte, wenn gar keine neuen EEG-Anlagen hinzugebaut würden oder der Zubau – als Gedankenspiel – vollkommen kostenfrei wäre. Stiege die EEG-Umlage tatsächlich dennoch, beispielsweise durch einen sinkenden Strompreis, und würde die Politik die EEG-Umlage als Kostenindikator missinterpretieren, könnte sie zum Ergebnis kommen, dass das EEG noch immer nicht effizient genug wäre. Selbst ein kostenloser Ökostromzubau würde dann als nicht effizient genug bewertet. Daher ist es wichtig zu betonen, dass die EEG-Umlage kein Indikator für die tatsächlichen Kosten des Ausbaus der Erneuerbaren Energien ist, auch nicht für die Änderungen dieser Kosten (KfW 2016). Vor diesem Hintergrund wurde von EnKliP ein Indikator vorgelegt, der besser geeignet ist, Aussagen über die Änderungen der Kosten der jährlich neu installierten EEG-Anlagen zu treffen (Nestle 2014).

Während somit über den EU ETS tatsächlich nur ein kleiner Teil der externen Kosten im Strompreis internalisiert wird, wird teilweise argumentiert, dass die EEG-Umlage bzw. die Zusatzkosten des Ausbaus der Erneuerbarer Energien eine Internalisierung der externen Umweltkosten darstellten. Soweit dieser Ansatz geteilt wird sollte jedoch bedacht werden, dass die EEG-Umlage ein rechnerischer Wert ist und die tatsächlichen Zusatzkosten des Ökostromausbaus deutlich niedriger sind. Damit kann – wenn überhaupt – nicht die gesamte EEG-Umlage als Internalisierung der Klimaschadenskosten herangezogen werden, sondern nur ein Teil davon (siehe Exkurs I).

Unabhängig von der Internalisierung der Klimaschadenskosten verursacht auch die Nutzung der Atomenergie externe Kosten. Zu nennen sind die Kosten von größeren Unfällen, die bei einer Kosten-schätzung mit der Eintrittswahrscheinlichkeit multipliziert werden müssen, und die langfristigen Kos-ten der sicheren Lagerung des Atommülls (Prognos AG 1992). Beide Kostenpunkte sind außeror-dentlich schwer zu beziffern und nur teilweise im Strompreis enthalten.

## **5.2 Die Energiepreise in Deutschland**

### **5.2.1 Private Haushalte**

#### **Preisentwicklung**

Die Entwicklung wichtiger Energiepreise für Haushalte wird in Abbildung 2 für die Zeit zwischen 1995 bis 2020 dargestellt. In den meisten Jahren ist der Strompreis im Vergleich zu 1995 weniger stark ge- stiegen als der Preis anderer Energieträger. Bei leichtem Heizöl ist der Preis auch bis 2020 stärker ge- stiegen als der von Strom. Erdgas und Fernwärme wurden ab 2014 wieder etwas günstiger und hat- ten zwischen 1995 bis 2020 in etwa den gleichen Preisanstieg wie Strom (BMW i 2021a). Real sind Erdgas, Fernwärme und Strompreis seit 1995 um rund 1,3 Prozent pro Jahr gestiegen (Abbildung 2).

Beim Strompreis wird häufig die Entwicklung seit dem Jahr 2000 dargestellt. Um die Entwicklung des Strompreises belastbar bewerten zu können muss allerdings ein längerer Zeitraum betrachtet wer- den. Denn durch die Liberalisierung des Strommarktes Ende des vergangenen Jahrhunderts kam es in den Jahren um 2000 aufgrund von Dumpingangeboten zu historisch niedrigen Strompreisen (BMW i/BMU 2006, S. 25). Eine Darstellung ab dem Jahr 2000 lässt somit den zeitlichen Sondereffekt des starken Preisrückgangs in den letzten Jahren vor 2000 unerkant und suggeriert einen langfristig insgesamt stärkeren Preisanstieg als angemessen. So erscheint es bei der Darstellung ab dem Jahr 2000 so, dass beginnend mit diesem Jahr – und damit mit dem Inkrafttreten des EEG – der Strom- preis deutlich stieg. Tatsächlich lag er im Jahr 2005 real auf dem Wert von 1995. Erst nach 2005 über- schritt er diesen Wert und wurde langsam real teurer als 1995, bis er im Jahr 2020 real um rund 40 % darüber lag. Dies entspricht einer jährlichen realen Preissteigerung von rund 1,3 Prozent und ent- spricht den Preissteigerungen anderer Energieträger.

Der o.g. Steigerung der Energiepreise steht eine gestiegene Energieeffizienz gegenüber. Dies betrifft bei Strom in privaten Haushalten z.B. die Beleuchtung, Kühlschränke, den Stand-by-Verbrauch oder elektrische Heizungspumpen. Diese Effizienzsteigerung senkte den Stromverbrauch der Haushalte und wirkte Kostensteigerungen entgegen. Gleichzeitig gab es eine Zunahme von Elektrogeräten wie Wäschetrockner, Spülmaschinen oder Klimaanlage n und damit einen mit Stromverbrauch ermöglich- ten Wohlstandsgewinn. Dennoch sank dank einer zunehmenden Energieeffizienz zwischen 2010 und 2019 der durchschnittliche Stromverbrauch der privaten Haushalte um 10,5 Prozent (UBA 2021c). Dies dämpfte die Steigerung der Stromkosten, was den o.g. Wohlstandsgewinn kostengünstiger



machte.

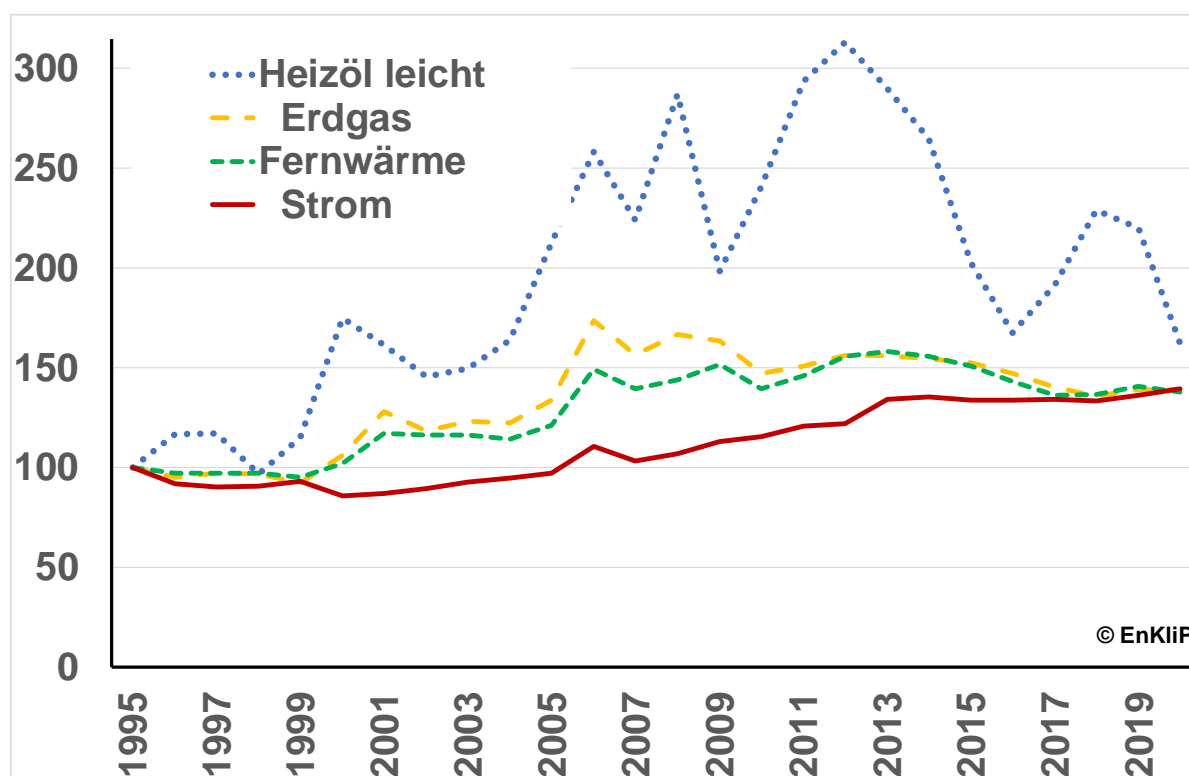


Abbildung 2: Seit 1995 sind die Energiepreise für private Haushalte real gestiegen, Heizöl, Erdgas und Fernwärme meist stärker als Strom (eigene Darstellung) (BMWi 2021a, S. 46)

### Aktuelle Preissituation für Strom

Die Klimakrise wird die armen Menschen in Deutschland wie global deutlich härter treffen als reiche – obwohl sie viel weniger zur Erderhitzung beigetragen haben (Oxfam 2020). Deswegen hilft Klimaschutz besonders armen Menschen. Dennoch darf Klimaschutz nicht zu Lasten der Ärmeren stattfinden. Denn bereits die bestehende Armut ist in Deutschland ein ernstes Problem. Weder die Klimapolitik noch die Energiewende zählen aber zu den zentralen Ursachen der bestehenden Armut und Ungleichheit. Daher kann Armut nicht mit Klima- oder Energiepolitik bekämpft werden, sondern vor allem über Sozial-, Familien-, Arbeits- und Wirtschaftspolitik etc. (KOM 2015, S. 14).

Tatsächlich treffen die Preissteigerungen von vielen alltäglichen Produkten einkommensschwächere Haushalte stärker als einkommensstärkere. Denn eine Kostensteigerung von beispielsweise 10 Euro ist bei einem niedrigeren Einkommen schwerer zu verkraften als bei einem höheren. Daher sind Preissteigerungen von Produkten, deren Kosten bei einkommensschwachen Haushalten einen relativ großen Anteil an den Gesamtkosten ausmachen, für diese besonders kritisch. Diese „regressive“ Wirkung trat zwischen 2001 und 2015 in der Europäischen Union insbesondere bei Strom und anderen Energieträgern, Nahrungsmittel und Wohnungsmieten auf. Diese Kostenbereiche machen einen relativ höheren Anteil der Ausgaben bei einkommensschwächeren Haushalten aus als bei den einkommensstärkeren Haushalten. Sie hatten in der EU in den Jahren 2001 bis 2015 Preissteigerungen, die über der durchschnittlichen Inflation lagen (Alfons J. Weichenrieder und Eren Güner 2018, S. 23).

Trotz der Preissteigerungen seit dem Niedrigpreisjahr 2000 lag bei privaten Haushalten der Anteil der Stromkosten an den Gesamtausgaben im Jahr 2012 in etwa so hoch wie 1986. Grund dafür sind die sowohl Effizienzsteigerungen als auch Lohnzuwächse, die teilweise über der Inflation lagen (DIW 2012, S. 5).

Damit wird deutlich, dass eine Beurteilung des Strompreises die verfügbaren Haushaltseinkommen berücksichtigen sollte – und nicht nur den Preis pro Kilowattstunde. Das gilt auch für den internationalen Vergleich. Hier schneidet Deutschland im EU-Vergleich durchaus gut ab. In acht Mitgliedstaaten lag der Strompreis im Vergleich zum Haushaltseinkommen 2019 höher als in Deutschland, in Dänemark und Spanien um rund 16 Prozent (Abbildung 3) (BMW 2021a; eurostat 2021). Bei den durchschnittlichen Stromkosten als Anteil des Medianeinkommens beim normierten Stromverbrauch liegt Deutschland mit 3,2 Prozent nur minimal über dem EU-Durchschnitt von 3,1 Prozent. Länder wie Bulgarien, Griechenland, Lettland, Litauen, Polen, Portugal, Rumänien, Slowakei, Spanien, Tschechien und Ungarn haben mit über 4 Prozent und bis zu 10,4 Prozent deutlich höhere durchschnittlichen relative Stromkosten bei privaten Haushalten (FÖS 2021b, S. 45).

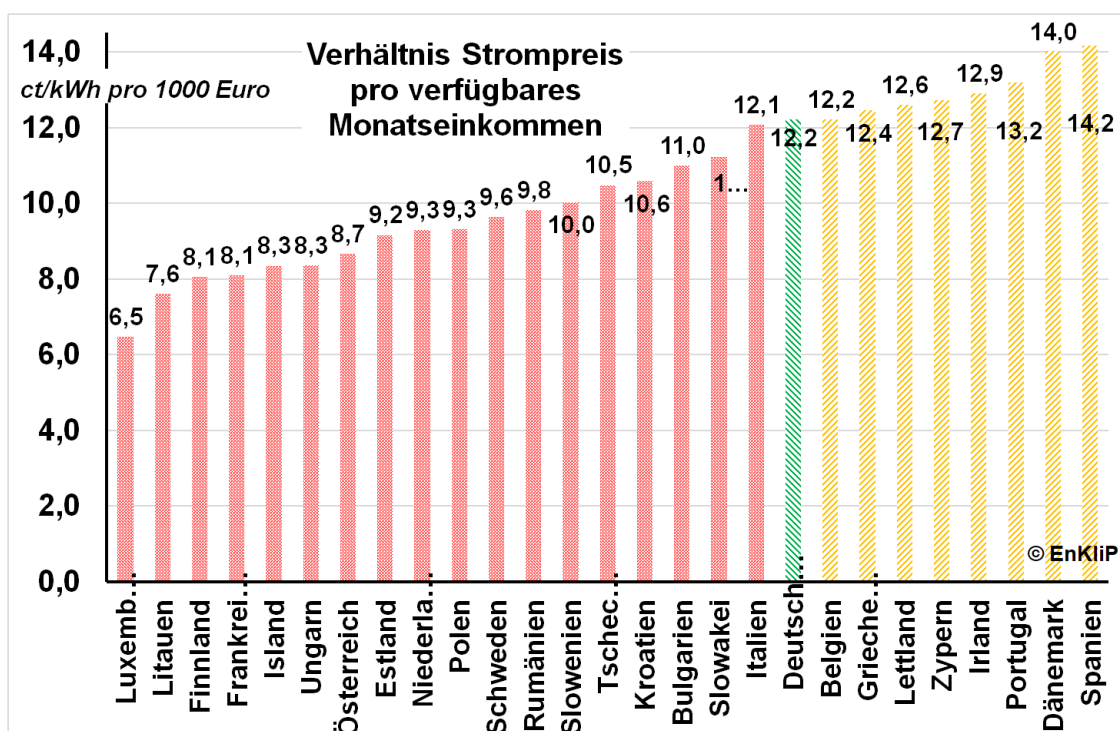


Abbildung 3: Beim Verhältnis des Strompreises für private Haushalte zum durchschnittlichen verfügbaren monatlichen Einkommen pro Person liegt Deutschland bei den EU-Mitgliedstaaten im Jahr 2019 im oberen Mittelfeld (in ct/kWh pro 1000 Euro) (eigene Berechnungen und Darstellung) (eurostat 2021; BMW 2021a)

Obwohl der Strompreis seit dem Jahr 2000 nominal kontinuierlich gestiegen ist, schwankt die Anzahl von Stromsperrungen für private Haushalte seit 2011 zunächst nur leicht und sinkt tendenziell seit 2015. Im Jahr 2019 wurde mit knapp 290.000 Sperrungen ein langjähriges Minimum erreicht (Abbildung 4). Dies entspricht rund 0,6 Prozent aller privaten Haushalte in Deutschland (BNetzA/BKartA 2021, S. 27; Deutscher Bundestag 2018, S. 2). Im Vergleich zu den EU-Mitgliedsstaaten ist der Anteil der von Energiearmut betroffenen Haushalte in Deutschland relativ gering, u.a. wegen den bestehenden Transferleistungen für Energiekosten (Deniz Öztürk 2020, S. 2).

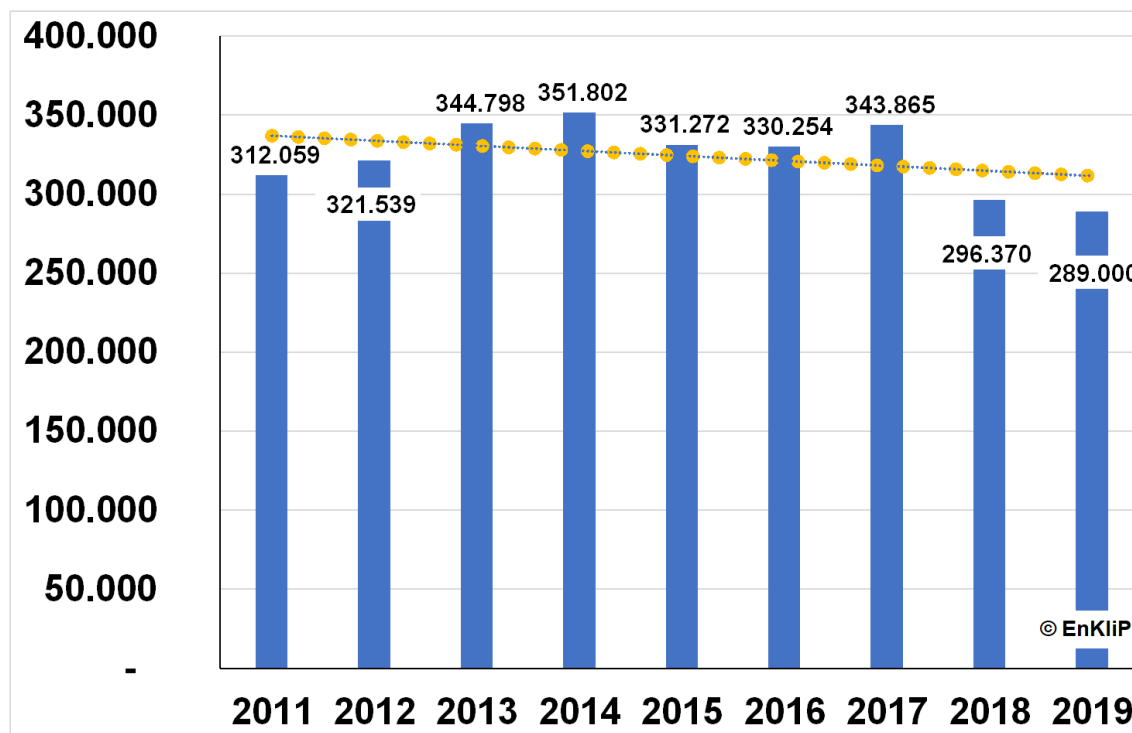


Abbildung 4: Die Häufigkeit von Stromsperrungen für private Haushalte schwankte in den letzten Jahren leicht und ging seit 2015 tendenziell zurück (eigene Darstellung) (BNetzA/BKartA 2021, S. 27; Deutscher Bundestag 2018, S. 2)

## 5.2.2 Wirtschaft und Industrie

Nicht nur beim relativen Strompreis privater Haushalte, sondern auch beim absoluten Strompreis der Industrie liegt Deutschland am oberen Ende des Mittelfeldes. Nachdem im Jahr 1995 keiner der damaligen EU-Mitgliedstaaten einen höheren Strompreis in der Kategorie 20 bis 70 GWh Stromverbrauch pro Jahr hatte, waren es im Jahr 2008 sieben und im Jahr 2019 sechs Mitgliedsstaaten. Auch der Abstand zum EU-Durchschnittspreis hat sich in den letzten Jahren reduziert (Abbildung 5). In der Kategorie 5 bis 20 GWh Stromverbrauch pro Jahr liegt der Strompreis in Deutschland an der Spitze der EU Mitgliedsstaaten. Dies war allerdings schon vor 2000 und damit vor Beginn der Energiewende der Fall, auch wenn der Strompreis in Deutschland heute stärker über dem EU-Durchschnittspreis liegt als in der Vergangenheit (Abbildung 6) (BMW 2021a).

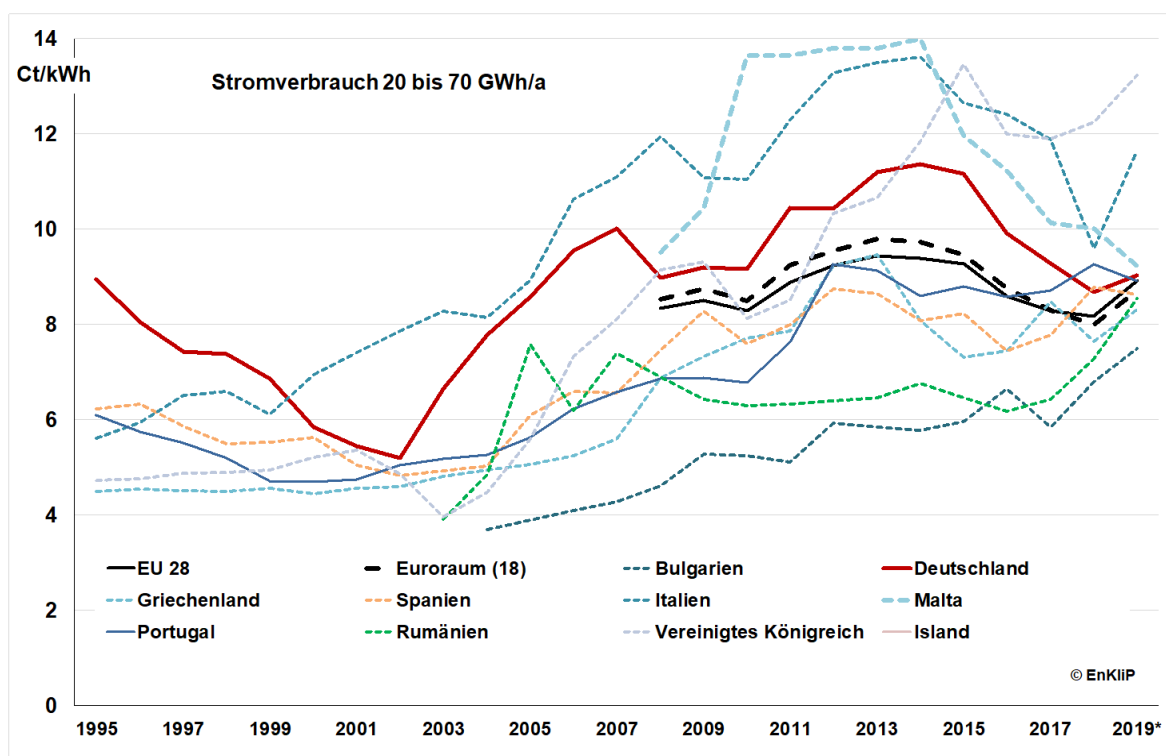


Abbildung 5: Die Industrie mit einem Stromverbrauch zwischen 20 und 70 GWh/Jahr steht beim Strompreis heute im Vergleich zu anderen EU Mitgliedstaaten besser da als vor 25 Jahren (eigene Darstellung) (BMWi 2021a)

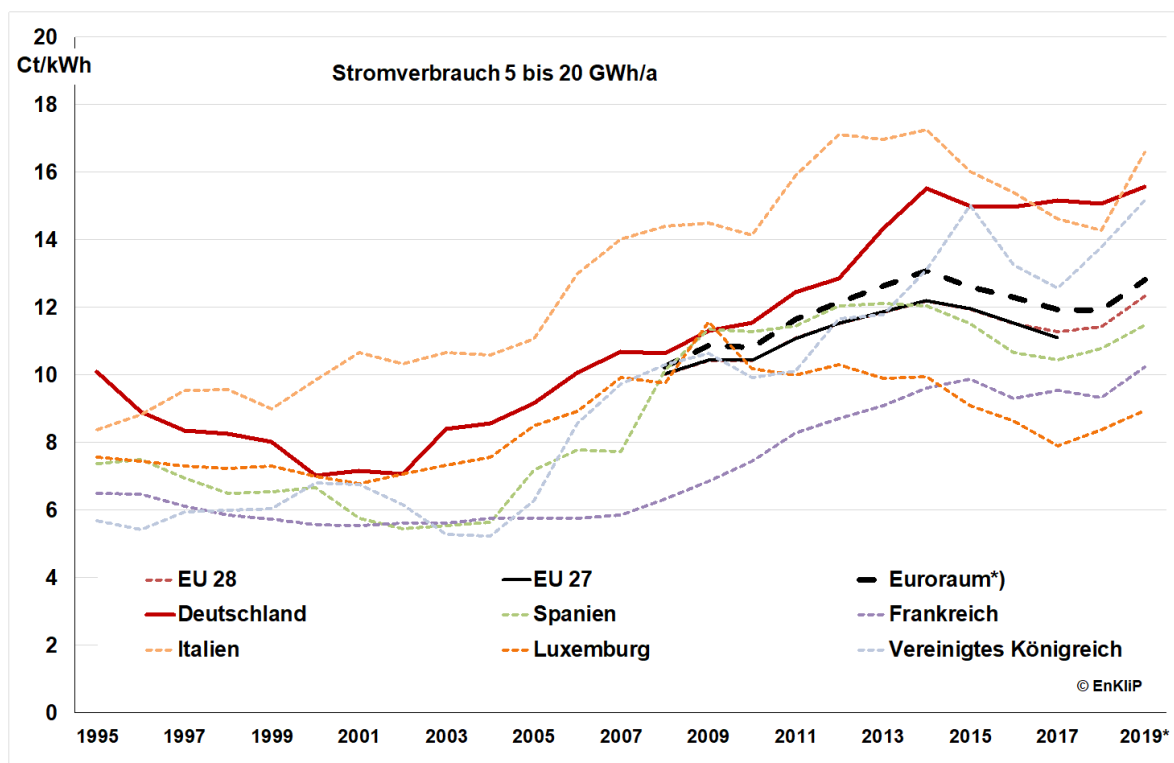


Abbildung 6: Die Industrie mit einem Stromverbrauch zwischen 5 und 20 GWh/Jahr steht beim Strompreis heute im Vergleich zu anderen EU Mitgliedstaaten ähnlich da wie vor 25 Jahren (eigene Darstellung) (BMWi 2021a)

### Aktuelle Preissituation

Gerade bei der Industrie kommt es nicht nur auf den absoluten Preis, sondern auch auf die Qualität der Stromversorgung an. So ist die Stromversorgungssicherheit für die Industrie ein sehr wichtiger Standortfaktor. Denn jeder Stromausfall – vor allem wenn er ungeplant auftritt – führt bei Industrie und Wirtschaft zu hohen Kosten (FÖS 2021b, S. 13). Bei der Vermeidung von Häufigkeit und Dauer der ungeplanten Stromausfälle ist Deutschland traditionell internationaler Spitzenreiter (Abbildung 7) (OCCTO 2018, S. 17). Wichtig ist in diesem Zusammenhang, dass die ungeplanten Stromausfälle in den vergangenen Jahren trotz des starken Zuwachses an fluktuierenden Erneuerbaren Energien in Deutschland kontinuierlich und spürbar von 22 Minuten im Jahr 2006 auf rund 12 Minuten im Jahr 2019 weiter zurück gegangen sind (BNetzA 2021).

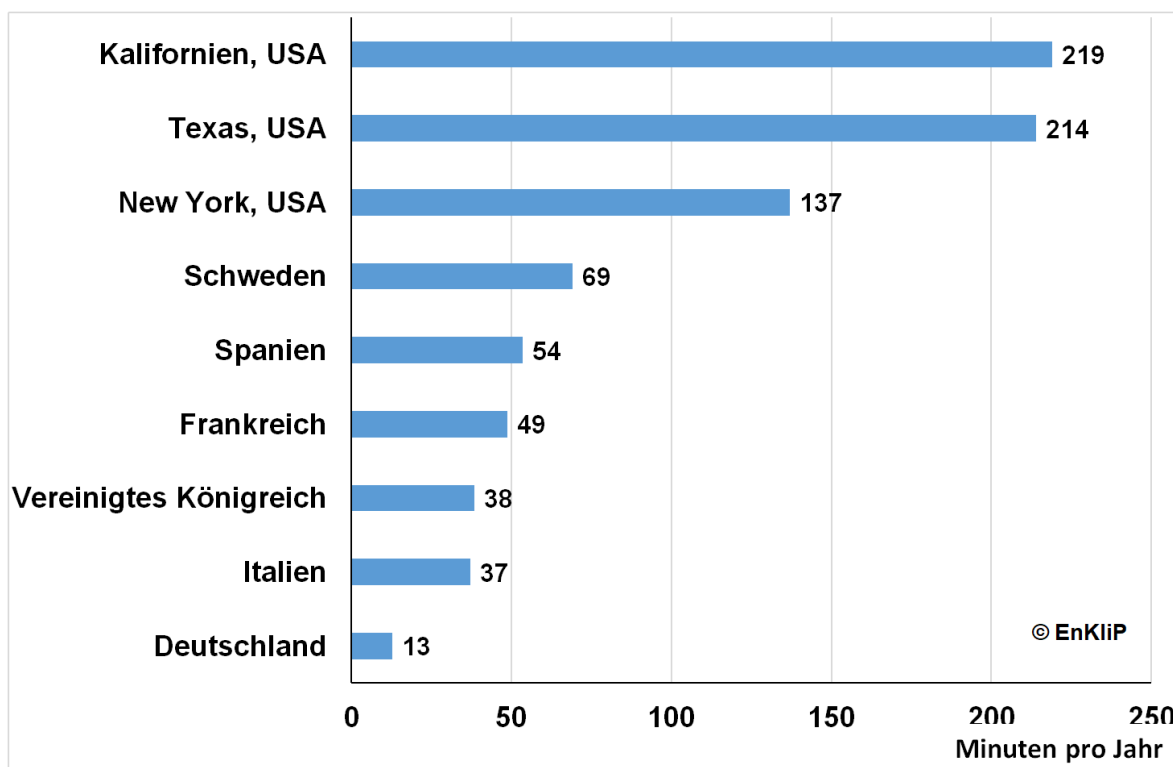


Abbildung 7: Im Vergleich zu anderen Industriestaaten fällt in Deutschland nur sehr selten der Strom ungeplant aus (eigene Darstellung) (OCCTO 2018, S. 17)

### 5.3 Kosten einer staatlichen Strompreissenkung bzw. der Senkung oder Abschaffung der EEG-Umlage

Eine pauschale Strompreissenkung senkt den Strompreis für alle Stromkunden. Bei einer Senkung oder Abschaffung der EEG-Umlage wird der Strompreis auch für all diejenigen gesenkt, die nicht von der Umlage begünstigt sind. Gleiches gilt beispielsweise bei einer Reduzierung der Netzentgelte, der Stromsteuer oder der Konzessionsabgabe. Damit begünstigen solche Maßnahmen nicht nur diejenigen Adressaten, die konkret adressiert werden sollen. Auch diejenigen Haushalte, die trotz des bestehenden Strompreises weit vom Abrutschen in die Armut entfernt sind, Betriebe, die nicht im internationalen Wettbewerb stehen oder Akteure, die nicht in Sektorkopplung investieren wollen profitieren von einer Strompreissenkung. Die mit deutlichem Abstand meisten Kilowattstunden Strom werden damit auf absehbare Zeit von Akteuren und in Bereichen verbraucht, die von einer Strompreissenkung gar nicht adressiert werden sollen. In diesen Bereichen leisten eine Strompreissenkung und die dafür notwendigen Steuergelder keinen Beitrag zu den angeführten politischen Zielen. Vielmehr erzeugen sie in großem Umfang Mitnahmeeffekte. Vor allem deshalb ist eine Strompreissenkung ein sehr teures politisches Instrument – das direkt oder indirekt vom Bundeshaushalt bzw. den Steuerzahlenden finanziert werden muss.

So würde eine Senkung des Strompreises um einen Ct/kWh gut 3 Mrd. Euro pro Jahr kosten. Für die im EEG 2021 festgelegte Deckelung der EEG-Umlage wurde im Bundeshaushalt für 2021 knapp 11 Mrd. Euro eingestellt (BMF 2021, S. 57). Die von einigen geforderte Abschaffung der EEG-Umlage würde im Jahr 2022 – ohne die vorgesehene Korrektur aufgrund des Vorjahresergebnisses – rund 20 Mrd. Euro kosten und in den Folgejahren in einer ähnlichen Größenordnung liegen (50Hertz Transmission et al. 2021, S. 14; Agora Energiewende 2021a). Zum Vergleich: Der Bundeshaushalt des Jahres 2019 lag bei 357 Mrd. Euro – die Abschaffung der EEG-Umlage kostet damit rund 6 Prozent des Haushaltes – jedes Jahr.<sup>5</sup> Das Gesamtbudget des Bundesumweltministeriums beträgt mit gut zwei Mrd. Euro weniger als ein Neuntel der Kosten für die Abschaffung der EEG-Umlage (BMF 2020). Die Kosten des Kohleausstiegs, verteilt über die Zeit bis zur festgelegten Vollendung des Ausstiegs, liegen bei gut drei Mrd. Euro pro Jahr. Für die energetische Sanierung des Gebäudebestandes wurden jahrelang zwischen ein und zwei Mrd. Euro pro Jahr ausgegeben, inzwischen sind es rund sechs Mrd. Euro (FÖS 2021b, S. 5) (Abbildung 8).

Damit führt eine nennenswerte Senkung des Strompreises zu Kosten für die Steuerzahler, die im Bereich des Klimaschutzes und der Energiewende bislang auch nicht annähernd angefallen sind oder ausgegeben worden wären. Aber auch in anderen Politikbereichen sind ähnliche Steigerungen der Ausgaben aus dem Bundeshaushalt sehr selten. Schließlich bedarf es einer außergewöhnlich hohen politischen Relevanz, die staatlichen Ausgaben dauerhaft um einen zweistelligen Milliardenbetrag zu erhöhen.

<sup>5</sup> Die Bundeshaushalte für 2020 und 2021 sind aufgrund der durch die Coronapandemie entstandenen Sonderausgaben nicht repräsentativ. Ein Vergleich mit ihnen wäre damit hier nicht zielführend.

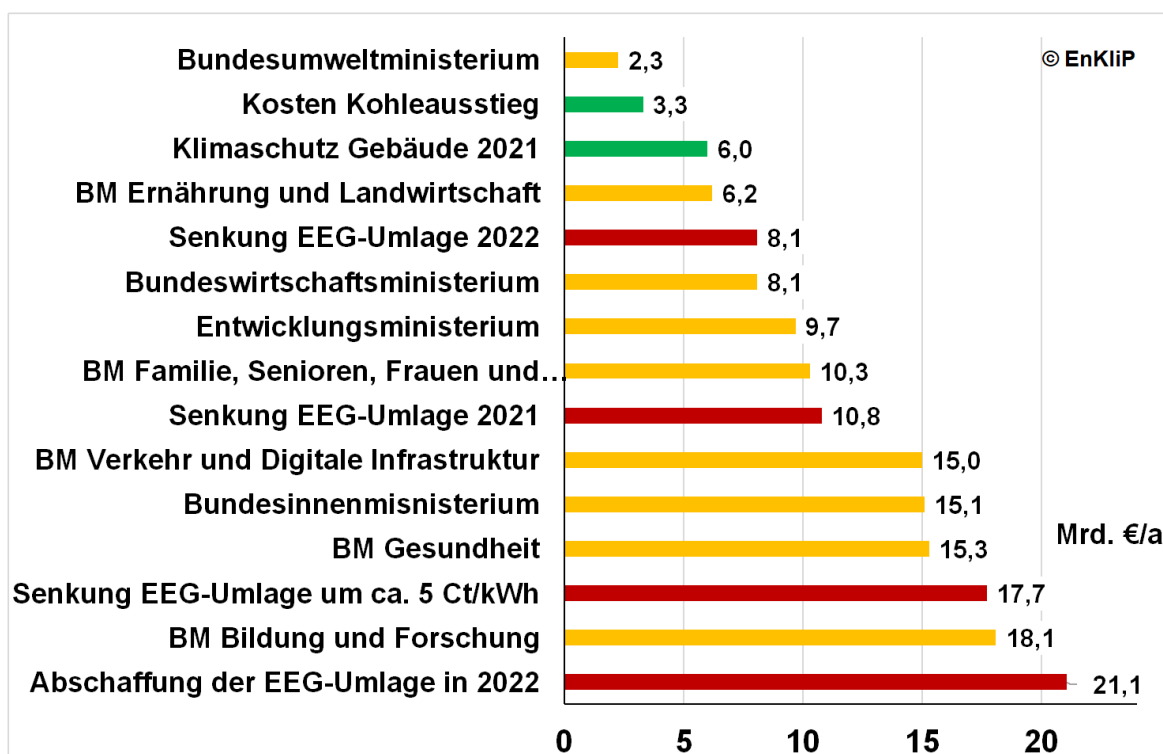


Abbildung 8: Die Kosten einer Strompreissenkung für den Bundshaushalt sind deutlich höher als die Budgets zahlreicher Bundesministerien und andere für den Klimaschutz relevante Ausgaben (eigene Darstellung) (BMF 2018, 8ff; FÖS 2021b, S. 5)

## 5.4 Ziele der diskutierten Strompreissenkung und mögliche Alternativen

### 5.4.1 Ausgleich der sozialen Auswirkungen des Strompreises

Ohne Strom ist es praktisch unmöglich, Teil unserer modernen Gesellschaft zu sein. Die Infrastruktur eines jeden Haushaltes ist so ausgestaltet, dass relevante und zum Grundbedarf gehörenden Funktionen ohne Strom nicht mehr genutzt werden könnten: Das Kühlen von Lebensmitteln, die Teilhabe an der Kommunikation über das Internet, die Zubereitung von Essen, die Beheizung einer Wohnung oder die Nutzung von warmem Wasser. Vor diesem Hintergrund wird beim Strom – deutlich stärker als bei anderen Energien – ein hoher Preis häufig als Armutsrisiko genannt (siehe auch Kapitel 5.2.1). Für Haushalte, die beispielsweise mit Heizöl oder Erdgas heizen, sind Preissteigerungen bei diesen Energieträgern allerdings ebenfalls ein relevantes Armutsrisiko.

Hohe Preise für Strom – oder für andere Grundbedürfnisse – belasten arme Haushalte ferner relativ zum Einkommen stärker als reiche Haushalte. Denn zehn Euro sind für ärmere Menschen wertvoller als für wohlhabendere. Zusätzliche Ausgaben sind bei gleicher Höhe für arme Haushalte deutlich schwerer zu leisten als für reiche Haushalte. Häufig wird geschlossen, dass es deswegen eine sozial sinnvolle Maßnahme sei, die für ärmere besonders hohe Belastung eines hohen Strompreises durch eine Strompreissenkung für alle wieder zu beseitigen. Allerdings erzeugt der Staat damit nicht nur erhebliche Mitnahmeeffekte. Vielmehr entlastet der Staat damit die zehn Prozent reichsten Haushalte – die eine Entlastung gar nicht benötigen – absolut um 50 Prozent stärker als die ärmsten 10 Prozent. Denn die reicheren Haushalte haben einen um durchschnittlich 50 Prozent höheren

Stromverbrauch (Held 2019, S. 77). Dagegen würde z. B. eine direkte Rückerstattung an alle in gleicher Höhe Arme und Reiche gleichbehandeln. Es sind aber noch andere Optionen möglich, die deutlich stärkere positive soziale Auswirkungen haben (siehe Kapitel 6.2).

So kostet die Entlastung aller Stromkunden um 3 Ct/kWh rund 10 Mrd. Euro pro Jahr. Stattdessen könnte der Staat seine Transferleistungen an die tatsächlich bedürftigen Haushalte genau in dem Maße erhöhen, dass damit 3 Ct/kWh ihrer durchschnittlichen Stromrechnung finanziert werden. Diese Haushalte würden damit in gleicher Weise entlastet wie durch eine entsprechende Strompreissenkung. Eine entsprechende Erhöhung von Grundsicherung, Wohngeld und BAföG würde nur rund 150 Mio. Euro pro Jahr kosten (DIW 2012, S. 10). Das sind nur etwa 1,5 Prozent der Kosten einer entsprechenden Strompreissenkung. Eine Strompreissenkung ist damit eine „soziale Maßnahme“, die enorme Mitnahmeeffekte aufweist und außerordentlich teuer ist.

Eine weitere Option zur Unterstützung der ärmeren Haushalte wäre ein Zuschuss für besonders stromsparende Haushaltsgeräte, die sich arme Haushalte oft nicht leisten können (DIW 2012, S. 11). Diese Strategie würde zusätzlich den Stromverbrauch senken und damit Umwelt und Klima schützen. Vor diesem Hintergrund stellt auch die Europäische Kommission fest, dass soziale Folgen von möglicherweise hohen Strompreisen *„nur mit einer Kombination von Maßnahmen begegnet werden [können], die vor allem auf sozialem Gebiet [...] erfolgen müssen“* (KOM 2015, S. 14).

Dazu haben Agora Energiewende und Agora Verkehrswende bereits 2019 gemeinsam vorgeschlagen, einen Ausgleichsfonds von 300 Mio. Euro einzurichten, aus dem für von dem neuen CO<sub>2</sub>-Preis für Wärme und Verkehr besondere betroffene Haushalte eine Kompensationszahlung erfolgen soll. Anspruchsberechtigt sollen Haushalte mit niedrigem und mittlerem Einkommen sein, bei denen eine Belastung von mehr als einem Prozent ihres Netto-Einkommens vorliegt (Agora Energiewende et al. 2019, S. 8).

Eine Strompreissenkung, die jährlich viele Milliarden Euro kosten würde, wäre somit eine ungeheuer teure und ineffiziente „soziale Maßnahme“. Würden die gleichen Mittel effizienter für soziale Programme ausgegeben, könnte deutlich mehr für sozial bedürftige Menschen erreicht werden. Darüber hinaus werden Haushalte, die Strom nicht effizient nutzen oder gar verschwenden, stärker entlastet als sparsame Haushalte. Sparsame Haushalte mit vier Personen können bei dennoch hohem Lebensstandard mit einem Jahresverbrauch von unter 1.000 kWh auskommen, während energetisch ineffiziente Haushalte durchaus einen Verbrauch von über 15.000 kWh haben können (CO<sub>2</sub>online 2021). Letztere machen über 7 Prozent des Stromverbrauchs aller Haushalte aus (Destatis 2021). Letztere werden bei der Strompreissenkung absolut um das zehnfache entlastet – gerade weil sie viel Strom verbrauchen und damit Natur und Umwelt besonders stark belasten. Das entspricht nicht dem in der Umweltpolitik seit Jahrzehnten geltenden Verursacherprinzip.



## 5.4.2 Die Sektorkopplung im Verkehrs- und Wärmesektor

Ein schneller Umstieg auf Elektromobilität und elektrische Wärmepumpen ist zur Erreichung der Klimaziele dringend notwendig. Häufig wird darauf hingewiesen, dass ein Hemmnis für die Sektorkopplung im hohen Strompreis läge. Dabei wird oft auf die Endenergiepreise für Strom, Treibstoffe und Heizstoffe jeweils pro Kilowattstunde verwiesen. Unberücksichtigt bleibt dabei, dass Strom deutlich mehr Nutzenergie erzeugen kann als Heiz- und Treibstoffe. Tatsächlich ist der Strompreis weder bei Elektroautos noch beim Einsatz von elektrischen Wärmepumpen das zentrale Hemmnis. Denn aufgrund der hohen Effizienz beim Einsatz von Strom im Vergleich zu fossilen Energien ist die Nutzenergie bei Elektroautos – d.h. die Kosten für die Energie, die tatsächlich an der Achse des Autos ankommt – und energieeffizienten elektrischen Wärmepumpen – d.h. die Energiekosten pro erzeugter Raumwärme – sogar kostengünstiger als die bei der fossilen Konkurrenz.

Dies wird in Abbildung 9 dargestellt. Dabei wurden die Elektromobilität die Strompreise von 2020 und 2021 nach den aktuellen Angaben des BDEW verwendet (BDEW 2021, S. 7). Für die Folgejahre wurde eine nominale Steigerung von drei Prozent unterstellt. Dies entspricht in etwa der durchschnittlichen Strompreissteigerung seit 1995 und liegt unter derjenigen seit 2000. Bei elektrischen Wärmepumpen wurden Angaben des Bundesverbandes Wärmepumpe (BWP) verwendet. Der BWP unterstellt dabei entsprechend den Angaben aus der wissenschaftlichen Literatur einen günstigeren Preis für Wärmepumpen von 23 Ct/kWh im Jahr 2020, da bei den Netzentgelten Begünstigungen gewährleistet werden (Björn Schreinermaier 2021; FÖS 2021b, S. 17; ISI et al. 2020, S. 17; Buderus 2021). Etwa die Hälfte der elektrischen Wärmepumpen nutzen diesen begünstigten Strompreis und verfügen entsprechend über getrennte Stromzähler (Lars Petereit 2021). Für diesem Tarif wurde die gleiche o.g. relative Strompreissteigerung unterstellt.

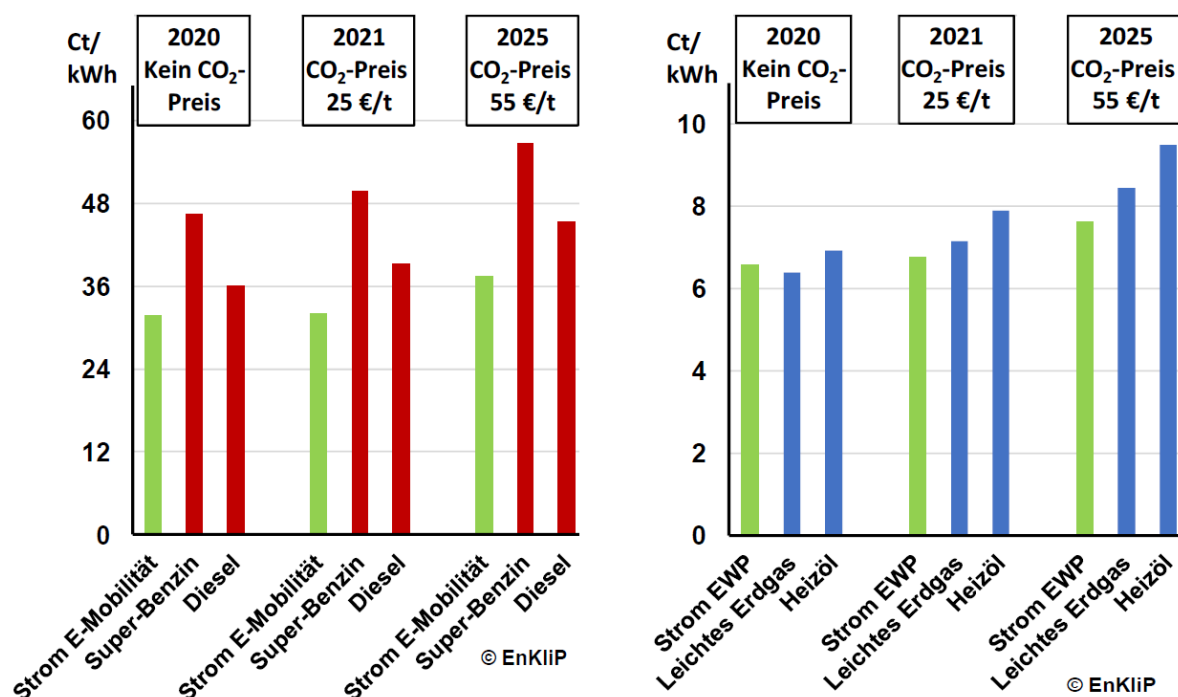


Abbildung 9: Preise für Nutzenergie im Verkehrssektor (links) und Wärmesektor (rechts; angenommene Jahresarbeitszahl von 3,5) in den Jahren 2020, 2021 und 2025. Neben dem steigenden CO<sub>2</sub>-Preis entsprechend geltendem BEHG sind jährliche Preisanstiege von 3 Prozent bei Strom und 2 Prozent bei

*fossilen Energien unterstellt (ohne Investitionskosten etc.) (eigene Berechnung und Darstellung nach (FÖS 2021b, S. 17), (BDEW 2021, S. 7), (BMWi 2021a), (ISI et al. 2020, S. 17) und (FÖS 2019e, S. 22))*

Für die Preise von Benzin, Diesel, Erdgas und leichtem Heizöl wurden aktuelle Angaben des BMWi für 2020 verwendet (BMWi 2021a). Eine nominale Preissteigerung von zwei Prozent pro Jahr wurde unterstellt, entsprechend der angestrebten Inflation (Markus Zydra 2021). Auf diese wurden die Kosten für den CO<sub>2</sub>-Preis entsprechend dem geltenden Bundesemissionshandelsgesetz für die Sektoren Wärme und Verkehr nach (FÖS 2019e, S. 22) addiert, entsprechend den im Gesetz festgelegten Preissteigerungen bis 2025.

Die Kosten für die Nutzenergie ergeben sich auf dieser Grundlage durch die unterschiedliche Effizienz bei der Umwandlung der jeweiligen Energie. Bei der Mobilität wird unter Nutzenergie hier diejenige Energie verstanden, die tatsächlich an der Achse des Autos ankommt. Bei Verbrennungsmotoren treten dabei große Verluste auf, bei Strom dagegen kaum. Entsprechend kommt bei Verbrennerautos nur rund ein Drittel der Energie als Nutzenergie an der Achse an – mit leichten Unterschieden bei den verschiedenen Energieträgern und Fahrzeugen. Entsprechend kann ein Auto mit einer Kilowattstunde Strom gut drei Mal weiter fahren als mit einer Kilowattstunde Benzin, Diesel oder Wasserstoff (BMU 2021). Obwohl eine Kilowattstunde Strom teurer ist als eine Kilowattstunde Benzin oder Diesel, sind die Kosten der Nutzenergie bei der Stromanwendung somit günstiger. Das gleiche gilt – wenn auch nicht in dem Maße – im Wärmebereich. Bei elektrischen Wärmepumpen wird die Effizienz in Jahresarbeitszahlen angegeben. Diese geben an, wie viel Wärme mit einer Kilowattstunde Strom innerhalb eines Jahres durchschnittlich erzeugt werden kann. Abhängig von dem Wärmestandard des Gebäudes und der Art der Wärmepumpe schwanken die Werte stark. Hier wird eine angemessen energieeffiziente Wärmepumpe mit einer Jahresarbeitszahl von 3,5 angenommen. Bei Wärmepumpen mit höheren Jahresarbeitszahlen, die in der Praxis oftmals realisiert wurden, wird der Vorteil der Wärmepumpen bei den reinen Energiekosten spürbar größer.

Die Ermittlung der Nutzenergiekosten zeigt, dass bei Elektroautos die tatsächlichen Energiekosten schon heute deutlich unter denen von vergleichbaren Verbrennerautos liegen. Das wird durch Erkenntnisse von (FÖS 2019d) und (Bundesverband eMobilität e.V. 22.01.2021) bestätigt. Bei energieeffizienten elektrischen Wärmepumpen sind die Energiekosten ebenfalls niedriger als bei fossilen Heizungen, wenn auch nicht so stark wie bei der Elektromobilität. In beiden Fällen, der Elektromobilität als auch bei elektrischen Wärmepumpen, wird der Preisvorteil in den kommenden Jahren aufgrund des beschlossenen CO<sub>2</sub>-Preises mit seinen moderaten Steigerungen schrittweise größer. Der Strompreis ist somit derzeit und absehbar zukünftig kein Hemmnis für eine schnelle Sektorkopplung. Ändern könnte dies allerdings ein sehr stark steigender Strompreis. Um dies zu verhindern sollte geprüft werden, ob und ggf. wie man eine zu starke Steigerung des Strompreises verhindern sollte (siehe Kapitel 6.1.1).

Strom ist danach in Deutschland seinen Preis wert – auch bei der Sektorkopplung. Allerdings sind die Investitionskosten für elektrische Wärmepumpen und Elektroautos heute meist deutlich höher als bei fossilen Heizungen oder Verbrennerautos. Die Sektorkopplung ist somit nur dann betriebswirtschaftlich, wenn diese Mehrkosten durch Förderprogramme überkompensiert werden.

## Verkehrssektor

Anspruchsvoller Klimaschutz wird nicht ohne eine umfassende Verkehrswende gelingen. Ein Teil davon muss die zügige Umstellung der fossilen Mobilität auf erneuerbaren Strom sein. Dies betrifft sowohl PKW als auch zumindest große Teile der LKW- und Busflotten. Allerdings fand diese Elektrifizierung bis vor Kurzem nur langsam statt.

Inzwischen steigen die Neuzulassungen für Elektroautos rasant (Abbildung 10) (KBA 2021). Das Ziel der Bundesregierung, bis 2020 eine Millionen Elektroautos auf die Straße zu bekommen, wird absehbar mit nur einem Jahr Verspätung erreicht (Delhaes 2021). Diese starke Steigerung fand dabei trotz einem weiter steigenden Strompreis für private Haushalte statt, der im Jahr 2021 absolut einen Höchststand erreicht hat.

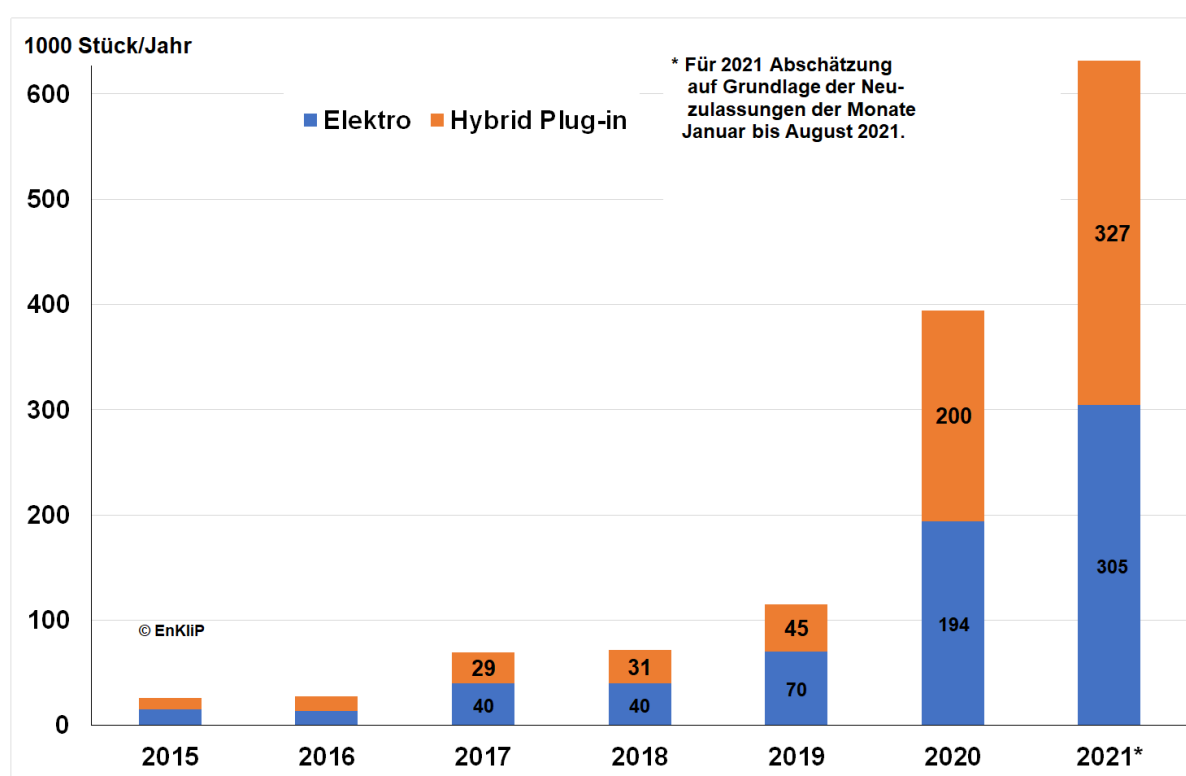


Abbildung 10: Die Neuzulassungen von Elektro- und Hybridfahrzeugen in Deutschland sind 2020 massiv gestiegen und steigen im Jahr 2021 weiter stark an (eigene Abbildung) (KBA 2021)

Zentraler Grund für diese gestiegenen Neuzulassungen sind die deutlichen Steigerungen der Zuschüsse für Elektroautos aus dem Bundeshaushalt. Die erste Erhöhung fand durch das Klimapaket der Bundesregierung von September 2019 statt, die zweite folgte kurz darauf mit dem Corona-Konjunkturpaket. Bis Ende 2021 beträgt der Zuschuss für reine E-Fahrzeuge bis zu 9.000 Euro, ab 2022 und bis einschließlich 2025 beträgt der Zuschuss maximal 6.000 Euro (Bundesregierung 2021b). Bereits nach der ersten Erhöhung der Kaufprämie waren Elektroautos für die Endkunden meist kostengünstiger als vergleichbare Verbrennerautos. Dies betrifft sowohl die Gesamt- als auch die Betriebskosten (Abbildung 11) (FÖS 2019d; Bundesverband eMobilität e.V. 22.01.2021). So liegen die Energiekosten pro gefahrenen Kilometer bei Benzinern etwa 50 Prozent über denen von Elektroautos. Auch gegenüber Dieselaautos haben vergleichbare Elektroautos deutlich geringere Energiekosten (FÖS 2021b, S.

18). Mit der zweiten Erhöhung der Kaufprämie wurde dieser Kostenvorteil noch größer. Ferner machen bei den monatlichen Gesamtkosten z. B. eines E-Golfs die EEG-Umlage und die Stromsteuer insgesamt nur ca. drei Prozent aus. Selbst eine komplette Abschaffung beider Preisbestandteile hätte somit nur einen sehr geringen Fördereffekt für die Elektromobilität.

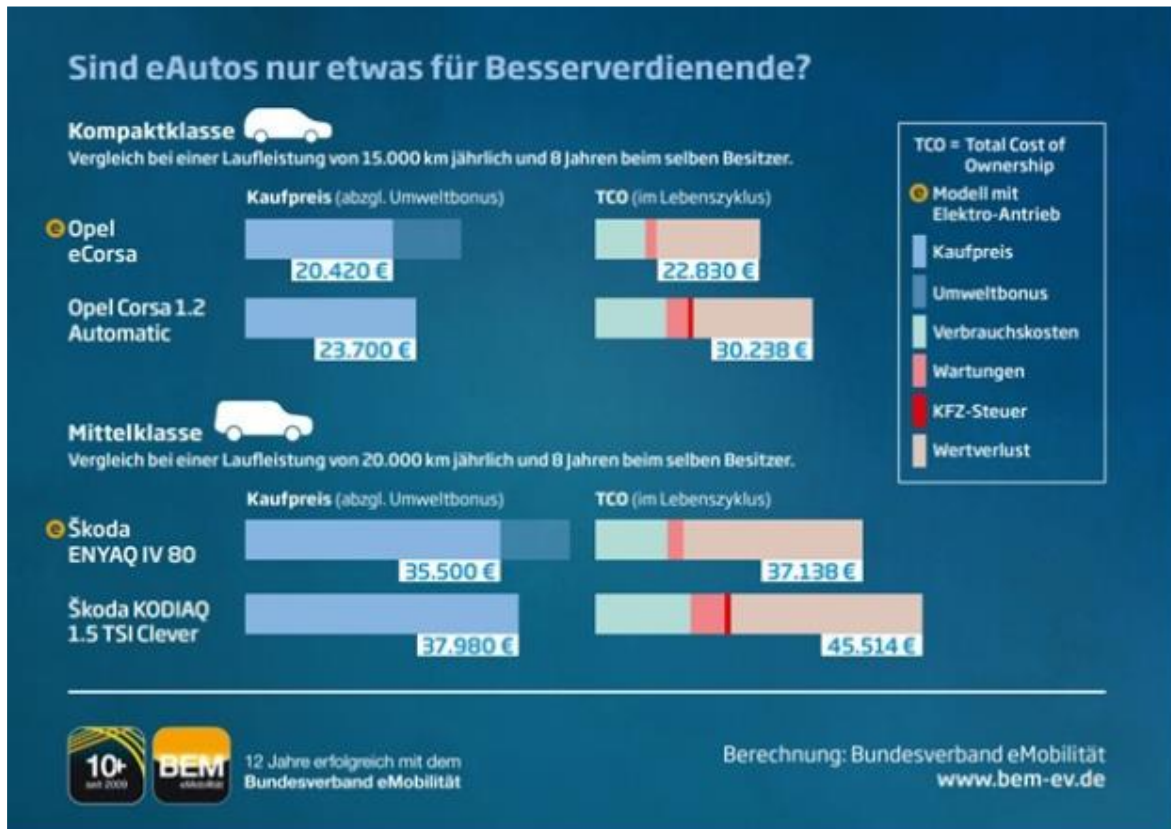


Abbildung 11: Angesichts der staatlichen Zuschüsse für den Kauf von Elektroautos sind die monatlichen Gesamt- und Betriebskosten bei vergleichbaren Fahrzeugpaaren jeweils bei Elektroautos niedriger als bei Verbrennerautos. Quelle (Bundesverband eMobilität e.V. 22.01.2021)

Ein Kaufzuschuss in Höhe von mehreren 1.000 Euro reduziert die Gesamtkosten dagegen deutlich stärker und wirkt sofort – ist aber für den Staat deutlich kostengünstiger. Mit den Kaufzuschüssen wird gezielt eine zentrale Ursache für das einstige langsame Wachstum der Elektromobilität beseitigt – die hohen Kaufpreise von Elektroautos. So werden in einer VKU-Umfrage als Hindernisse für den Kauf eines Elektroauto die geringe Reichweite, der Preis des Elektroautos selber und das unzureichende Netz von Ladesäulen genannt (VKU 04.02.2021).

Neben den Kaufzuschüssen in Deutschland wird der globale Umstieg auf Elektromobilität durch Beschlüsse einiger Staaten angetrieben, die Neuzulassung von Verbrennerautos zu beenden. Im Jahr 2030 wollen China, Island, Indien, Irland und die Niederlande keine Verbrennermotoren mehr zulassen. Bereits 2025 ist dies in Norwegen der Fall. Das Jahr 2040 haben sich einige US-Bundesstaaten, Großbritannien, Frankreich und Taiwan als Ziel gesetzt (Sebastian Viehmann 2018). Die EU Kommission hat offiziell das Enddatum 2035 vorgeschlagen.

Diese Politik sowie die auch für die kommenden Jahre zugesagten Kaufzuschüsse für Elektroautos in Deutschland haben vermutlich auch die Produktpolitik von verschiedenen Autoproduzenten mit beeinflusst. So hat Audi im Juni 2021 beschlossen, ab 2026 keine neuen Verbrennerautos auf den Markt zu bringen – auch keine Hybridfahrzeuge, sondern nur noch reine Elektroautos (Max Hägler 2021a). Ab 2033 wollen sie nur noch Elektroautos bauen (Max Hägler 2021b). Bereits vorher hat Jaguar beschlossen, bereits ab 2025 nur noch Elektroautos zu bauen. Bei Cadillac, Fiat, Ford und Volvo wird das Ende des Verbrennermotors im Jahr 2030 liegen, bei der BMW-Tochter Mini ein Jahr später. VW will sich zwischen 2033 und 2035 in Europa von Verbrenner-Autos verabschieden (Wirtschaftswoche 2021). Honda hat dies für 2040 beschlossen (Patrick Lang 2021).

Während also in Deutschland und anderswo sowohl in der Politik als auch bei der Industrie ein Trend hin zum Elektroauto klar zu sehen ist, scheint der Strompreis für den Umstieg auf Elektroautos nicht zentral zu sein. Dessen Senkung hätte dabei aus ökologischer Sicht und für eine ganzheitliche Verkehrswende erhebliche Nachteile. Denn schon heute sind für Besitzer eines Elektroautos die Betriebskosten pro Kilometer günstiger als bei einem Verbrennerauto. Damit ist es schon beim bestehenden Strompreis wirtschaftlich besonders nachteilig, statt mit dem eigenen Elektroauto ein Fahrrad, den Bus oder die Bahn zu nutzen. Auch energiesparendes Fahren, z.B. mit einer geringeren Geschwindigkeit, wird im Vergleich zum Verbrennerauto ökonomisch noch weniger attraktiv. Eine Senkung des Strompreises würde diese ökologisch nachteilige Situation weiter verschärfen. Für die Umsetzung einer umfassenden Verkehrswende, ohne die der Mobilitätssektor die anspruchsvollen Klimaziele nicht erreichen kann, wäre das ein Hindernis.

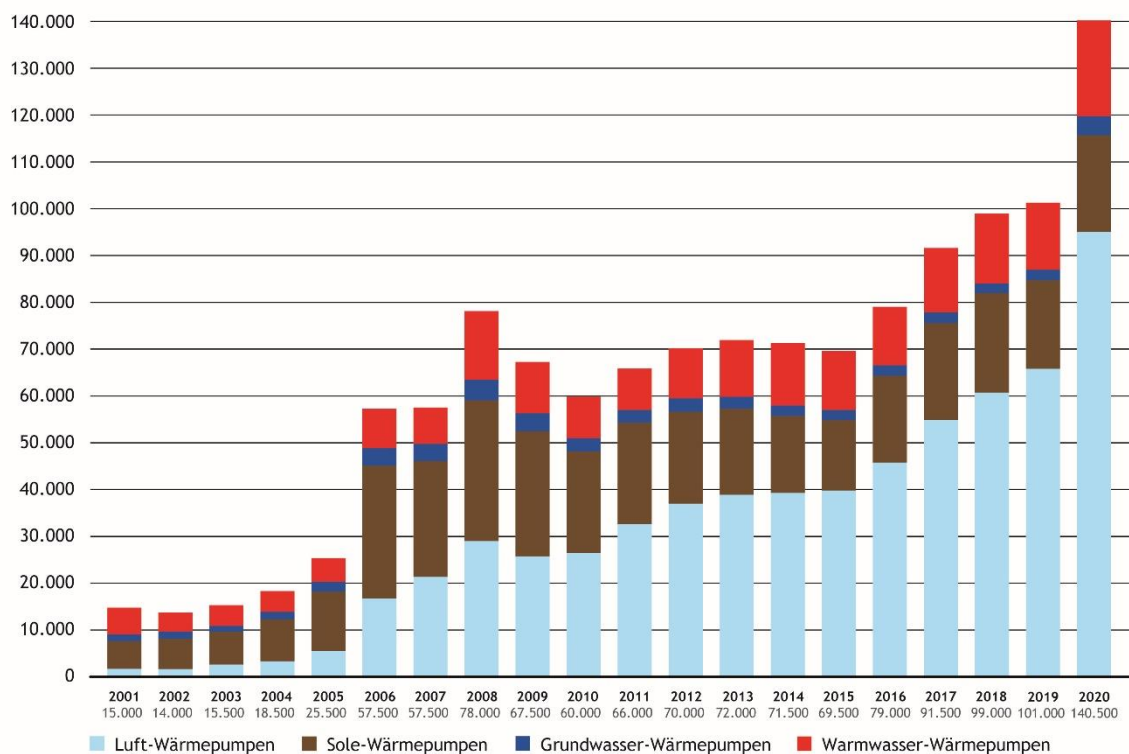
Eine Strompreissenkung ist aber nicht nur für eine umfassende Verkehrswende nachteilig, sondern auch extrem teuer. Obwohl die Kaufförderung für Elektroautos aktuell erheblich ist, kostet sie laut Gesetz zum Bundeshaushaltsplan nur 1,6 Mrd. Euro pro Jahr – und damit auch dann deutlich weniger als eine Strompreissenkung, wenn aufgrund der hohen Nachfrage nach der Förderung das entsprechende Budget verdoppelt oder verdreifacht werden müsste (BMF 2021, S. 101). Unabhängig davon stehen weitere politische Instrumente zur Verfügung, mit denen ohne Steuermittel der Anteil von Elektroautos noch schneller gesteigert werden könnte. Dazu gehören ein Bonus-Malus-System im Rahmen einer Zulassungssteuer, eine Änderung der Kfz-Steuer und ein Verbot der Neuzulassung von Verbrennerautos (FÖS 2020a). Letzteres wurde beispielsweise bereits von Bundesverkehrsminister Scheuer für das Jahr 2035 vorgeschlagen (FAZ 2021a).

### **Wärmesektor**

Für die Erreichung der Klimaziele ist auch eine Elektrifizierung im Wärmesektor zwingend notwendig. Anders als bei Elektroautos ist der Ausbau der elektrischen Wärmepumpen (EWP) allerdings noch nicht ausreichend in Schwung gekommen – auch wenn es im Jahr 2020 eine Steigerung des Zubaus um 40 Prozent gab (Abbildung 12) (Bundesverband Wärmepumpe 19.01.2021). Das liegt u.a. daran, dass der Ersatz einer fossilen Heizung durch eine EWP trotz staatlicher Förderung oftmals zu teuer ist – oder als zu teuer empfunden wird (FÖS 2021b, S. 16). Insbesondere sind, wie bei Elektroautos, die Investitionskosten bei elektrischen Wärmepumpen deutlich höher als beispielsweise bei Gaskesseln – bis zum Faktor zehn. Die reinen Energiekosten sind dagegen niedriger als bei Gas- oder Ölheizungen – solange eine EWP energetisch nicht besonders ineffizient ist (s.o.) (ISI et al. 2020, S. 17; Buderus 2021). Diese Kostensituation macht deutlich, dass es effizienter und effektiver ist, die größte Hürde, die Investitionskosten, mit einer höheren Förderung zu adressieren statt die vergleichsweise

nachrangigen Energiekosten. Zudem gilt auch an dieser Stelle, dass ein Kaufzuschuss in der Regel vollständig in die Wirtschaftlichkeitsberechnung einer Wärmepumpe eingerechnet wird, während eine Strompreissenkung angesichts der Unsicherheiten über die langfristige Strompreisentwicklung von den Investoren nicht als sicher einkalkuliert werden würde.

## Absatzentwicklung Wärmepumpen in Deutschland 2001-2020 Nach Wärmepumpen-Typen



Quelle: BWP/BDH-Absatzstatistik

bwp Bundesverband  
Wärmepumpe e.V.

Abbildung 12: Der Absatz von elektrischen Wärmepumpen ist in den letzten Jahren kontinuierlich gestiegen, besonders bei den energetisch vergleichsweise ineffizienten Luft-EWP (Bundesverband Wärmepumpe 19.01.2021)

Tatsächlich sind die reinen Energiekosten zwar auch bei effizienten Wärmepumpen günstiger als bei Öl- oder Erdgasheizungen. Allerdings ist hier der Preisvorteil nicht so groß wie dies bei Elektroautos gegenüber Verbrennerautos der Fall ist. Bei energetisch eher ineffizienten Wärmepumpen schrumpft dieser Vorteil weiter zusammen. Dies führt dazu, dass der bestehende hohe ökonomische Anreiz für effiziente Wärmepumpen ohne eine Strompreissenkung erhalten bleibt – bei einer Strompreissenkung dagegen abgeschwächt würde. Derzeit ist eine Sektorkopplung im Wärmebereich damit nur beim Einsatz effizienter elektrischer Wärmepumpen ökonomisch sinnvoll – auch bei ausreichender Kaufprämie. Bei energetisch wenig effizienten Wärmepumpen müsste der Kaufzuschuss die später auftretenden höheren Energiekosten kompensieren. Ineffizient sind elektrische Wärmepumpen, wenn Heizenergiebedarf und Vorlauftemperatur recht hoch sind. Dies ist bei schlecht gedämmten und geregelten Gebäuden mit veralteten Verteilungssystemen in der Regel der Fall.

Eine Senkung des Strompreises macht weniger effiziente Wärmepumpen betriebswirtschaftlich im Vergleich der energieeffizienteren Wärmepumpen noch günstiger – und behindert damit den verstärkten Einsatz der effizienteren Wärmepumpen. Ferner macht ein niedriger Strompreis es noch weniger rentabel, den Wärmestandard eines Hauses möglichst spürbar zu verbessern, was den Strombedarf einer Wärmepumpe deutlich begrenzen würde. Wenn also zunächst – um die Sektorkopplung zu beschleunigen – schlecht sanierte Gebäude mit Wärmepumpen ausgestattet werden, wird es mit einem staatlich abgesenkten Strompreis betriebswirtschaftlich weniger rentabel, zusätzliche eine Wärmedämmung durchzuführen. Selbst wenn in eine solche investiert wird, ist der ökonomische Anreiz geringer, den Heizenergiebedarf möglichst stark zu senken. Da vermutlich die Wärmedämmung von Gebäuden noch auf lange Zeit staatlich gefördert werden muss ist ferner zu beachten, dass bei niedrigen Strompreisen der Förderbedarf für die Wärmedämmung eines Hauses mit einer Wärmepumpe höher sein wird. Die Subventionierung des Stromverbrauches durch eine staatliche Strompreissenkung erhöht damit den Subventionierungsbedarf bei der Wärmedämmung.

Ein niedriger Strompreis senkt auch die ökonomischen Anreize, beim Betrieb der Heizung bzw. der Räumlichkeiten auf Energieeffizienz zu achten. Aufgrund der niedrigen Betriebskosten einer Wärmepumpe ist Stoßlüften statt Dauerlüften oder eine niedrigere Raumlufttemperatur schon heute ökonomisch weniger attraktiv als bei fossilen Heizungen. Bei einem staatlich gesenkten Strompreis wird dieser ökologisch nachteilige Effekt weiter verstärkt.

Energieeffizienz im Gebäudebereich würde sich aber ökologisch sehr lohnen. So steigt der Strombedarf im Wärmebereich langfristig um rund 100 TWh/a, wenn der Raumwärmebedarf in Haushalten nicht um 50, sondern nur um 25 Prozent und im GHD-Bereich um nur 20 statt 30 Prozent gesenkt wird (IWES 2015, 32f). Bei einer vollständig erneuerbaren Stromversorgung werden beim ineffizienten Einsatz von Wärmepumpen also zwangsläufig mehr Ökostromanlagen, Stromleitungen und Speicher etc. benötigt. Dies betrifft vor allem Windräder, weil PV-Anlagen im Winter, wenn die Wärmepumpen besonders intensiv betrieben werden müssen, nur relativ wenig Strom erzeugen. Zum Vergleich: Die Stromerzeugung der Windenergie an Land in Deutschland lag 2020 mit 105 TWh in ähnlicher Höhe wie die durch schlechte Dämmung von Gebäuden langfristig zusätzlich nötige Strommenge (ISE 2021a). Bei schon heute bestehender Flächenknappheit für die Windenergie führt ein steigender Strombedarf u.a. zu steigenden Akzeptanzproblemen und Flächenkosten. Auch für die Zeit nach Abschaltung der letzten atomaren und fossilen Kraftwerke ist es somit sowohl aus Umwelt- und Naturschutzgründen als auch aus Kostengründen sinnvoll, Anreize zu setzen und zu erhalten, Gebäude möglichst gut zu dämmen und Strom zur Beheizung effizient einzusetzen.

Auch bei der Elektrifizierung der Gebäudewärmeversorgung ist es somit wichtig, Instrumente zu nutzen, bei denen sichergestellt wird, dass energieeffiziente Wärmepumpen eingesetzt werden. Dies kann durch eine entsprechende Förderung über die bestehenden Programme zur energetischen Gebäudesanierung geschehen. Eine Erhöhung der Fördermittel kann dabei sehr kurzfristig Wirkung zeigen. So ist die Anzahl von Förderanträgen nach einer deutlichen Verbesserung der Konditionen Anfang 2020 von knapp 200.000 im Jahr 2019 auf über 550.000 gestiegen (Öko-Institut und Hamburg Institut 2021, 42f). Durch die Ausgestaltung der Förderprogramme kann darauf geachtet werden, dass Häuser einen Mindestwärmestandard haben und die Wärmepumpen ein Mindestmaß an Energieeffizienz erfüllen. Bei einer Strompreissenkung ist dies nicht möglich, sie erhöht vielmehr den Anreiz, ineffizientere, aber billigere Wärmepumpen zu installieren. Eine gezielte Förderung des Einbaus

von Wärmepumpen durch Kaufzuschüsse wäre somit deutlich billiger als eine Strompreissenkung und wäre ferner deutlich umwelt-, natur- und klimafreundlicher.

Um die Förderkulisse auf nationaler Ebene optimal ausgestalten und umsetzen zu können ist ferner die Beseitigung von durch das EU-Beihilferecht bestehenden Barrieren bei der Steigerung der Energieeffizienz wichtig, die es Unternehmen erschweren, bestehende Förderungsangebote in Anspruch zu nehmen.

### **5.4.3 Beschleunigung des Ausbaus der Erneuerbaren Energien**

Manche Akteure führen bei ihrer Forderung nach einer Abschaffung der EEG-Umlage an, dass damit der Ausbau der Erneuerbaren Energien beschleunigt würde. Hintergrund dieser Überlegung ist, dass das EEG grundsätzlich zu administrativen Aufwänden und Kosten führt. Diese treffen teilweise auch die Betreiber von Ökostromanlagen. Bevor hierauf näher eingegangen wird, soll zunächst analysiert werden, aufgrund welcher Instrumente der Ausbau von Erneuerbaren Energien im Strombereich bislang vorangetrieben wurde und welche Hemmnisse derzeit bestehen.

Im Jahr 2019 erzeugten alle Erneuerbare Energien in Deutschland rund 243 TWh Strom. Rund 88 Prozent davon, rund 213 TWh, wurden durch das EEG vergütet. Bereits im Jahr 2000 erzeugten die Erneuerbaren rund 36 TWh Strom, ein Großteil davon aus großer Wasserkraft, die nicht durch das EEG vergütet wird (BMWi 2020b, 10f, 27). Das bedeutet, dass fast der gesamte Strom aus Erneuerbaren Energien, der seit Inkrafttreten des EEG zusätzlich erzeugt wird, nur dank des EEG im Stromnetz ist. Auch heute werden die meisten neuen Windräder und Solaranlagen über das EEG finanziert und somit nur durch das EEG ermöglicht. Die Direktvermarktung ohne Inanspruchnahme einer EEG-Finanzierung spielte bisher genauso wie die PV-Eigenstromnutzung im Vergleich zur direkten Finanzierung durch das EEG nur eine sehr nachrangige Rolle (FÖS 2021b, S. 20).

Die Hemmnisse beim Ausbau der Erneuerbaren Energien im Strombereich liegen insbesondere an den zu geringen ausgeschriebenen Mengen und der Deckelung des Ausbaus im EEG. Eine wichtige Rolle spielen die fehlenden Flächen für die Windenergie an Land, da teilweise restriktive Abstandsregelungen bestehen oder die Windenergie in den Raumordnungsverfahren nicht ausreichend berücksichtigt werden. Auch die Komplexität von Genehmigungsverfahren, Rechtsunsicherheit und teilweise fehlende Akzeptanz vor Ort bremsen den Windenergieausbau. Die wichtigsten bürokratischen Aufwände für Anlagenbetreiber sind die verpflichtende Teilnahme an Ausschreibungen, meist ab 750 kWp Nennleistung, sowie bei Windrädern das Genehmigungsverfahren. Das Vorhandensein der EEG-Umlage spielt bei all diesen Punkten keine Rolle (FÖS 2021b, S. 21).

In dem bislang relativ unbedeutenden Bereich der PV-Eigennutzung bewirkt die EEG-Umlage zunächst einen hohen ökonomischen Anreiz für den Betrieb einer PV-Anlage. Dieser sinkt allerdings im Falle einer Senkung oder gar Abschaffung der EEG-Umlage (siehe Kapitel 5.5.4). Die EEG-Umlage führt hier allerdings zu bürokratischen Aufwänden, insbesondere wenn aufgrund der Größe der Anlage ganz oder teilweise die EEG-Umlage gezahlt werden muss oder aber der Anlagenbetreiber von dieser Pflicht befreit werden möchte. Diese Abläufe werden hauptsächlich bei den Netzbetreibern umgesetzt, die sie praktisch vollständig automatisiert haben.



Konkrete Angaben über die Höhe der durch die EEG-Umlage verursachten Bürokratiekosten liegen nicht vor. Die insgesamt durch das EEG begründeten Bürokratiekosten aus Informationspflichten werden mit gut 52 Mio. Euro pro Jahr angegeben (Seelinger et al. 2019, S. 62). Nur ein Teil dieser Kosten hängt mit der EEG-Umlage selber zusammen. So müssen EEG-Anlagen unabhängig von der Umlage bei der Bundesnetzagentur angemeldet werden, große Anlagen benötigen Genehmigungen durch das Bundesimmissionsschutzgesetz und teilweise müssen Betreiber auch kleiner PV-Anlagen ein Gewerbe anmelden. Die dabei entstehenden bürokratischen Aufwände und Kosten entstehen unabhängig von der EEG-Umlage und würden auch bei einer Abschaffung der Umlage unverändert verbleiben (FÖS 2021b, 22f).

In Anbetracht der Risiken für das EEG bei einer relevanten Finanzierung der EEG-Umlage aus dem Bundeshaushalt durch die damit einhergehende Beihilfepflicht bei der EU Kommission (siehe Kapitel 5.5.3), der Abhängigkeit vom Bundeshaushaltsgesetz (siehe Kapitel 5.5.2) und der sinkenden ökonomischen Anreize bei der PV-Eigenversorgung (siehe Kapitel 5.5.4) sind die Vorteile einer Abschaffung der EEG-Umlage vernachlässigbar. Selbst diese vernachlässigbaren Vorteile würden nur bei einer vollständigen Abschaffung der EEG-Umlage eintreten. Eine Senkung hätte dagegen keinerlei positive Auswirkungen auf den Ausbau der Erneuerbaren Energien, würde aber die gleichen genannten Risiken in voller Höhe bergen.

#### **5.4.4 Akzeptanz des Ausbaus der Erneuerbaren Energien**

In der Bundes- und Landespolitik wird die EEG-Umlage seit geraumer Zeit sehr kritisch gesehen (Agora Energiewende 2020, S. 10). Vor diesem Hintergrund fordern CDU/CSU und SPD in ihren Bundestagswahlprogrammen, die EEG-Umlage ganz abzuschaffen (CDU/CSU 2021, S. 41; SPD 2021, S. 10). Die Partei Die Linke will laut Entwurf ihres Wahlprogramms „wesentliche Teile der EEG-Umlage über den Bundeshaushalt finanzieren“ (Die Linke 2021, S. 68). Die Grünen wollen die EEG-Umlage senken und „streben“ zusätzlich ein „Energiegeld an, das jeder Bürger erhält“ (Bündnis 90 / Die Grünen 2021, S. 7).

Die Bürger sind dagegen offenbar nicht so kritisch. So hat der Bürgerrat Klima, bestehend aus 160 zufällig ausgewählten Menschen aus ganz Deutschland und bezüglich Alter, Geschlecht, Bildung, Beruf etc. annähernd repräsentativ, zwar insgesamt 76 sehr ambitionierte Empfehlungen abgegeben. Darunter ist das Ziel, bis 2035 den gesamten Stromverbrauch vollständig mit Erneuerbaren Energien zu decken. Eine Senkung des Strompreises oder der EEG-Umlage hat hier aber keine Mehrheit gefunden und findet sich nicht in ihren Empfehlungen. Deutlich wichtiger war den Bürgern, dass die Einnahmen aus einem CO<sub>2</sub>-Preis in klimafreundliche Projekte investiert werden. Bei einer Rückerstattung der Einnahmen direkt an die Bürger fand eine Klimadividende eine deutlich größere Unterstützung als die Senkung der EEG-Umlage oder des Strompreises (Bürgerrat Klima 2021, 19f). Das Ergebnis von drei Bürgerforen in Wuppertal, Riedlingen und Potsdam vom Oktober 2018 bekräftigen diese Aussage (siehe Kapitel 6.2) (Daniela Setton und Ortwin Renn 2021, S. 25). Während also die Mehrheit der Menschen einen schnellen Ausbau der Erneuerbaren Energien wollen – der bislang durch die EEG-Umlage ermöglicht wurde – wollen sie diese nicht abschaffen oder senken.

Offenbar findet ein Großteil der Bevölkerung die EEG-Umlage richtig, akzeptabel und sinnvoll. So hielten 2014 55 Prozent der in einer Umfrage der Agentur Erneuerbare Energien Befragten die EEG-Umlage für „angemessen“, vier Prozent hielten sie für „zu niedrig“ (AEE 2014). Da die EEG-Umlage

seit 2014 kaum gestiegen ist, das Thema Klimaschutz aber an gesellschaftspolitischer Bedeutung spürbar zugenommen hat, kann angenommen werden, dass die Bewertungen heute nicht grundsätzlich anders oder schlechter sind. Auch die Kosten der Energiewende wird von der Mehrheit der Bevölkerung nicht kritisch gesehen (IASS und dynamics 2021). Den Ausbau der Erneuerbaren Energien fanden im Jahr 2019 62 Prozent der Bevölkerung den Ausbau der Erneuerbaren Energien „sehr wichtig“, 30 Prozent „eher wichtig“. Die Akzeptanz der Energiewende, des Ausbaus der Erneuerbaren Energien und des EEG befindet sich seit vielen Jahren stabil auf einem sehr hohen Niveau (BMU 2019, S. 30; AEE 2021, 2016, S. 5). Dies zeigt die in Abbildung 13 dargestellte Graphik der Agentur für Erneuerbare Energien für die Jahre 2007 bis 2017.<sup>6</sup>

Die hohe Akzeptanz der EEG-Umlage selber kann angesichts ihres hohen Anteils am gesamten Strompreis zunächst durchaus überraschen. Zumal sie von den meisten Menschen vermutlich als tatsächliche zusätzlichen Kosten des Ausbaus der Erneuerbaren Energien verstanden wird. Dass dem nicht so ist, sondern die EEG-Umlage lediglich einen rechnerischen Wert darstellt, der die tatsächlichen Kosten deutlich überzeichnet, wird weder von der Politik noch von anderen Akteuren regelmäßig und wahrnehmbar genug kommuniziert (siehe Exkurs I) (FÖS 2012; EnKliP 2017a, 12f). Hier besser zu informieren würde für sehr wenig Geld zur Erhaltung der Akzeptanz der Energiewende beitragen. Die Kosten dafür stünden in keinem Verhältnis zu den jährlichen Kosten von vielen Milliarden Euro, die die Steuerzahlenden für eine Strompreissenkung aufwenden müssten.

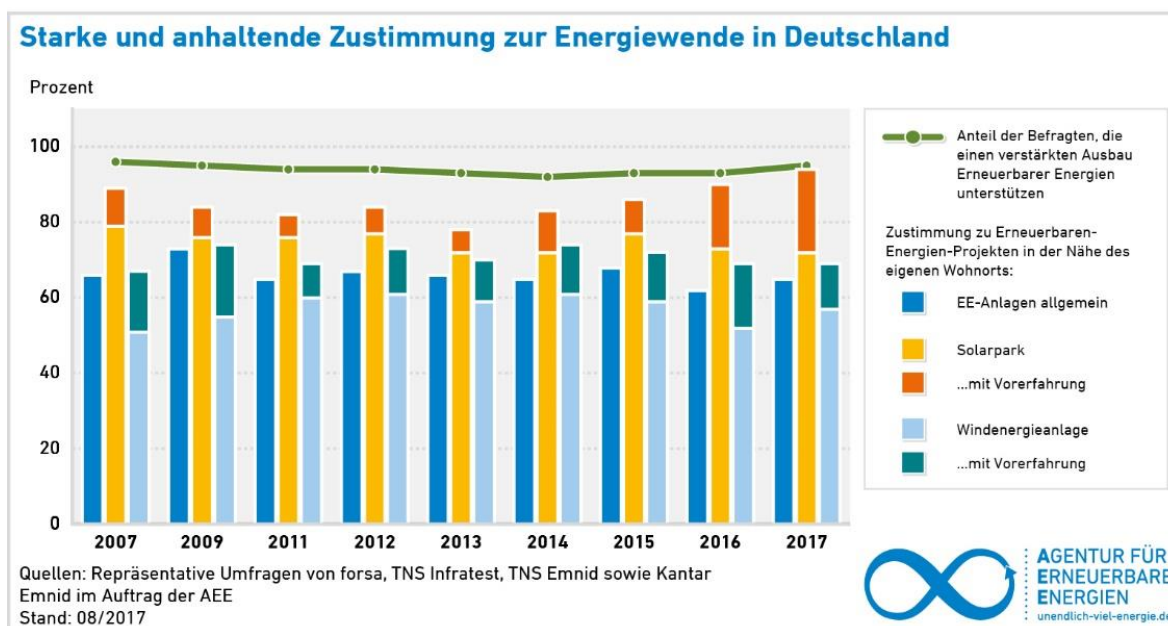


Abbildung 13: Die Akzeptanz für den Ausbau der Erneuerbaren Energien ist seit vielen Jahren auf einem sehr hohen Niveau. Quelle (AEE 2016, S. 5)<sup>7</sup>

Auch die zahlreichen Vorteile des EEG werden von vielen politischen Akteuren nur noch selten genannt. So könnten die knapp 340.000 Arbeitsplätze, die geringeren Emissionen von gesundheitsschädigenden Luftschadstoffen, die Stärkung der Unabhängigkeit vom Import von konventionellen Energien, deren Preisentwicklung unkalkulierbar ist und die gestiegene Anzahl und Vielzahl der Akteure

<sup>6</sup> Siehe auch [www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)

<sup>7</sup> Siehe auch [www.unendlich-viel-energie.de](http://www.unendlich-viel-energie.de)

auf dem Energiemarkt deutlich stärker öffentlich hervorgehoben werden. Alle diese Vorteile haben das EEG und die EEG-Umlage bewirkt (DLR et al. 2015, S. 15; BMU 2013, 28f). Nicht zuletzt hat das EEG maßgeblich zur enormen Preissenkung und einer massiven Qualitätsverbesserung bei den Erneuerbaren Energien auf globaler Ebene beigetragen (BWE 2015, S. 12). Dies war Voraussetzung dafür, dass heute in zahlreichen Staaten auf den Ausbau des Ökostroms gesetzt wird (BMU 2007, S. 33; NGO 2015). Einen besseren Beitrag zum globalen Klimaschutz dürfte es von Deutschland aus bislang nicht gegeben haben (EnKliP 2016, S. 8).

Diese Vorteile des Ausbaus der Erneuerbaren Energien könnten – für relativ sehr wenig Geld – von der Politik stärker kommuniziert werden. Ausreichend bekannt ist dagegen, dass die Stromverbraucher mit der Zahlung der EEG-Umlage den Ausbau der Erneuerbaren Energien ermöglicht haben. Das dürfte entscheidend dazu beitragen, dass die EEG-Umlage in der Bevölkerung nach wie vor eine hohe Akzeptanz genießt.

Aufgrund der durch die Corona-Pandemie aufgetretenen Wirtschaftskrise und der dadurch drohenden starken und sprunghaften Steigerung der EEG-Umlage bestand für das Jahr 2021 allerdings eine Sondersituation. Durch den Sondereffekt der Pandemie wäre ohne Eingriff wegen der vorübergehend niedrigen Spotmarkt-Preise die EEG-Umlage um knapp 3 auf 9,65 Cent pro Kilowattstunde gestiegen (50Hertz Transmission et al. 2020, S. 14). Ohne staatliche Eingriffe hätte die deutliche Steigerung der EEG-Umlage Anlass zu massiven Medienkampagnen von Energiewende-Gegnern geben können, die in der für viele ohnehin finanziell schwierigen Situation vermutlich relativ stark verfangen hätte. Dies hätte die Akzeptanz der Energiewende durchaus gefährden können.

Daher ist nachvollziehbar, dass die Bundesregierung diesen Sondereffekt der Pandemie zunächst mit einem Zuschuss für die Jahre 2021 ausgeglichen hat (BMWi 2020a). Allerdings wären auch anderen Lösungen denkbar gewesen, wie beispielsweise das Konzept für einen Fonds, den das IASS 2017 vorgelegt hat („Töpfer-Fonds“) (IASS 2015). Dies hätte zwar zu einem leichten Anstieg der EEG-Umlage für mehrere Jahre geführt. Angesichts des stark gestiegenen Bewusstseins für den Klimawandel wäre allerdings auch bei moderat steigenden Strompreisen die Akzeptanz des Ausbaus der Erneuerbaren Energien vermutlich nicht gefährdet. Darüber hinaus wird prognostiziert, dass die EEG-Umlage im Jahr 2022 ohne jegliche staatliche Zuschüsse auf 5,2 Ct/kWh sinken wird (Agora Energiewende 2021a). Wären die rechnerischen Zusatzkosten des EEG des Jahres 2020 auf beispielsweise fünf Jahre verteilt worden, statt sie aus dem Bundeshaushalt zu finanzieren, wäre die EEG-Umlage im Jahr 2022 dennoch niedriger als die der Vorjahre. Nicht zuletzt ist fraglich, ob eine Finanzierung des Ökostromausbaus aus dem Staatshaushalt oder mit den Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis für Verkehr und Wärme die Kritik an diesen Ausgaben tatsächlich mindern würde. Spätestens die jährliche Bundestagsdebatte über den Haushalt, an dem die Finanzierung der EEG-Umlage einen sehr großen Anteil hätte, würde Anlass für Kritik geben (siehe Kapitel 5.5.2).

## **5.5 Kritische Folgen einer staatlichen Strompreissenkung bzw. der Senkung oder Abschaffung der EEG-Umlage**

Eine Senkung des Strompreises ist nicht nur eine sehr teure politische Maßnahme, sondern birgt auch enorme Risiken und Nachteile, insbesondere für die Energiewende und den Klimaschutz. So droht sie den Ausbau der Erneuerbaren Energien zu erschweren und deutlich zu verlangsamen. Dies sind sowohl teilweise indirekte Wirkungen, wie bei der entstehenden Abhängigkeit vom Bundeshaushalt und den EU Beihilferegeln, als auch direkte finanzielle Auswirkungen für Betreiber von kleinen Photovoltaikanlagen, die den erzeugten Strom selber verbrauchen möchten. Auch die Steigerung der Energieeffizienz wird erschwert. Darüber hinaus bewirkt eine Strompreissenkung durch den folgenden höheren Stromverbrauch unnötige CO<sub>2</sub>-Emissionen. Auf diese Risiken und Nachteile wird in diesem Kapitel eingegangen.

### **5.5.1 Risiko für die Förderung der Energieeffizienz**

Die Mittel für staatliche Förderprogramme stammen überwiegend aus dem Bundeshaushalt und dem Energie- und Klimafonds (EKF). Der EKF wird durch die Einnahmen aus dem Europäischen Emissionshandel (EU ETS) finanziert. Aufgrund des in den letzten Monaten deutlich gestiegenen Preises für CO<sub>2</sub>-Zertifikate sind auch die Einnahmen für die Bundesregierung spürbar gestiegen. Sie lagen im Jahr 2019 bei rund 3,2 und im Jahr 2020 bei rund 2,7 Mrd. Euro. Im Jahr 2021 werden sie aufgrund des weiter gestiegenen Zertifikatspreis deutlich höher liegen (DEHSt 2021, S. 7).

Trotz der inzwischen überwiegend anerkannten Dringlichkeit des Klimaschutzes und damit auch der Steigerung der Energieeffizienz wird auch weiterhin die Bereitstellung von staatlichen Fördergeldern nicht unabhängig von der Finanzsituation des Bundes sein. Damit drohen hohe Ausgaben für eine Senkung des Strompreises oder eine Abschaffung der EEG-Umlage die Verfügbarkeit von staatlichen Mitteln für die Steigerung der Energieeffizienz einzuschränken. Damit würde eine Strompreissenkung dieser Steigerung doppelt entgegenwirken: Erstens durch den abgesenkten ökonomischen Anreiz, Strom effizient einzusetzen und in stromsparende Technologien zu investieren. Und zweitens durch eine geringere staatliche Förderung für die Energieeffizienz.

### **5.5.2 Gefährdung des Ökostromausbaus durch Abhängigkeit vom Bundeshaushalt**

Eine Finanzierung des Ausbaus der Erneuerbaren Energien – und damit der EEG-Umlage – durch den Bundeshaushalt gefährdet den Ökostromausbau durch die dann deutlich steigenden politischen Abhängigkeiten. Denn der Ausbau kann dann nur in dem Maße und in der Geschwindigkeit stattfinden, wie vom Bundestag in den jährlichen Haushaltsverhandlungen Geld zur Verfügung gestellt wird. Verweigert der Bundestag – aus welchen Gründen auch immer – die notwendigen Haushaltsmittel, muss der Zubau neuer Wind- und PV-Anlagen langsamer voran gehen.

Insbesondere wenn der Ausbau entsprechend den Verpflichtungen des Pariser Klimaabkommens deutlich beschleunigt werden soll, können jährlich erhebliche Milliardensummen notwendig werden – und das über viele Jahre hinaus. Angesichts der aufgrund der Corona-Pandemie stark gestiegenen Neuverschuldung des Bundes ist zu befürchten, dass die Bundestagsabgeordneten in den nächsten Jahren wieder deutlich kritischer sind bei der Bewilligung großer zusätzlicher Ausgaben (siehe auch (FÖS und Klinski 2018) und (Stiftung Umweltenergierecht 2020)).

Skeptisch dürfen die Bundestagsabgeordneten zusätzlich sein, wenn sie nicht sicher sein können, wie hoch die „Kosten“ für den Ökostromausbau tatsächlich ausfallen werden. Denn die rechnerischen Kosten des Ökostromausbaus sind nur schwer absehbar und können durch externe Faktoren stark schwanken. So hat die Corona-Krise dazu geführt, dass der rechnerische Wert EEG-Differenzkosten kurzfristig im Jahr 2021 um knapp 10 Mrd. Euro gestiegen ist (50Hertz Transmission et al. 2021). Der inzwischen wieder gestiegene Börsenstrompreis sorgt dafür, dass die Differenzkosten im Jahr 2022 wieder um deutlich mehr als 10 Mrd. Euro fallen werden (50Hertz Transmission et al. 2020, S. 14, 2021, S. 14; Agora Energiewende 2021a) (siehe Einführung zu Kapitel 5 und Exkurs I).

Auch die Höhe der Vergütungen für neue Anlagen sind nur schwer über die in der Regel 20-jährige Vergütungszeit abzuschätzen, da sie von den jeweiligen Ergebnissen der Ausschreibungen abhängen. Ferner sind die EEG-Differenzkosten insbesondere vom Strompreis an der Börse abhängig, der wiederum durch den Preis der CO<sub>2</sub>-Zertifikate des EU-Emissionshandels und der aktuellen Wirtschaftsleistung beeinflusst wird. All das ist mittel- bis langfristig nur sehr begrenzt kalkulierbar. Darüber hinaus ist die Höhe der gesamten Vergütungen abhängig von den Wetterbedingungen und den tatsächlich erreichten Volllaststunden der jeweiligen Anlagen. Unter diesen Umständen und angesichts der in solchen Zeithorizonten üblicherweise wechselnden politischen Mehrheiten muss es als sehr unsicher eingeschätzt werden, ob und unter welchen Bedingungen der Bundestag jedes Jahr die für den notwendigen Ökostromausbau benötigten Mittel zur Verfügung stellt. Auslösepunkte für Kürzungen können starke Schwankungen der EEG-Umlage als rechnerischem Wert sein, die durch die o.g. und von den tatsächlichen Kosten der Erneuerbaren Energien unabhängigen Faktoren verursacht wurden – wie in 2021 durch die durch Corona-bedingte Wirtschaftskrise. Für einen zügigen und zuverlässigen Ökostromausbau ist aber eine langfristig stabile Förderung über mehrere Legislaturperioden notwendig.

Darüber hinaus kann der Bundestag nur bedingt Zahlungen an Anlagenbetreiber für einen Zeitraum von 20 Jahren sicherstellen. Denn es gehört zu den wichtigsten Privilegien des Bundestages, den jährlichen Bundeshaushalt zu beschließen. Dabei wollen die Abgeordneten sich möglichst wenig durch Beschlüsse aus vergangenen Jahren und Legislaturperioden einschränken lassen. Bleibt es aber bei den zweckdienlichen und sehr bewährten zwanzigjährigen Vergütungen der erzeugten Kilowattsunden Strom würde die in einem Bundeshaushalt beschlossene Finanzierung neuer EE-Anlagen die Handlungsfreiheit des Bundestages bei der Aufstellung der Haushalte in den kommenden vier Legislaturperioden einschränken (EnKliP 2015b).<sup>8</sup>

Diese Unsicherheit der mittel- bis langfristigen Finanzierung würde zu höheren Kosten bei den Anlagenbetreibern und damit für die Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien führen. Denn je unsicherer ein Projekt ist, desto höher sind die Renditeerwartungen der Investoren und umso höher sind die Zinsen für notwendige Kredite (BMJV 2004, 30ff). Auch diese zusätzlichen Risikokosten müs-

---

<sup>8</sup> Durch die Vergütung über einen zwanzigjährigen Zeitraum besteht der hohe Anreiz, über den gesamten Zeitraum möglichst viel Strom zu erzeugen. Dies hat zur Entwicklung und dem Bau von Ökostromanlagen geführt, die einerseits auf die maximale Stromproduktion und andererseits auf eine lange Betriebszeit ausgelegt wurden.

sen bei einer Finanzierung der EEG-Umlage durch den Bundeshaushalt die Steuerzahlenden aufbringen. Im derzeitigen Finanzierungssystem des EEG fallen sie dagegen nicht an, müssen also weder vom Staat noch von den Stromverbrauchern finanziert werden.

Diese Unsicherheit für die Investoren könnte auch steigen durch eine Teilung der rechnerischen EEG-Kosten in einen Teil für „Altanlagen“, der über den Bundeshaushalt finanziert würde und einen für „Neuanlagen“, die wie bisher mit einer „EEG-Umlage II“ über die Stromverbrauchenden finanziert würde (Kapitel 5.5.3).

### **5.5.3 Gefährdung des Ökostromausbaus durch EU-Beihilfepflicht**

Neben der unsichereren Bereitstellung der Mittel durch den Bundeshaushalt wird der Ökostromausbau bei einer Steuerfinanzierung gefährdet, weil das EEG durch eine staatliche Finanzierung der EEG-Umlage ab einer gewissen Höhe bei der Europäischen Kommission zwangsläufig beihilfepflichtig wird. Bis Ende 2020 war dies nicht der Fall. Damit konnte die Ausgestaltung des EEG vergleichsweise frei gestaltet werden. Mit dem EEG 2021 hat sich das geändert, da mit ihm erstmals staatliche Mittel als Zuschüsse zur Entlastung des EEG-Kontos verwendet werden. Die Zuschüsse stellen eine staatliche Beihilfe dar, die grundsätzlich von der EU-Kommission genehmigt werden muss – unabhängig davon, ob die Zuschüsse über den Energie- und Klimafonds gezahlt werden oder direkt aus dem Bundeshaushalt stammen (FÖS 2021b, S. 25). Damit müssen die Regeln für die Vergütung von Ökostromanlagen den strengen Beihilferegeln der Europäischen Kommission entsprechen.

Dies hat bereits beim EEG 2021 dazu geführt, dass manche Bestimmungen entsprechend angepasst werden mussten. So müssen aufgrund der neuen Beihilfepflicht nach § 28 Abs. 6 EEG 2021 die gesetzlich festgelegten Ausschreibungsmengen zukünftig bei „drohender Unterzeichnung“ von der Bundesnetzagentur gekürzt werden (Thorsten Müller und Dr. Markus Kahles 2020, S. 8). Da die Ausschreibungen der letzten Jahre regelmäßig unterzeichnet waren ist zu befürchten, dass diese neue Regel bald Wirkung zeigen wird. Eine solche Unterzeichnung ist im Falle einer deutlichen Beschleunigung des Ausbaus, die zur Erreichung der Klimaziele dringend notwendig ist, noch wahrscheinlicher.

Nach Inkrafttreten des Gesetzes musste der Bundestag auf Druck der EU-Kommission und mit Hinweis auf die EU-Beihilferegeln die Regelungen des EEG 2021 für Windenergieanlagen, die nach 20 Jahren aus der normalen EEG-Finanzierung fallen, ändern. Im ursprünglichen EEG 2021 war eine Anschlussförderung vorgesehen, auf die sich Betreiber der Altanlagen in einem Ausschreibungsprozess hätten bewerben können. Die allerdings ist nach Ansicht der EU-Kommission beihilferechtlich nicht zulässig. Dass das EEG aufgrund der Teilfinanzierung durch den Bundeshaushalt seit Anfang 2021 erstmals beihilfepflichtig ist, musste diese Option aus dem EEG 2021 gestrichen werden. Die Altanlagen sollen nun mit den Erlösen am Strommarkt auskommen und müssen auf eine spezifische Finanzierung über das EEG verzichten – oder aber stillgelegt werden (dpa 2021).

Eine begrenzte Reduktion der EEG-Umlage wäre allerdings durchaus möglich, ohne dass dabei das EEG beihilfepflichtig würde. So könnte die Begünstigung der Industrie von der EEG-Umlage im EEG gestrichen und stattdessen durch den Bundeshaushalt finanziert werden. Dies hätte im Jahr 2017 zu einer Reduktion der EEG-Umlage um 1,6 Ct/kWh geführt und würde den Staat rund fünf Mrd. Euro pro Jahr kosten (FÖS 2017, S. 103). Da mit einer solchen Reform keine staatlichen Mittel in die Finanzierung von EEG-Anlagen fließen, gefährdet sie die Beihilfefreiheit des EEG nicht (siehe 6.3.1).

Mit einer Erhaltung der EEG-Umlage, bei der die rechnerischen EEG-Kosten von „Altanlagen“ aber herausgenommen und über den Bundeshaushalt finanziert würden, könnte für „Neuanlagen“ eine beihilfefreie Situation wiederhergestellt werden, wie sie bis Ende 2020 bestand (Kapitel 5.5.3). Dieser Vorschlag wurde vorgebracht, um die überwiegende Finanzierung der EEG-Umlage über den Staatshaushalt umsetzen zu können, ohne das EEG für zukünftige Anlagen damit EU-beihilfepflichtig zu machen (Agora Energiewende 2021b). Dies könnte aber zu Risiken bei den Betreibern der Altanlagen und damit zu einer allgemeinen Verstärkung der Investitionsunsicherheit führen. Denn die Finanzierung der Altanlagen wurde von der Europäischen Kommission bis Ende 2020 insbesondere deswegen akzeptiert, weil sie nicht durch den Staatshaushalt stattfand. Die Finanzierung der rechnerischen EEG-Kosten in den Jahren 2021 und 2022 ist auch bedingt durch die Corona-Wirtschaftskrise (Einführung Kapitel 5) und vor allem nur eine teilweise Finanzierung. Ferner wird der größere Teil der rechnerischen Kosten nach wie vor über die Stromverbrauchenden übernommen. Dies könnte zur Akzeptanz Seitens der Kommission beigetragen haben. Eine vollständige Finanzierung aller Altanlagen, die bis Ende 2020 vollständig über die Verbrauchenden stattfand und so das EEG beihilfefrei machte, nun vollständig mit staatlichen Mitteln durchzuführen, könnte von der Kommission kritisch gesehen werden. Dies wiederum könnte eine Gefahr für die weitere Vergütung dieser Anlagen bedeuten, die ihnen mit dem EEG für 20 Jahre in Aussicht gestellt wurde.

Zwar dürften die rechnerischen Kosten für Neuanlagen relativ niedrig ausfallen und so zu einer vergleichsweise günstigen EEG-Umlage führen. Wie hoch sie aber tatsächlich wird, ist von zahlreichen Einflüssen abhängig wie der Ausbaugeschwindigkeit, dem Börsenpreis für Strom, den tatsächlichen Einnahmen für den Verkauf des EE-Stroms an der Börse (der umso stärker unter dem durchschnittlichen Marktpreis liegt, je höher der Ökostromanteil wird), dem gesamten Stromverbrauch und der Menge Stroms, für die auch eine EEG-Umlage gezahlt werden muss. Diese sinkt, wenn beispielsweise die Industrie weiterhin begünstigt wird und wenn die Selbstversorgung mit Ökostrom stark zunimmt. Somit kann an dieser Stelle nicht gesagt werden, ob all die vorgebrachten Gründe für eine Senkung oder Abschaffung der EEG-Umlage nach einigen Jahren erneut vorgebracht werden. Ob diese Teilung der rechnerischen Kosten des EEG somit einmalig sein wird oder der politische Druck nach ein paar Jahren wächst, eine weitere Abspaltung von (neuen) Altanlagen vorzunehmen, kann zum jetzigen Zeitpunkt ebenfalls nicht gesagt werden.

#### **5.5.4 Sinkende ökonomische Anreize für den PV-Eigenverbrauch**

Neben den indirekten Risiken für den Ausbau der Ökostromanlagen gäbe es durch eine Strompreissenkung bei manchen bestehenden und zukünftigen Anlagen direkte Nachteile. So führen eine Senkung oder Abschaffung der EEG-Umlage oder eine anderweitige Senkung des Endkundenstrompreises bei EEG-Anlagen, die Strom für den Eigenverbrauch erzeugen, zu sinkenden Renditen. Denn der Eigenverbrauch von Strom PV-Anlagen ist v.a. deswegen betriebswirtschaftlich ökonomisch, weil deren heutigen Stromerzeugungskosten spürbar niedriger sind als der Preis für Strom aus dem öffentlichen Netz. Entscheidend für die Rentabilität von selbst genutztem PV-Strom ist also die Differenz der Bezugskosten des Stroms aus dem öffentlichen Netz und den Stromgestehungskosten der eigenen PV-Anlage. Diese Differenz aber wird mit jedem Cent, den der Strompreis gesenkt wird, um genau diesen Cent geringer. Damit wird die betriebswirtschaftliche Rentabilität solcher Anlagen umso schlechter, je stärker der Strompreis gesenkt wird.

So kann ein Betreiber einer PV-Anlage bei der Eigennutzung bei Stromgestehungskosten von beispielsweise 10 Ct/kWh Stromkosten von rund 30 Ct/kWh vermeiden, die ihm bei dem Strombezug aus dem öffentlichen Netz entstehen würden. Das entspricht einem wirtschaftlichen Vorteil von rund 20 Ct/kWh. Bei einer Abschaffung der geltenden EEG-Umlage und den darauf zu zahlenden Mehrwertsteuern würde der Strompreis um rund 7,7 Ct/kWh sinken. Der Vorteil durch den Eigenverbrauch sinkt damit von 20 Cent/kWh auf gut 12 Cent/kWh. Da mit diesem ökonomischen Vorteil vielfach eine zur PV-Anlage gehörender Stromspeicher finanziert werden soll, kann ein gesenkter Strompreis PV-Anlagen unwirtschaftlich machen.

Relevant ist dieser Effekt bei PV-Anlagen, bei denen im Falle des Eigenverbrauches nicht die volle EEG-Umlage gezahlt werden muss. Dies ist nach dem EEG 2021 der Fall bei Anlagen mit einer installierten Leistung von unter 30 kW<sub>p</sub>, bei denen keine EEG-Umlage zu zahlen ist und bei Anlagen über 30 kW<sub>p</sub>, bei denen 40 Prozent der EEG-Umlage anfallen. Bei Mieterstrom muss für selbst genutzten Strom die volle EEG-Umlage gezahlt werden, so dass er von einer Strompreissenkung für Endkunden nicht tangiert ist (BMJV 2020, § 61b Abs. 2 Nr. 1). Auch eine Senkung anderer Strompreisbestandteile wie etwa der Stromsteuer würde die Wirtschaftlichkeit dieser Anlagen negativ beeinflussen. Bei EEG-Anlagen, deren Strom nach EEG mit einer festen Vergütung oder einer Marktprämie vergütet wird, hat die Höhe der EEG-Umlage und anderer Strompreisbestandteilen keinen Einfluss auf die Wirtschaftlichkeit.

Auswirkungen auf die Rentabilität hätte eine Strompreissenkung auch auf die bestehenden PV-Anlagen mit Eigenstromnutzung. Denn auch diese sparen dann weniger Kosten durch den Bezug von Strom aus dem Netz ein als ursprünglich kalkuliert. Als Ergebnis dürfte es viele Anlagenbetreiber geben, für die sich die Investition in eine PV-Anlage und einen Speicher am Ende doch nicht rentiert hat. Denn sie hätten aufgrund des staatlich abgesenkten Strompreises ohne die Investition in eine PV-Anlage zur Eigennutzung inklusive des Speichers weniger Stromkosten gehabt als mit diesen Investitionen. Bei der Planung und Kalkulation von PV-Anlagen zur Eigennutzung und des Speichers dürften meist die bestehenden und tendenziell steigenden Stromkosten unterstellt worden sein. Niedrigere Strompreise könnten in vielen Fällen dazu führen, dass die Systeme nun nicht mehr wirtschaftlich sind. Dies wiederum könnte zu einem gewissen Vertrauensverlust in die Politik zum Ausbau der Erneuerbaren Energien führen, was zu einer Zurückhaltung bei neuen Projekten führen könnte.

### **5.5.5 Steigender Stromverbrauch, höhere CO<sub>2</sub>-Emissionen und größerer Bedarf an Ökostromanlagen**

Neben den Kosten für die Steuerzahlenden, den Risiken für den Ökostromausbau und den Nachteilen für die Steigerung der Energieeffizienz sind die ökologischen Nebenwirkungen einer Strompreissenkung zu beachten. Denn für Strom gilt, was für alle Güter gilt: Der Preis bestimmt die Nachfrage. Sinkt der Preis, steigt die Nachfrage. Die ökonomischen Anreize, effizient und sparsam mit dem Gut umzugehen oder beispielsweise in Stromeffizienz zu investieren, werden kleiner (FÖS 2019a, S. 3; DIW 2020, S. 2). Das DIW geht dabei von vergleichbaren kurz- und langfristigen Elastizitäten von Strom verglichen mit anderen Energieträgern aus. Nur bei Benzin und Diesel werden langfristig etwas höhere Elastizitäten angenommen (DIW 2019c, S. 28).

So kann laut Umweltbundesamt bei der Industrie und im Gewerbe bei entsprechenden Investitionen Strom effizienter verwendet werden, beispielsweise bei Antrieben, Motoren, Pumpen, Beleuchtung,



Druckluft, Kühlung, Klimatisierung, Steuerung und Automatisierung. Allein elektrische Antriebe in Industrie und Gewerbe verbrauchen dabei fast zwei Fünftel des gesamten Stromes in Deutschland und circa vier Fünftel in diesen zwei Sektoren (UBA 2021b). Eine pauschale Strompreissenkung steigert im Vergleich zu einem Szenario ohne eine solche den Stromverbrauch und führt auf absehbare Zeit zu höheren CO<sub>2</sub>-Emissionen.

Werden beispielsweise die Einnahmen aus einem CO<sub>2</sub>-Preis für den Wärme- und Verkehrsbereich vollständig über eine Strompreissenkung an die Verbraucher zurückgegeben, kann gegenüber dem Status Quo innerhalb von fünf Jahren der jährliche Stromverbrauch um bis zu 25 TWh steigen. Die dadurch verursachten CO<sub>2</sub>-Emissionen können bis zur Hälfte der positiven Klimaschutzwirkungen des CO<sub>2</sub>-Preises aufzehren (Abbildung 14) (FÖS 2019a, 5, 7).

Die Reaktion der Nachfrage auf das Preissignal kann verzögert eintreten, wenn kleine Änderungen zunächst nicht wahrgenommen werden. Die Reaktion wird aber zwangsläufig spätestens dann erfolgen, wenn entweder konkrete Investitionsentscheidungen anstehen oder wenn die kumulierten Änderungen den Bagatellbereich verlassen. Die Reaktion der Nachfrage wird schneller erfolgen, wenn dies öffentlich intensiv kommuniziert wird und wenn die Änderung bisherige gewohnte Wahrnehmungsmuster verändert. Diesbezüglich wäre gerade eine deutliche Strompreissenkung kritisch. Das bisherige gewohnte Wahrnehmungsmuster „Strom wird immer teurer“ und das daraus folgende Verständnis „stromsparende Geräte kaufen lohnt sich“ würde ersetzt durch die neue Wahrnehmung „Strom wird billiger“ und dem Verständnis „der Stromverbrauch von neuen Geräten ist wenig relevant“. Dies würde dem Ziel der Energieeffizienz stark entgegenstehen.

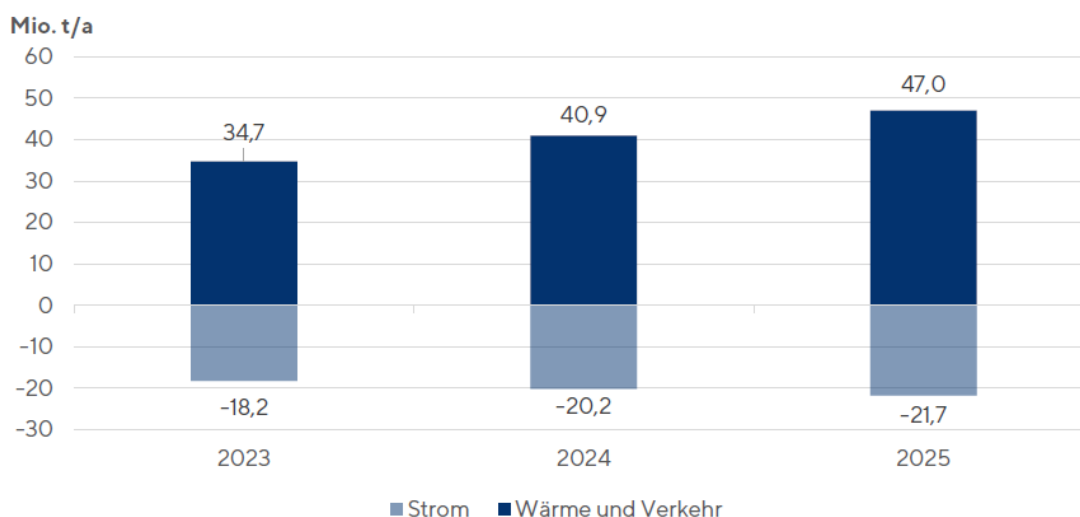


Abbildung 14: Einsparungen von CO<sub>2</sub>-Emissionen durch einen CO<sub>2</sub>-Preis auf Wärme und Verkehr (dunkelblaue Säulen oberhalb der Nulllinie) und zusätzliche CO<sub>2</sub>-Emissionen durch eine Senkung des Strompreises (in negativen Werten angegeben, hellblaue Säulen unterhalb der Nulllinie). Dabei wird unterstellt, dass alle Einnahmen für die Strompreissenkung verwendet werden und der zusätzliche Stromverbrauch durch fossile Kraftwerke erzeugt wird. Quelle (FÖS 2019a, S. 7)

Ob insgesamt der Stromverbrauch steigt oder sinkt, hängt natürlich auch von anderen Rahmenbedingungen ab. In jedem Fall aber gilt: Bei einer Senkung des Strompreises wird der Stromverbrauch spürbar höher sein im Vergleich zu einem Szenario ohne Strompreissenkung.

Der durch eine Senkung des Strompreises entstehende zusätzliche Strombedarf muss solange durch fossile Kraftwerke bereitgestellt werden, wie nicht sichergestellt wird, dass genau für diesen zusätzlichen Stromverbrauch zusätzlicher Ökostrom bereitgestellt wird – und zwar aus zusätzlich zu den ohnehin geplanten neuen Ökostromanlagen. Solange werden fossile Kraftwerke zusätzlich nennenswerte CO<sub>2</sub>-Emissionen verursachen. Entsprechend den neu beschlossenen Sektorzielen der Bundesregierung wird durch die Stromerzeugung noch bis 2029 mehr CO<sub>2</sub>-Emissionen ausgestoßen als durch die Industrie, den Verkehr, Gebäude, Landwirtschaft und die Abfallwirtschaft (Abbildung 15) (BMU 12.05.2021). Hinzu kommt, dass durch die Sektorkopplung Emissionen in den anderen Sektoren durch Stromnutzung gesenkt werden, also zunächst nur verlagert werden und zu einer steigenden Stromnachfrage führen. Die Stromerzeugung wird also noch für viele Jahre die dominierende Quelle für Treibhausgasemissionen bleiben. Dies zu ändern wird nur gelingen, wenn Strom zukünftig nicht nur stärker durch Erneuerbare Energien erzeugt, sondern auch effizienter und sparsamer verwendet wird. Dafür müssen auch die ökonomischen Rahmenbedingungen stimmen.

Langfristig, bei einer vollständig erneuerbaren Stromversorgung, werden bei einem höheren Strombedarf zwangsläufig mehr Ökostromanlagen, mehr Stromnetze und mehr Stromspeicher benötigt. Mit einem effizienteren Einsatz von Strom können laut Agora Energiewende ferner volkswirtschaftliche Gesamtkosten eingespart werden. Bei einer um 10 bis 35 Prozent effizienteren Stromnutzung liegen diese im Jahr 2035 zwischen 10 bis 20 Mrd. € (Agora Energiewende 2012, S. 1). Die für einen Stromverbrauch, der aufgrund ineffizienter Stromnutzung höher ist als notwendig, benötigte zusätzliche Infrastruktur belastet auch dann Umwelt und Natur, wenn die vollständige erneuerbare Stromversorgung erreicht ist. Denn auch diese Infrastruktur benötigt beispielsweise Rohstoffe und Flächen. Daher ist mittel- und langfristig die Beibehaltung der ökonomischen Anreize für eine hohe Energieeffizienz sowohl bei der traditionellen Stromanwendung wie auch bei der Elektrisierung von Verkehr und Wärme von sehr hoher Bedeutung.

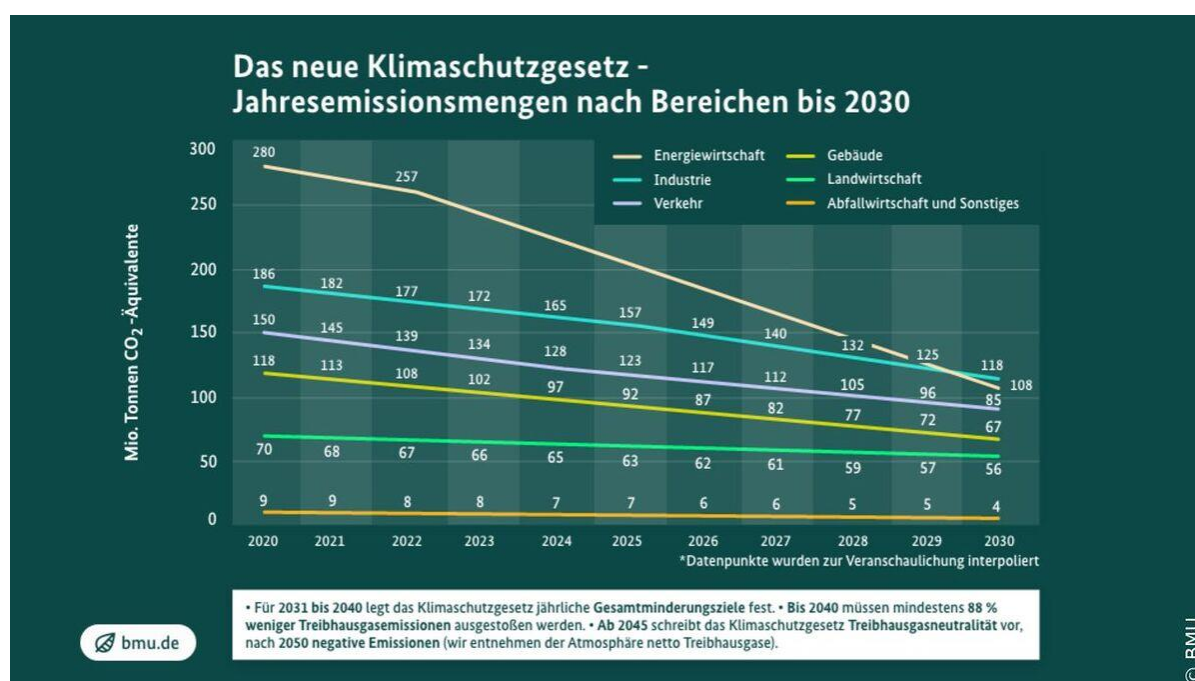


Abbildung 15: Emission von CO<sub>2</sub> in den einzelnen Sektoren entsprechend dem am 24.6.2021 beschlossenen novellierten Klimaschutzgesetz. Quelle (BMU 12.05.2021)

## **6 INTELLIGENTE REFORMEN IN ENERGIESYSTEM UND ENERGIEMARKT**

### **6.1 Grundzüge eines intelligenten Energiepreissystems**

Die Preise im Energiesystem sind seit Jahrzehnten stark vom Staat mitbestimmt, weil er mit unterschiedlichen Zielen Energiesteuern, Umlagen und Abgaben eingeführt und erhöht hat. Mit diesen staatlich bedingten Energiepreisbestandteilen hat er einen großen Einfluss auf die Energiepreise – sie werden somit nicht alleine vom Markt bestimmt. Die staatlich bedingten Energiepreisbestandteile bestimmen aber mit, wie der Markt reagiert und ob die richtigen Investitions- und Betriebsentscheidungen getroffen werden.

Ein Großteil der staatlich bedingten Energiepreisbestandteile wurde nicht darauf ausgerichtet, ein klimagerechtes Energiesystem zu ermöglichen, die Energieeffizienz zügig zu steigern, einen möglichst schnellen Ausbau der Erneuerbaren Energien zu fördern und deren wachsenden Anteil an der Stromversorgung effizient und sicher zu integrieren. Ausnahmen sind die Stromsteuer und die Umlagen für das EEG, das KWK-G und die Offshore-Haftungs-Umlage. Entsprechend geben die staatlich bedingten Energiepreisbestandteile bislang nur unzureichend die richtigen Signale in diese Richtung. Entsprechend ist eine Umgestaltung der staatlich bedingten Energiepreisbestandteile dringend notwendig.

Die Ziele dieser Umgestaltung sind insbesondere:

- Die deutschen und Pariser Klimaziele müssen ausreichend schnell erreicht werden
- Die Energieversorgung und deren Umgestaltung soll volkswirtschaftlich effizient sein
- Die Energieversorgung soll in bekanntem Ausmaß sicher sein
- Die Energiepreisbestandteile müssen bei Bevölkerung wie in der Wirtschaft eine ausreichende Akzeptanz genießen
- Die ökonomischen Rahmenbedingungen inklusive der Energiepreise müssen einerseits die internationale Wettbewerbsfähigkeit sicherstellen und andererseits Anreize für Energieeffizienz geben
- Die Energiepreise müssen im Rahmen der gesamtgesellschaftlichen Situation sozial verträglich sein.
- Die Energiepreisbestandteile sollen Innovationen in Zukunftstechnologien ermöglichen

Vor diesem Hintergrund werden in diesem Kapitel Vorschläge unterbreitet, wie die wichtigsten Änderungen im Energiesystem durch Reformen der Energiepreisbestandteile vorangetrieben werden können. Hier spielt das Strommarktdesign eine entscheidende Rolle. Die Energiepreisbestandteile müssen dabei einen wichtigen Beitrag leisten:

- im Strombereich Angebot und Nachfrage besser zusammenzubringen – ohne fossile und nukleare Energien
- erneuerbare Systemdienstleistungen an den Markt zu bringen
- klimagerechte Zukunftstechnologien aufzubauen
- eine verlässliche und klimagerechte Lenkungswirkung zu entfalten

### **6.1.1 Das richtige Verhältnis der Energiepreise – Preisanstieg bei Strom kontrollieren**

Steigende Preise für Energie sind nicht nur wichtig, damit Energie effizienter genutzt und in energieeffiziente Geräte investiert wird. Denn beim Ziel der Dekarbonisierung ist die Elektrifizierung bzw. Sektorkopplung im Verkehr, der Wärmeversorgung und in der Industrie von großer Bedeutung. Nur mit ihr kann vollständig auf fossile Energien verzichtet werden – wenn parallel dazu die Stromversorgung vollständig erneuerbar wird. Die Sektorkopplung aber wird nicht funktionieren, wenn der Energieverbrauch bei elektrischen Anwendungen teurer ist als bei vergleichbaren fossilen Anwendungen.

In vielen Fällen ist dies aufgrund des hohen energetischen Wertes von Strom bereits heute der Fall, insbesondere bei der Elektromobilität (siehe Kapitel 5.4.2). Damit dies auch in der Wärmeversorgung so bleibt, darf der Preis für Strom nicht zu stark steigen – es sei denn, der Preis für Heiz- und Treibstoffe stiege noch stärker oder die fossilen Alternativen werden relativ zeitnah schrittweise durch hohe Standards oder Verbote aus dem Markt gedrängt.

Daher sollte ein maximaler Anstieg des Strompreises erwogen werden. Zwar wird die Lenkungswirkung in Richtung Sektorkopplung durch die bereits im Brennstoffemissionshandelsgesetz festgelegten Stufen mit steigenden CO<sub>2</sub>-Preisen in den Sektoren Wärme und Verkehr tendenziell verstärkt. Wie stark dies aber tatsächlich wirkt, hängt von zahlreichen Faktoren ab. So ist nicht abschätzbar, wie sich die Weltmarktpreise für fossile Energien und der Preis für CO<sub>2</sub>-Zertifikate beim EU ETS entwickeln. Weitere Faktoren, die zu einem steigenden Strompreis führen können, sind die Netzentgelte.

Damit diese schwer abschätzbaren Entwicklungen nicht dazu führen, dass die Lenkungswirkung bezüglich der Sektorkopplung zu stark abgeschwächt wird, sollte überlegt werden, einen maximal zulässigen Anstieg des Endkundenpreises für Strom zu definieren. Würde dieser überschritten, könnten durch Mittel des Energie- und Klimafonds oder direkt des Bundeshaushaltes bestimmte Umlagen, Abgaben oder Steuern zeitlich befristet gesenkt werden. Sollte der nach dieser Definition zu starke Preisanstieg durch einen hohen Preis für Zertifikate im EU ETS bedingt sein, könnten die dann höheren Einnahmen dafür verwendet werden. Mit einer solchen Regel wäre das Signal verbunden, dass Strom nicht so teuer werden kann, dass Investitionen in die Sektorkopplung drohen, finanzielle Fehlinvestitionen zu werden. Ferner ginge von dieser Regel das Signal aus, dass Strom „teuer“ bleibt und in Grenzen teurer werden könnte, weil er wertvoll ist und sparsam und effizient eingesetzt werden sollte (siehe Kapitel 5.2).

Die Höhe des maximalen Anstieges des Strompreises sollte sich nach den Preisentwicklungen der letzten Jahrzehnte und der erwarteten Inflation orientieren. Seit 1995 ist der Strompreis für Haushaltskunden nominal um rund zwei Prozent pro Jahr gestiegen, seit dem Niedrigstrompreisjahr 2000 nominal um rund vier Prozent pro Jahr (BMW 2021a, S. 46; BDEW 2021, S. 7). Von der Europäischen Zentralbank wird eine Inflationsrate von rund zwei Prozent angestrebt (Markus Zydra 2021). Mit dem neuen CO<sub>2</sub>-Preis für die Sektoren Wärme und Verkehr wurde ein Instrument eingeführt, das die Preise der hier verwendeten fossilen Energien überdurchschnittlich erhöhen dürfte. Damit dürfte eine Steigerung des Strompreises etwas über der Inflationsrate und im Bereich des durchschnittlichen Anstieges seit 1995 der Lenkungswirkung der Energiepreise für die Sektorkopplung nicht im Wege stehen. Daher erscheint eine Begrenzung der realen Preissteigerung bei Strom von maximal einem Prozent pro Jahr zielführend. Dieser liegt unter dem Preisanstieg seit dem Niedrigpreisjahr 2000.

### **6.1.2 Klimagerechte Flexibilitätsoptionen und Systemdienstleistungen aufbauen**

Eine zentrale Aufgabe des Strommarktes besteht darin zu koordinieren, welche flexiblen Verbraucher, Erzeuger oder Speicher zum jeweiligen Zeitpunkt am besten und günstigsten dazu beitragen, Angebot und Nachfrage zusammen zu bringen. Das leistet der bestehende Energy-only-Markt im Grundsatz zufriedenstellend. Allerdings stehen dort derzeit die fossilen Energien im Mittelpunkt. Es sind vor allem die Gas- und Kohlekraftwerke und teilweise auch die Atomkraftwerke, die dann Strom liefern, wenn die Nachfrage besonders hoch und das Angebot von Strom aus Wind- und PV-Anlagen nicht ausreichend ist.

Die Erneuerbaren Energien können hierzu heute bereits einen deutlich höheren Beitrag leisten, als sie es bislang tun - gemeinsam mit bereits verfügbaren flexiblen Lasten, intelligenten Stromnetzen, Speichertechnologien und einem großräumigen Stromaustausch in Europa (IZES 2012). Bei letzterem spielt die Nutzung der bestehenden Stauseen in Skandinavien als Speicherkraftwerke eine wichtige Rolle (SRU 2011b, 93ff). Bei den flexiblen Lasten können neben der Industrie – die hier teilweise bereits aktiv ist – das Gewerbe, Elektroautos, elektrische Wärmepumpen, stromgespeiste Wärmespeicher, Klimaanlage etc. dazu beitragen, dass bei entsprechend guten Wetterbedingungen der verfügbare erneuerbare Strom auch verbraucht wird. Und dass die Stromnachfrage sinkt, wenn Wind- und PV-Anlagen gerade wenig Strom liefern.

Für diese Flexibilitätsoptionen fehlen derzeit aber noch die ausreichenden ökonomische Anreize. In einem Energiesystem ohne fossile und nukleare Kraftwerke und sehr vielen Wind- und PV-Anlagen werden diese Anreize stärker. Denn dann wird das Stromangebot kurzfristig stark schwanken – und damit der kurzfristige Preis. Solange es aber noch zahlreiche konventionelle Kraftwerke gibt, dämpfen sie die kurz- und mittelfristigen Schwankungen stark. Solange die klimagerechten Flexibilitätsoptionen noch nicht ausreichend ausgebaut sind, sind die konventionellen Energien für eine sichere Stromversorgung notwendig. Das ist ein Teufelskreis. Um aus ihm herauszukommen, müssen die klimagerechten Flexibilitätsoptionen privilegierten Zugang zu den Flexibilitätsmärkten bekommen. So kann ihr Hochlauf zeitnah gesichert werden. Damit sollte zügig begonnen werden, damit die klimagerechten Flexibilitätsoptionen ausreichend bereitstehen, und das letzte konventionelle Kraftwerk möglichst bald abgeschaltet werden kann.

Dafür muss es sich mehr lohnen, Strom flexibel zu verbrauchen. Flexible Verbraucher und Energiedienstleister müssen dafür finanziell belohnt werden. Tatsächlich profitieren davon auch die Verbraucher, die selbst nicht flexibel reagieren können. Denn für sie steht in den erzeugungsschwachen Stunden mehr und günstigerer Strom zur Verfügung, wenn die flexiblen Verbraucher in die Zeiten mit hoher Stromproduktion ausgewichen sind. Folgende Instrumente sind geeignet, um Anreize für flexiblen Verbrauch zu setzen:

1. Dynamische Umlagen, Abgaben und Netzentgelte

Die Idee ist hier, dass sich deren Höhe an den Preisschwankungen der Strombörsen orientiert und zu Zeiten mit sehr niedrigen Börsenpreisen abgesenkt werden. Flexible Verbraucher haben dann einen ökonomischen Anreiz, einen Teil ihres Stromverbrauches in diese Zeit zu verschieben. Derzeit verhindern die konstant hohen Umlagen und Abgaben dies häufig. Bei hohen Börsenpreisen sollten die Umlagen entsprechend steigen, so dass flexible Verbraucher einen Anreiz haben, ihren Stromverbrauch zu reduzieren. Hier könnte es sein, dass zum Schutz der Wirtschaft vor zu hohen kurzfristigen Preisen zumindest für eine Übergangszeit eine Obergrenze eingeführt werden sollte. Bei Stromverbrauchern mit entsprechenden Stromzählern werden damit die Anreize erhöht, mit dem Stromverbrauch auf gute Wind- und Sonnenzeiten zu reagieren (IWES und Energy Brainpool 2015, 45ff; Ecofys 2014). Diese Strategie nimmt den Effekt vorweg, der später mit weniger konventionellen und mehr erneuerbaren Kraftwerken automatisch eintritt. Er hilft damit, die Infrastruktur für die Zukunft aufzubauen.

2. Höhere CO<sub>2</sub>-Preise bei der Stromerzeugung

Mit ihnen steigen die Kosten fossiler Kraftwerke. Werden diese gerade stark benötigt, weil der Verbrauch hoch und die Einspeisung von Wind- und PV-Anlagen niedrig ist, steigt der Preis an der Strombörse. Im Vergleich sinken die Preise in den Zeiten mit viel Wind und Sonne. Dies bewirkt, wie bei den dynamischen Umlagen, Abgaben und Netzentgelte, dass sich flexible Verbraucher stärker an der Erzeugung von Strom aus Wind- und PV-Anlagen anpassen.

3. Eigenerzeugung bei den Energiepreisbestandteilen gleichbehandeln

Rund 23 Prozent des gesamten Strombedarfs der Industrie erzeugt sie in ihren eigenen Kraftwerken. Bei dieser Eigenerzeugung fallen derzeit keine Steuern, Umlagen und Abgaben an (siehe Kapitel 6.3) (Navigant et al. 2020, 9, 14). Der auf diese Weise recht günstige Strom macht es betriebswirtschaftlich attraktiv, ihn unabhängig von den Bedürfnissen der öffentlichen Stromversorgung selbst zu verwenden. Dies wird verstärkt dadurch, dass für die Betreiber dieser Kraftwerke aufgrund der hohen Fix- und Kapitalkosten eine hohe Auslastung angestrebt wird. Diese Anlagen tragen somit nicht nur keinen Beitrag zur Stabilisierung der öffentlichen Stromversorgung bei, sie behindern sie sogar. Denn auch wenn gerade viel Strom aus Wind- und PV-Anlagen im Netz ist, produzieren sie weiter. Daher sollten bei der Eigenversorgung die gleichen Steuern, Abgaben und Umlagen bezahlt werden wie bei der öffentlichen Stromerzeugung. Wenn diese zusätzlich dynamisch gestaltet sind, verhindern die Kraftwerke zur Eigenversorgung die Entwicklung eines zukunftsfähigen Stromsystems nicht mehr, sondern fördern die Entwicklung.

4. Reform des §19 der Stromnetzentgeltverordnung

Über die Entlastungsmöglichkeit der §19 der Stromnetzentgeltverordnung können große Stromverbraucher Netzentgelte einsparen, wenn sie Strom nicht stark schwankend verbrauchen, sondern kontinuierlich verbrauchen. Dies ist einerseits für die Systemstabilität hilfreich, da damit plötzliche und unkoordinierte Verbrauchsspitzen vermieden werden. Noch besser für die Systemstabilität wäre es aber, wenn diese Unternehmen dann besonders viel Strom verbrauchen, wenn gerade viel Wind- und PV-Strom erzeugt wird und die Netzkapazitäten den Transport des Stroms zum entsprechenden Unternehmen erlauben. Daher sollte der §19 Stromnetzentgeltverordnung zwar erhalten, aber entsprechend verbessert werden (Kopernikus-Projekt SynErgie 2021, S. 4).

Stärker schwankende Strompreise für die Endkunden und Energiedienstleister können auch einen wichtigen Beitrag zur Sektorkopplung leisten. Denn elektrische Wärmepumpen und Elektroautos sind gute Flexibilitätsoptionen. Wenn sie ihre Potenziale dazu nutzen, können sie Strom zu niedrigeren Preisen beziehen. Das macht sie gegenüber fossilen Heizungen und Verbrennungsmotoren wettbewerbsfähiger. Das gleiche gilt für die Umstellung von industriellen Verfahren auf Strom.

Auch bei den Systemdienstleistungen sollten die klimagerechten Optionen schnell mehr Verantwortung übernehmen, damit das Stromsystem unabhängig von konventionellen Kraftwerken wird. Solange die klimagerechten Optionen nicht so weit ausgebaut sind wie für eine vollständig erneuerbare Stromversorgung nötig, müssen für die Bereitstellung von Systemdienstleistungen wie Regelleistung, Momentanreserve, Blindleistung, Verlustenergie, Kurzschlussstrombeitrag oder Schwarzstartunterstützung konventionelle Kraftwerke am Netz bleiben. Da diese aber die Systemdienstleistungen nur anbieten können, wenn sie gleichzeitig Strom erzeugen – auch wenn dieser Strom gerade gar nicht gebraucht wird –, blockieren sie die Integration von Wind- und PV-Anlagen (next 2021). Klimagerechte Optionen stehen mit Speichern, flexiblen Lasten, Phasenschiebern, Kondensatoren und Erneuerbaren Energien im Grundsatz bereits zur Verfügung. Sie müssen zügig aktiv an der Systemsicherung beteiligt werden, um konventionelle Kraftwerke entbehrlich zu machen.

Um die klimafreundlichen Optionen zur Bereitstellung von Systemdienstleistungen stärker in den Markt zu bekommen, müssen die bestehenden Einschränkungen und Hindernisse abgebaut werden. Zusätzlich könnte bei Ausschreibungen für Regelleistung durch die Netzbetreiber ein Vorrang für innovative und klimafreundliche Technologien festgelegt werden. Auch wenn dies kurzfristig zu höheren Kosten führt, senkt es mittel- und langfristig die Umstellungskosten. Ferner sollten Ausschreibungszeiträume so ausgestaltet werden, dass Wind- und PV-Anlagen auf Basis zuverlässiger Kurzzeitprognosen ihre Dienstleistungen anbieten können.

### **6.1.3 Mit Investitionssicherheit Zukunftstechnologien fördern**

Um Deutschland in den kommenden knapp 25 Jahren zu einem klimaneutralen Land umzubauen, wie es Bundesregierung und Bundesrat nach dem Entscheid des Bundesverfassungsgerichtes zum alten Klimaschutzgesetz entschieden hat, müssen viele Milliarden Euro investiert werden. Diese Investitionen müssen von der Wirtschaft, dem Staat und von privaten Haushalten gestemmt werden. Bei sehr vielen werden Kredite von Banken notwendig sein. Damit die jeweiligen Investoren sich dazu entscheiden, zu investieren und damit Banken Kredite bewilligen, benötigen sie Investitionssicherheit. Je höher diese ist, desto niedriger sind die Renditeerwartungen der Wirtschaft und desto niedriger sind die Kreditzinsen der Industrie. Um also das Ziel zu erreichen, bis 2045 klimaneutral zu sein, und um dieses Ziel möglichst kostengünstig zu erreichen, ist Investitionssicherheit von großer Bedeutung.

Zentral für die Investitionssicherheit sind verlässliche Preise. Es darf nicht die Gefahr bestehen, dass sie stark schwanken und nur schwer oder gar nicht vorhersehbar sind. Vielmehr muss klar sein, in welche Richtung sie sich entwickeln werden. Dies gilt für einzelne Preise, aber auch für die Verhältnisse von Preisen unterschiedlicher Energieträger. So würde sich die Investition in ein Auto mit sehr niedrigem Benzinverbrauch und hohen Anschaffungskosten lohnen, wenn der CO<sub>2</sub>-Preis im neuen deutschen CO<sub>2</sub>-Preis für die Sektoren Verkehr und Wärme wie gesetzlich festgelegt schrittweise steigt. Würde dieser Plan geändert und der Preisanstieg verlangsamt oder gestoppt, würde sich diese Investition ggf. nicht mehr lohnen. Investitionen in stromsparende Elektrogeräte in der Wirtschaft

wie im Haushalt lohnen sich heute in vielen Fällen, auch wenn diese Geräte teurer sind als andere. Würde der Strompreis stark sinken, beispielsweise durch die Abschaffung der EEG-Umlage, wäre möglicherweise die Investition in ein günstigeres Elektrogerät mit einem höheren Stromverbrauch wirtschaftlicher gewesen.

### ***Ein klarer Pfad für den Anstieg des CO<sub>2</sub>-Preises***

Der neue deutsche CO<sub>2</sub>-Preis für die Sektoren Verkehr und Wärme ist ein wichtiger Beitrag, um die durch die Emissionen von CO<sub>2</sub> aus den Sektoren Wärme und Verkehr entstehenden Umweltschadenskosten stärker den entsprechenden Verursachern anzulasten. Nur durch eine solche „Internalisierung externer Kosten“ kann erreicht werden, dass Preise stärker auch die ökologische Wahrheit widerspiegeln. Der neue CO<sub>2</sub>-Preis ist zwar formal ein Emissionshandelssystem und soll ab 2026 faktisch in ein solches übergehen. Aber bis einschließlich 2025 ist der steigende Preispfad konkret festgelegt, für 2026 gilt ein Korridor von 55 bis 65 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>. Wie der Preis im Jahr 2027 sein wird, wenn es keine Steuerung des Preises mehr geben soll, ist völlig offen (Deutscher Bundestag 2020b, 3f). Er kann sinken, wenn bis dahin entweder die CO<sub>2</sub>-Emissionen bereits deutlich gesunken sind oder steigen, wenn dem nicht der Fall ist. Das schwächt die Investitionssicherheit, da viele Investitionen langfristig sein werden, erst in den kommenden Jahren überhaupt umgesetzt werden können und ihre Refinanzierung nur über einen langen Zeitraum erfolgen kann.

Daher wäre es im Sinne der Investitionssicherheit, den CO<sub>2</sub>-Preis für Wärme und Verkehr in ein Steuersystem umzuwandeln, das sich an der CO<sub>2</sub>-Intensität der Energieträger orientiert. Mit ihm könnte der Anstieg des Preises der verschiedenen Energieträger konkret und über viele Jahre im Voraus festgelegt werden. Da die entsprechenden Energiesteuern bereits bestehen und nur entsprechend erhöht werden müssten, wäre dies rechtlich und administrativ relativ einfach und würde in der Zeit nach der Umstellung die hohen administrative Kosten des geplanten Emissionshandelssystems sparen (FÖS 2019b, 3ff).

Die gleiche Problematik besteht beim europäischen Emissionshandel (EU ETS) für die Stromerzeugung und die Industrie. Über zehn Jahre lang waren die Preise für CO<sub>2</sub>-Zertifikate meist so niedrig, dass sie praktisch keine ökologische Wirkung erzielt haben. In den Wirtschaftskrisen anlässlich der Finanzkrise und der Corona-Pandemie sind die Preise deutlich gefallen. Auch wenn es derzeit den Eindruck macht, dass der EU ETS auch mittel- und langfristig wirksam hohe Preise erzeugt, kann dies nicht sichergestellt werden. Neue Wirtschaftskrisen oder große emissionssenkende Technologieentwicklungen können die Nachfrage nach Zertifikaten senken – und damit deren Preis. Damit liefert auch der EU ETS nur eine begrenzte Investitionssicherheit. Daher wäre ein CO<sub>2</sub>-Mindestpreis hier sehr sinnvoll. Dieser kann national oder aber auch mit anderen EU Mitgliedstaaten eingeführt werden (Öko-Institut e.V. 2018, 2021; SUER 2021).

Ein starkes Risiko für klimafreundliche Investitionen besteht in der geplanten Zusammenlegung des nationalen Emissionshandels für Wärme und Verkehr mit dem EU ETS. Wenn dieser Plan umgesetzt wird, müssten auch die anderen EU Mitgliedstaaten den EU ETS auf ihre CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Wärme- und Verkehrssektor erweitern. Wie sich das auf den Preis auswirkt, ist kaum abzuschätzen. Zumindest besteht das Risiko, dass er zunächst stark sinkt und es mehrere Jahre dauert, bis der wieder deutlich ansteigt (FÖS 2019b, S. 4). Vor diesem Hintergrund sollte das Ziel einer Zusammenlegung aufgegeben werden (Felix Chr. Matthes 2020).



Angesichts nicht seriös abschätzbarer Preisentwicklungen für fossile Energien auf den globalen Energiemärkten und nur begrenzt abschätzbaren Preisentwicklungen im Strombereich besteht das Risiko, dass trotz CO<sub>2</sub>-Preis für den Wärme- und Verkehrssektor das Preisverhältnis zwischen Heiz- und Treibstoffen auf der einen und Strom auf der anderen Seite sich so entwickelt, dass es – anders als heute – die Sektorkopplung spürbar behindert (siehe Kapitel 5.4.2). Daher sollte der Preisanstieg begrenzt werden, ohne dabei eine Strompreissenkung umzusetzen (siehe Kapitel 6.1.1).

Steigende Energiepreise haben vor allem dann eine schnelle Auswirkung auf den Energieverbrauch, wenn die Preise durch diejenigen bezahlt werden müssen, die für energierelevante Investitionen verantwortlich sind. Dies ist im Mietwohnbereich in der Regel nicht der Fall. Das schränkt die positive Wirkung des neuen CO<sub>2</sub>-Preises im Wärmebereich spürbar ein. Daher sollte die Zahlungspflicht für den CO<sub>2</sub>-Preis bei Wohnungen mit schlechten Wärmestandards bei den Vermietern liegen, bei Wohnungen mit hohen Wärmestandards bei den Mietern. Damit werden diejenigen zahlungspflichtig, die effektiv zur Energieeinsparung beitragen können. Eine ähnliche Regelung war im Sommer 2021 innerhalb der der Bundesregierung bereits verabredet, wurde aber am Ende nicht beschlossen (FAZ 2021b).

### ***Verlässliche Förderprogramme***

Auch bei Förderprogrammen ist es von großer Bedeutung, dass die Förderungen langfristig verlässlich gewährt werden. Dies zeigt sehr gut die Förderung der energetischen Sanierung von Gebäuden. Die Finanzierung schwankte in den vergangenen Jahren teilweise stark und musste teilweise eingestellt werden. Dabei ist die Investitionssicherheit eines solchen Programms vor allem deswegen wichtig, damit die Wirtschaft in neue Technologien investiert, Produktionsstätten ausweitet, Personal einstellt, den Mitarbeitenden eine sichere Perspektive geben kann, das Personal für die neuen Aufgaben schult. An gut qualifiziertem Personal mangelt es bei der energetischen Gebäudesanierung aber nach wie vor. Dieses wird es aber erst geben, wenn für die Unternehmen ausreichend klar ist, dass eine höhere Sanierungsquote nicht nur für den Klimaschutz dringend nötig ist, sondern dass damit auch über einen längeren Zeitraum Geld verdient werden kann, also die ökonomischen Rahmenbedingungen stimmen und u.a. Förderprogramme langfristig verfügbar sind. Nur wenn Unternehmen hier ausreichend Sicherheit haben, werden sie in die Qualifikation ihres Personals und moderne technische Ausstattung investieren. Nur wenn sie das machen, kann die notwendige deutliche Beschleunigung der energetischen Sanierung tatsächlich praktisch umgesetzt werden (FÖS 2013, S. 15).

An dieser Stelle ist die Umsetzung eines CO<sub>2</sub>-Preises wichtig. So werden die Förderprogramme zur energetischen Gebäudesanierung aus den Einnahmen des EU ETS finanziert. Weil darin aber die Zertifikatspreise stark schwankten, stockte das Förderprogramm mehrfach. Das EU ETS hat somit nicht die nötige Stabilität bei der Finanzierung des Förderprogramms gegeben, so dass die Investitionssicherheit nicht vorhanden war. Auch wenn es im Grundsatz eine Absicherung durch den Bundeshaushalt gibt, besteht die praktische Umsetzung jedes Jahr aufs Neue vor der Entscheidung des Bundestages zum Bundeshaushaltsplan. Werden also Einnahmen aus einem CO<sub>2</sub>-Preis für Förderprogramme eingesetzt, sollte der Preis auf der Basis von Steuern erhoben werden, nicht als Emissionshandelssystem (FÖS 2013, S. 15).

### 6.1.4 Carbon Contracts for Difference für die Dekarbonisierung der Industrie

Neben der Steigerung der Effizienz und der Sektorkopplung im Wärme- und Verkehrsbereiche sind massive Investitionen für die Dekarbonisierung der Industrie notwendig. Eine schrittweise Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Preises wird hier nicht ausreichen. Hier bieten sich Projekt-basierte CO<sub>2</sub>-Differenzverträge (Carbon Contracts for Difference – CCfD) an. Mit ihnen werden für die entsprechenden Industriebetriebe vorab ökonomische Anreize für CO<sub>2</sub>-freie oder -arme Technologien gegeben, die es aufgrund des derzeit noch zu niedrigen CO<sub>2</sub>-Preises noch nicht gibt, aber bei steigenden CO<sub>2</sub>-Preisen bald geben dürfte. Damit werden Investitionen vorgezogen, die derzeit und ohne einen CCfD noch nicht stattfinden, weil die Preisentwicklung im Europäischen Emissionshandelssystem für CO<sub>2</sub>-Zertifikate zu unsicher ist.

Dabei wird zwischen dem Staat und einem Investor für ein konkretes Projekt vertraglich ein Referenzwert für einen CO<sub>2</sub>-Preis festgelegt, bei dem sich die Investition rentiert. Dieser orientiert sich am Preis für CO<sub>2</sub>-Zertifikate am EU ETS. Werden nach bestehenden Regeln für diese Sparte die CO<sub>2</sub>-Zertifikate frei zugeteilt, zahlt der Staat die Differenzkosten zwischen dem aktuellen CO<sub>2</sub>-Preis und dem Referenzwert. Spart ein Unternehmen aufgrund der Investitionen CO<sub>2</sub>-Emissionen ein, kann es die dann übrigen Zertifikate zum Referenzpreis verkaufen. Durch diese Einnahmen wird die Investition wirtschaftlich. Damit wird das Projekt so wirtschaftlich, wie es wäre, wenn der CO<sub>2</sub>-Preis tatsächlich bereits so hoch wäre. Dieser höhere Preis ist durch den CO<sub>2</sub>-Differenzvertrag zwischen Staat und Investor praktisch garantiert, so dass sich für den Investor eine hohe Investitionssicherheit ergibt. Als Ausgleich verpflichtet sich der Investor, die entsprechende Differenz an den Staat zurückzuzahlen, wenn der CO<sub>2</sub>-Preis am Markt über dem Referenzwert steigt (Abbildung 16). Damit wird verhindert, dass die Profite bei hohen CO<sub>2</sub>-Preisen privatisiert werden (DIW 2019a, 2019b).

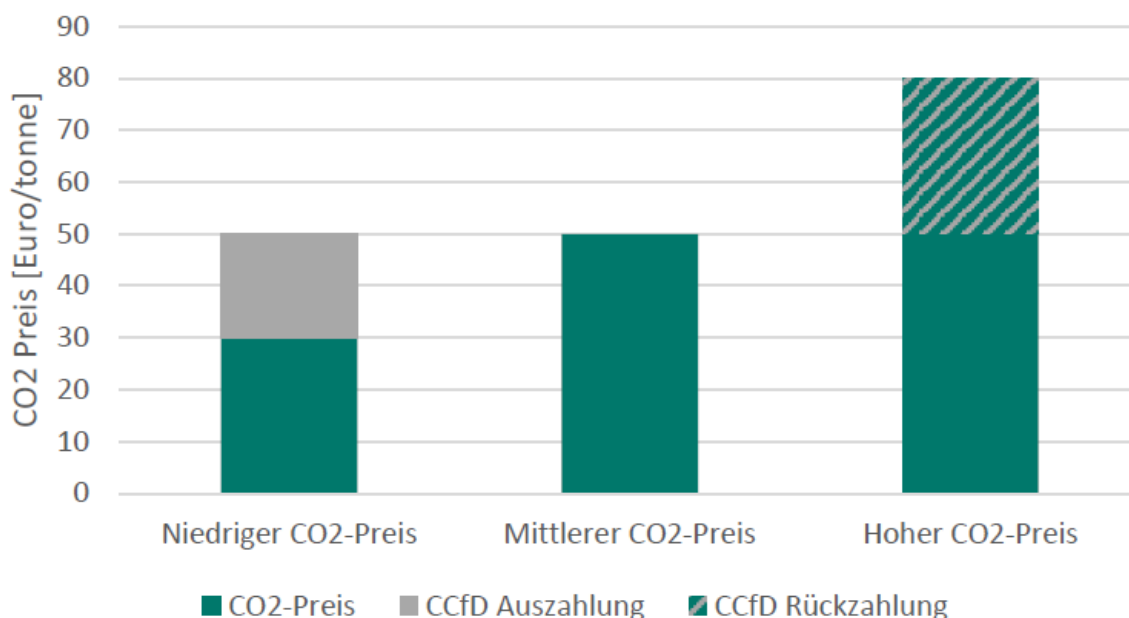


Abbildung 16: Funktionsweise von CO<sub>2</sub>-Differenzverträgen (Quelle (DIW 2019a, S. 2))

### 6.1.5 Ansiedelungen neuer stromintensiver Industrien am Stromangebot ausrichten

Unter anderem mit der Digitalisierung und der im Rahmen der Energiewende notwendigen Erzeugung von Wasserstoff bzw. erneuerbaren synthetischen Kraftstoffen werden in Deutschland auch zahlreiche neue stromintensive Anlagen entstehen. Früher haben sich solche Stromverbraucher häufig in der Nähe der großen konventionellen Kraftwerke niedergelassen – oder die Kraftwerke wurden in der Nähe der stromintensiven Anlagen errichtet. Wo klimafreundlich und kostengünstig viel Strom erzeugt werden kann, ist künftig stark durch die lokalen Windverhältnisse und die Verfügbarkeit von nutzbaren Flächen vorbestimmt. Im Norden Deutschland beispielsweise weht einerseits durchschnittlich mehr Wind als im Süden und steht insbesondere in der Nord- und Ostsee, aber auch auf dem Land relativ viel Platz für die Erzeugung von Windenergie zur Verfügung. Daher wird dort das Angebot an Strom aus Erneuerbaren Energien mit großer Wahrscheinlichkeit auch langfristig größer sein als im Süden Deutschlands.

Entsprechend ist es volkswirtschaftlich und ökologisch sinnvoll, wenn sich neue Stromverbraucher stärker im Norden Deutschlands ansiedeln. Dies können beispielsweise Elektrolyseure zur Herstellung von Wasserstoff oder synthetischen Gasen sein oder Rechenzentren sowie Stromspeicher. Eine solche Ansiedlung würde den Stromnetzausbau reduzieren und Netzengpässe entlasten. Siedeln sich neue große Verbraucher hinter den Netzengpässen an, führt dies zunächst zu einem zusätzlichen Aufkommen des teuren Redispatch<sup>9</sup> und mittel- bis langfristig zu einem zusätzlichem Netzausbau. Die ökonomischen Anreize für eine Ansiedlung in den Gebieten mit heute und zukünftig viel Strom aus Wind und Sonne fehlen aber bislang. Folgende Maßnahmen können die Anreize verstärken.

1. Derzeit sind die Verteilnetzentgelte gerade in Gegenden mit vielen Windenergieanlagen und vor den großen Netzengpässen höher als anderswo. Das macht den Stromverbrauch genau dort unattraktiver, wo viel klimafreundlicher Strom erzeugt wird. Daher sollten die Kosten für das Verteilnetz gleichmäßiger auf Deutschland aufgeteilt werden.
2. Über Ausschreibungen, z.B. für die Ansiedlung von Sektorkopplungsanlagen im EEG, sollte ein zusätzlicher finanzieller Anreiz geschaffen werden, flexible Verbraucher netzdienlich anzusiedeln. Damit kann erneuerbarer Strom sinnvoll verbraucht werden, statt dass er abgeregelt werden muss.
3. Im Grundsatz ist es vor dem Hintergrund geographisch ungleich verteilter Potenziale zur Erzeugung von Strom aus Erneuerbaren Energien unstimmg, dass der Börsenstrompreis in ganz Deutschland einheitlich ist. Denn in einer Marktwirtschaft sollen Angebot und Nachfrage den Preis bestimmen. Die Möglichkeiten, ein Wirtschaftsgut zum Kunden zu transportieren, hat dabei einen Einfluss auf das lokale Angebot. Angesichts der auch dauerhaft begrenzten Transportkapazitäten für Strom müsste es entsprechend in unterschiedlichen Regionen Deutschlands unterschiedlich hohe Strompreise geben. Dies müsste sich an der Börse abzeichnen.

<sup>9</sup> Beim Stromhandel in Deutschland wie in der EU wird unterstellt, dass der Strom von den Erzeugungsanlagen zum Verbraucher transportiert werden kann. Dies ist allerdings technisch nicht immer möglich, da die notwendigen Stromnetzkapazitäten fehlen. Ist dies der Fall, sind Redispatch-Maßnahmen notwendig. Dabei werden Kraftwerke vor dem Netzengpass runter- und Kraftwerke nach dem Engpass hochgefahren. Die Betreiber der entsprechenden Kraftwerke werden entschädigt, die Kosten über die Netzentgelte überwälzt. Bei starker Einspeisung von Strom aus erneuerbaren Energien finden Redispatch-Maßnahmen häufiger statt (BMW 2015, 83).

Das könnte bedeuten, mittel- bis langfristig Netzknotenpreise einzuführen – auch „nodale“ oder „zonale“ Preissysteme genannt. Damit würden die Netzengpässe in den Strompreisen abgebildet werden und sich nach Zeitpunkt und Standort unterscheiden. Damit würden sie die tatsächliche Verfügbarkeit von Strom zu einem bestimmten Zeitpunkt und an einem bestimmten Ort wiedergeben. Da eine solche Umstellung weitreichende Folgen hat besteht hier noch Forschungs- und vor allem Diskussionsbedarf. Eine Umstellung müsste mit einem langen Vorlauf geplant werden. Ferner kann sie nur auf europäischer Ebene beschlossen und umgesetzt werden, wo heute solche Reformen von wesentlichen Rahmenvorgaben entschieden werden (consentec und neon 2018).

## 6.2 Intelligente Verwendung der Einnahmen aus CO<sub>2</sub>-Preisen

In Deutschland trat zu Beginn des Jahres ein neuer CO<sub>2</sub>-Preis in Kraft, mit dem CO<sub>2</sub>-Emissionen aus dem Wärme- und Verkehrssektor einen Preis bekommen. Dies führt zu gewünschten Preissteigerungen bei Heizstoffen wie leichtem Erdgas und Heizöl sowie bei Benzin und Diesel. Ein solcher Preis ist volkswirtschaftlich und aus ökologischer Sicht sinnvoll und für einen langfristigen Erfolg des Klimaschutzes sehr wichtig. Er gehört neben gesetzlichen Standards zu den wirksamsten Mitteln, die Energieeffizienz zu erhöhen. Denn der höhere Preis für die fossilen Energien macht Investitionen in Energieeffizienz und energieeffizientes Verhalten betriebswirtschaftlich sinnvoller. Gerade eine gut absehbare schrittweise Steigerung des Preises über eine lange Zeit sichert die erwünschte Wirkung, schafft Investitionssicherheit in Klima schonende Technologien und reduziert die möglichen individuellen Belastungen. Um diese langfristige schrittweise Erhöhung des Preises politisch umsetzen zu können, muss eine hohe gesellschaftliche Akzeptanz erreicht und gesichert werden. Dabei spielt die Verwendung der Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis eine große Rolle.

Dies ist aber auch deswegen sinnvoll, weil die Bepreisung von CO<sub>2</sub> auf andere Bereiche übertragen werden kann, in denen noch für einen deutlich längeren Zeitraum Preise auf umweltschädliches Verhalten erhoben werden könnten. So gibt es Überlegungen, die externen Kosten beispielsweise in der Landwirtschaft mit einer Tierwohlabgabe (FÖS 2020b) oder im Baugewerbe mit Steuern auf Baustoffe (Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie 2010) zu internalisieren. Auch dabei stellt sich die Frage, was mit den Einnahmen sinnvoller Weise gemacht werden sollte, damit die Wirksamkeit des Konzeptes möglichst hoch ist, negative soziale Auswirkungen möglichst ausgeschlossen werden und die Akzeptanz der Internalisierung externer Kosten möglichst gestärkt wird.

Aus verschiedenen Gründen hat sich der Gesetzgeber beim Beschluss für den neuen nationalen CO<sub>2</sub>-Preis für den Wärme- und Verkehrssektor dazu entschlossen, parallel dazu und mit den neuen Einnahmen die EEG-Umlage zu senken. Andere Optionen, die Einnahmen aus einem CO<sub>2</sub>-Preis zu verwenden, werden im Folgenden aufgeführt, diskutiert und bewertet. Dabei werden insbesondere folgende Kriterien herangezogen:

### **Soziale Wirkungen (Verteilungswirkungen)**

In den letzten Jahren wurde verstärkt die Frage diskutiert, wie Klimaschutz gestaltet werden kann, ohne dass er bei Menschen mit niedrigerem Einkommen zu besonders starken Belastungen führt. Zwar wird in dieser Diskussion vielfach übersehen, dass die Erderhitzung und ihre Folgen gerade die ökonomisch und sozial weniger starken Menschen besonders hart treffen. Denn sie arbeiten nicht im klimatisierten Büro, fahren nicht im klimatisierten Auto, wohnen nicht im klimatisierten Haus im Grünen und haben weniger Geld fürs abkühlende Freibad. Es wird auch vielfach übersehen, dass Reiche deutlich mehr Treibhausgase emittieren als die weniger Reichen. So verantwortet das reichste Prozent der Deutschen rund 90 Tonnen CO<sub>2</sub>-Emissionen pro Person und Jahr, während es bei der ärmeren Hälfte der Bevölkerung nur rund 7 Tonnen sind (Oxfam 2020, S. 6). Bei einer vollständigen Bepreisung aller Treibhausgasemissionen müssten daher die Reichen absolut deutlich mehr für ihre Emissionen bezahlen als die ärmeren Menschen.

Dennoch ist es richtig und für die Akzeptanz des Klimaschutzes notwendig, bei der Klimapolitik darauf zu achten, dass die ärmeren Menschen nicht noch zusätzlich belastet werden. Dabei muss auch berücksichtigt werden, dass ärmere Menschen sich neue Autos in der Regel nicht leisten können. Sie können erst auf Elektroautos umsteigen, wenn diese auf dem Gebrauchtwagenmarkt angeboten werden. Bis dahin fahren sie weiter Verbrennerautos und müssen einen kontinuierlich wachsenden CO<sub>2</sub>-Preis zahlen, während die reicheren bereits auf Elektroautos umgestellt haben. Sie wurden beim Kauf massiv gefördert, ggf. profitieren sie zusätzlich von einem staatlich gesenkten Strompreis. Ähnliches gilt für ärmere Menschen mit Eigenheim (vor allem im ländlichen Raum), die die Investitionen für Haussanierung und Wärmepumpe nicht oder nur schwer finanzieren können.

Daher sehen die meisten Konzepte für einen CO<sub>2</sub>-Preis einen sozialen Ausgleich vor (FÖS 2019c). Allerdings gibt es zwischen den Konzepten durchaus relevante Unterschiede. Wie auch immer die Verwendung konkret umgesetzt wird: es erscheint zentral, dass die weniger wohlhabenden Menschen durch einen CO<sub>2</sub>-Preis netto keine Einbußen verzeichnen dürfen (FÖS 2021a, S. 10). Wäre dies anders, würden gerade diejenigen, die am wenigsten zur Erderhitzung beitragen, gleichzeitig am meisten von finanziellen Lasten eines CO<sub>2</sub>-Preises getroffen. Eine solche unfaire und unsoziale Politik dürfte kaum langfristige Akzeptanz finden.

### **Wirkung auf den Klima- und Umweltschutz**

Die Bepreisung des Ausstoßes von CO<sub>2</sub>, Treibhausgasen oder anderen umweltschädlichen Aktivitäten wird vor allem vor dem Hintergrund des Klima- und Umweltschutzes diskutiert. Sie kann aber auch schlicht der Verbesserung des staatlichen Haushaltes dienen. In diesem Kapitel wird daher auch untersucht, wie wirksam die verschiedenen Konzepte für den Klima- und Umweltschutz sind. Da die konkrete direkte Wirkung von höheren Preisen auf eine höhere Energieeffizienz, weniger Energieverbrauch und damit weniger CO<sub>2</sub>-Emissionen unabhängig von der Verwendung der Einnahmen ist, werden hier nur die Wirkungen der Verwendung betrachtet. Diese kann den direkten Wirkungen eines CO<sub>2</sub>-Preises entgegenwirken, ihn verstärken oder sich eher neutral auswirken.

### **Wirkung auf die Akzeptanz des CO<sub>2</sub>-Preises**

Die Akzeptanz der Energiewende und des Klimaschutzes bei Bürgern ist laut Setton/Renn (2021) stark davon abhängig, ob sie die entsprechende Politik als gerecht empfinden oder den Eindruck haben, dass es ungerecht zugeht. Rund zwei Drittel der Menschen sind laut einer Umfrage allerdings *„davon überzeugt, dass die Lasten der Energiewende vor allem von kleinen Leuten getragen würden, während Wohlhabende und Unternehmen profitieren“*. Bezüglich der CO<sub>2</sub>-Bepreisung spielt die Verwendung der Einnahmen eine große Rolle für die Schaffung und Sicherung der gesellschaftlichen Akzeptanz (FÖS 2020e, S. 10). Während ein Großteil der Befragten Mehrkosten durch einen CO<sub>2</sub>-Preis nur dann angemessen finden, wenn es an anderer Stelle Entlastungen gibt, muss dies nicht in Form einer direkten Rückerstattung an jeden Bürger stattfinden. Vielmehr kann sie auch in Form von beispielsweise günstigerem ÖPNV umgesetzt werden. Wichtig ist, dass die Entlastung *„in ein überzeugendes Narrativ zur Begründung der Maßnahme eingebettet ist“*, also des CO<sub>2</sub>-Preises (Daniela Setton und Ortwin Renn 2021, 23f). Nach einer Umfrage des RWI unterstützen 73 bis 76 Prozent der Bevölkerung Investitionen in grüne Technologien, gegenüber 45 Prozent, die eine Pro-Kopf-Rückerstattung unterstützen (RWI et al. 2020, S. 16). Eine Umfrage von IASS und dynamics kommt zu einem fast identischen Ergebnis (IASS und dynamics 2021).

Dies wird auch durch das Ergebnis des Bürgerrates Klima vom Juni 2021 bestätigt. Darin haben 160 zufällig ausgewählte Menschen aus ganz Deutschland und annähernd repräsentativ bezüglich Alter, Geschlecht, Bildung, Beruf etc. insgesamt 76 sehr ambitionierte Empfehlungen abgegeben. Darunter ist das Ziel, bis 2035 den gesamten Stromverbrauch vollständig mit Erneuerbaren Energien zu decken. Ferner soll *„der CO<sub>2</sub>-Preis [soll] als verbindliches Instrument für die gesamte Wirtschaft und Gesellschaft zur Erreichung des 1,5-Grad-Ziels beitragen“* (Bürgerrat Klima 2021, 17, 28). Bei der Verwendung der Einnahmen hat die Senkung des Strompreises oder der EEG-Umlage keine Mehrheit gefunden. Deutlich wichtiger war den Bürgern, dass die Einnahmen aus einem CO<sub>2</sub>-Preis in klimafreundliche Projekte investiert werden. 93 Prozent der Bürger stimmten folgender Aussage zu: *„Die Einnahmen aus der CO<sub>2</sub>-Bepreisung sollten zweckgebunden in den sozialen Ausgleich, in Forschung und Entwicklung sowie in Infrastruktur investiert werden. Dabei sind insbesondere folgenden Kriterien anzulegen: schnelle, hohe und langfristige Wirkung beim Klimaschutz und sozialer Ausgleich.“* Innerhalb dieses übergreifenden Ziels wollen 62 Prozent die Einnahmen *„vorrangig in die Erforschung und Entwicklung neuer, klimaneutraler Technologien und Innovationen“* oder *„vorrangig in den Auf- und Ausbau klimaneutraler Infrastruktur“* investieren. Nur 30 Prozent votierten dafür, sie *„vorrangig den Bürgerinnen und Bürger direkt zugutekommen [zu lassen], sowohl um soziale Härten abzufedern, als auch um eine klimaneutrale Gestaltung des Lebens zu befördern.“* Den sozialen Ausgleich wollten 30 Prozent der Bürger *„vorrangig über eine für alle gleiche Pro-Kopf-Pauschale und eine Senkung der EEG-Umlage“* umsetzen. 37 Prozent meinten, sie solle über *„eine Klimadividende erfolgen. Diese soll sich am Einkommen der Haushalte orientieren. Dabei sollen Haushalte mit weniger Einkommen mehr ausgezahlt bekommen“* (Bürgerrat Klima 2021, 19ff).

In drei weiteren Bürgerforen in Wuppertal, Riedlingen und Potsdam vom Oktober 2018 votierten die Bürger *„für eine Verwendung der zusätzlichen Mittel für Maßnahmen, welche die Energiewende und den Klimaschutz voranbringen und die gleichzeitig besonders betroffenen Bevölkerungsgruppen entlasten. Obwohl eine pauschale Pro-Kopf-Rückerstattung an alle Bürgerinnen und Bürger unterm Strich einkommensschwächeren Haushalten relativ – im Verhältnis zu ihrem Einkommen – mehr Vorteile*

bringt, wurde sie als » Gießkannenprinzip« überwiegend abgelehnt“ (Daniela Setton und Ortwin Renn 2021, S. 25).

### **Kurz- und langfristige Umsetzbarkeit**

Eine gesellschaftlich überzeugende Verwendung der Einnahmen des CO<sub>2</sub>-Preises, die die Akzeptanz des Instrumentes stärkt, sollte sehr schnell umgesetzt werden. Nur dann kann vermieden werden, dass das Instrument des CO<sub>2</sub>-Preises schon zu Beginn Schaden nimmt. Allerdings konnte beispielsweise die Pro-Kopf-Rückerstattung der Einnahmen u.a. deswegen nicht kurzfristig umgesetzt werden, weil sich die rechtliche und administrative Umsetzung als sehr schwierig erwiesen hat. Daher ist eine Option gesucht, die viel Akzeptanz erzeugen kann, langfristig angelegt und kurzfristig vom Grundsatz her umsetzbar ist sowie mittelfristig optimiert werden kann.

### **6.2.1 Direkte einheitliche Rückerstattung**

Die direkte Rückerstattung der Einnahmen aus einem CO<sub>2</sub>-Preis an die Menschen soll bei den meisten Vorschlägen mit einer pauschalen Höhe geschehen, die für alle Einwohner des Landes – von Baby über Studierende, Arbeitende, Erwerbslose oder Rentner – gleich hoch ist. Sie wird unter vielen Begriffen diskutiert: Klimabonus, Klimageld, Klimadividende, Energiegeld, Pro-Kopf-Rückerstattung, Bürgergeld etc. Diese direkte Rückerstattung ist damit unabhängig vom Einkommen und vom Energieverbrauch der Empfänger und erfolgt idealer Weise als direkte Auszahlung. Eine direkte Rückerstattung muss aber nicht an alle Bürger in gleicher Höhe umgesetzt werden (siehe Kapitel 6.2.5).

In diesem Kapitel wird eine einheitliche Rückerstattung, hier mit Pro-Kopf-Rückerstattung bezeichnet, an alle Menschen diskutiert. Da Haushalte mit niedrigem Einkommen in der Regel einen niedrigeren Energieverbrauch haben als Haushalte mit höheren Einkommen, haben sie bei einer Pro-Kopf-Rückerstattung auch niedrigere Ausgaben für einen CO<sub>2</sub>-Preis. Da die Pro-Kopf-Rückerstattung für sie gleich so hoch ist wie für alle anderen, haben sie am Ende netto durchschnittlich weniger Kosten als Einnahmen. Für Haushalte mit hohem Einkommen ist es umgekehrt (FÖS 2019c, S. 19; MCC 2021, S. 6; IMK 2021, S. 3). Das ist angemessen, da sie das Klima im Durchschnitt stärker schädigen als der durchschnittliche Haushalt mit einem geringen Einkommen (Oxfam 2015). Diejenigen Haushalte, die besonders sparsam und effizient mit Energie umgehen, können weniger Ausgaben durch den CO<sub>2</sub>-Preis haben als sie an Rückerstattung erhalten – auch wenn sie über ein hohes Einkommen verfügen. Dies wiederum ist gerecht, da sie sich überdurchschnittlich klimafreundlich verhalten.

Vor diesem Hintergrund ist die recht große Akzeptanz für eine Pro-Kopf-Rückerstattung nachvollziehbar. Im Sozialen Nachhaltigkeitsbarometer der Energiewende des IASS befürworteten 43 Prozent der Befragten eine Pro-Kopf-Rückerstattung (IASS und dynamics 2021). Zu einem fast identischen Ergebnis ist das RWI in einer Umfrage gekommen (RWI et al. 2020, S. 17).

Die Wirkung der Pro-Kopf-Rückerstattung auf das Klima dürfte eher vernachlässigbar sein. Zwar steht den Menschen ein neues Einkommen zur Verfügung. Aber es gleicht im Durchschnitt nur die Ausgaben aus, die sie durch die CO<sub>2</sub>-Bepreisung haben. Ferner wird das Geld vermutlich für den durchschnittlichen Konsum ausgegeben und nicht überdurchschnittlich für besonders klimaschädlichen Konsum. Damit ist die Klimawirkung der Rückerstattung neutral zu beurteilen.

Eine Pro-Kopf-Rückerstattung wird in der Schweiz seit langem umgesetzt. In Deutschland allerdings bestehen bislang nur wissenschaftliche Untersuchungen zur möglichen administrativen und rechtlichen Umsetzung. So schlägt das DIW eine Auszahlung durch die Krankenversicherungen vor, während die Stiftung Umweltenergierecht eine Möglichkeit über die Verwendung der Steuer-ID erarbeitet hat (DIW 2019d; Stiftung Umweltenergierecht 2019). Allerdings wurde diese Option der Einnahmeverwendung in Deutschland noch nicht praktisch umgesetzt. Ferner ist unklar, wie hoch die bei der Umsetzung entstehenden administrativen Kosten sein werden. Hierzu besteht noch Forschungsbedarf (Öko-Institut 2021, S. 19).

Abfederung sozialer Folgen	Umwelt- und Klimaschutz	Akzeptanz in der Bevölkerung	Umsetzbarkeit
++	0	+	-

## 6.2.2 Staatliche Strompreissenkung

Die für eine Senkung des Strompreises bzw. der EEG-Umlage angeführten Gründe sind vielfältig. Auf viele davon und auf alternative politische Instrumente wird in den Kapiteln 5 ausführlich eingegangen. Daraus wird deutlich, dass die angeführten Gründe nur sehr begrenzt belastbar sind und die durch den bestehenden Strompreis bestehenden Herausforderungen mit anderen politischen Instrumenten erfolgreicher und mit weniger negativen Folgen bzw. Risiken angegangen werden können. Im Folgenden wird untersucht, welche Vor- und Nachteile die Verwendung der Einnahmen eines CO<sub>2</sub>-Preises zur Senkung des Strompreises hätte.

Tatsächlich wird eine solche Verwendung seit Anfang 2021 im Rahmen des neuen CO<sub>2</sub>-Preises für den Wärme- und Verkehrsbereich bereits umgesetzt. Zusätzlich werden Mittel aus dem Corona-Konjunkturprogramm zur Senkung der EEG-Umlage eingesetzt (siehe Kapitel 5). Damit sollen die durch den Preis entstehenden höheren Energiekosten ausgleichen werden. Ob es damit gelingen kann, für die einkommensschwächsten Haushalte eine Nettobelastung zu vermeiden, auch wenn die gesamten Einnahmen für eine Strompreissenkung eingesetzt werden, wird in der wissenschaftlichen Literatur unterschiedlich eingeschätzt. MCC hat für einen CO<sub>2</sub>-Preis von 50 Euro/t CO<sub>2</sub> für das einkommensschwächste Fünftel der privaten Haushalte eine geringe Nettobelastung ermittelt (MCC 2021, S. 6). Das Öko-Institut dagegen hat für die 30 Prozent Haushalte mit den geringsten Einkommen ermittelt, dass diese bei einer Strompreissenkung Netto einen Vorteil hätten. Allerdings wird in den Berechnungen des Öko-Institut davon ausgegangen, dass Mieter die Kosten des CO<sub>2</sub>-Preises nicht zahlen müssen, sondern die Vermieter (Öko-Institut 2021, S. 54). Eine solche Regelung wurde jedoch trotz entsprechenden anfänglichen Plänen von der Bundesregierung explizit nicht umgesetzt (FAZ 2021b).



Auch bezüglich der Unterschiede bei den finanziellen Auswirkungen für die Haushalte zwischen einer Strompreissenkung und einer Pro-Kopf-Rückerstattung gehen die wissenschaftlichen Ergebnisse spürbar auseinander. Während das Öko-Institut praktisch keine Unterschiede ausweist, sind sie bei MCC deutlich. Anders als beim Öko-Institut haben die 40 Prozent einkommensschwächsten Haushalte dort netto ein Plus von bis zu 100 Euro im Jahr (Öko-Institut 2021, S. 54; MCC 2021, S. 6). Auch das IMK und das FÖS ermitteln bei einer Pro-Kopf-Rückerstattung eine stärkere Entlastung der kleineren Einkommen als bei einer Strompreissenkung (IMK 2021, S. 2; FÖS 2021b, S. 28).<sup>10</sup>

Ein Grund dafür, dass für einkommensschwächere private Haushalte eine Pro-Kopf-Rückerstattung finanziell besser ist als eine Strompreissenkung, dürfte darin bestehen, dass sie beim CO<sub>2</sub>-Preis auf Wärme und Verkehr rund zwei Drittel der Kosten tragen – die Wirtschaft dagegen nur ein Drittel. Bei der EEG-Umlage ist es genau umgekehrt: Zwei Drittel der Einnahmen aus der Umlage kommen aus der Wirtschaft, nur ein Drittel von privaten Haushalten. Damit handelt es sich bei der Rückerstattung der Einnahmen eines CO<sub>2</sub>-Preises auf Kraft- und Heizstoffe verbunden mit der Strompreissenkung um eine „Umverteilung von privaten Haushalten hin zur Wirtschaft“ (MCC 2021, S. 7; FÖS 2021b, S. 27). Darüber hinaus haben einkommensstärkere Haushalte durchschnittlich einen höheren Stromverbrauch als einkommensschwächere, so dass erstere bei einer Strompreissenkung absolut mehr davon profitieren als letztere (FÖS 2021b, S. 25; DIW et al. 2013, S. 77). Insgesamt ist die Rückverteilung über eine Strompreissenkung somit zwar in jedem Fall geeignet, um einkommensschwächere Haushalte weitestgehend vor relevanten Zusatzkosten durch einen CO<sub>2</sub>-Preis zu schützen. Allerdings profitieren die Wirtschaft und die einkommensstärkeren Haushalte absolut deutlich mehr von einer Strompreissenkung als einkommensschwächere Haushalte.

Bezüglich der Wirkungen auf das Klima und die Umwelt sind zwei Effekte zu beachten. Einerseits kann ein niedriger Strompreis einen – mehr oder weniger großen – Beitrag dazu leisten, die Sektorkopplung zu beschleunigen: hin zu einem schnelleren Zubau von elektrischen Wärmepumpen zu mehr Zulassungen von Elektroautos. Zumindest wenn diese mit Strom aus Erneuerbaren Energien betrieben werden, ist das ein klarer Beitrag zum Klimaschutz (siehe auch Kapitel 5.4.2). Andererseits führt – wie in den Sektoren Wärme und Verkehr – auch bei Strom ein hoher Preis zu einem effizienteren Stromeinsatz und zu mehr Investitionen in energieeffiziente Anlagen. Das DIW geht dabei von vergleichbaren kurz- und langfristigen Elastizitäten von Strom verglichen mit anderen Energieträgern aus. Nur bei Benzin und Diesel werden langfristig etwas höhere Elastizitäten angenommen (DIW 2019c, S. 28).

Gegenüber dem Status Quo führt somit eine Strompreissenkung zu einem höheren Stromverbrauch. Kurz- bis mittelfristig bedeutet dies höhere CO<sub>2</sub>-Emissionen, langfristig einen höheren Bedarf an Windenergie- und PV-Anlagen (siehe Kapitel 5.5.5). Welcher der beiden Effekte stärker ist, kann anhand der vorliegenden Untersuchungen nicht abgeschätzt werden. Auch ist schwer abschätzbar, wie

<sup>10</sup> Für die starken Unterschiede bei den Ergebnissen der verschiedenen Institute spielt die angenommene Höhe der Pro-Kopf-Rückerstattung eine große Rolle. Sie schwanken, umgerechnet auf einen CO<sub>2</sub>-Preis von 10 Euro /t CO<sub>2</sub>, zwischen 12,75 Euro (Öko-Institut), 25 Euro (MCC) und 28,6 Euro (IMK). Wenn die von der Bundesregierung angenommenen Einnahmen aus dem neuen nationalen CO<sub>2</sub>-Preis durch die Anzahl der Einwohner Deutschlands geteilt werden, ergibt sich ein theoretischer Wert von 36 Euro Pro-Kopf-Rückzahlung bei einem CO<sub>2</sub>-Preis von 10 Euro pro Tonne. Allerdings sind davon die Kosten für die administrative Umsetzung von diesem Wert abzuziehen, wenn die Höhe einer Pro-Kopf-Rückerstattung ermittelt werden soll.

relevant der Strompreis für die Beschleunigung der Sektorkopplung tatsächlich ist, da andere Hemmnisse teilweise deutlich relevanter sind als die Höhe des Strompreises (siehe Kapitel 5.4.2). So ist unklar, wie wichtig und wirksam eine Strompreissenkung bei der Beschleunigung der Sektorkopplung tatsächlich ist. Ferner kann nur schwer abgeschätzt werden, ob wegen einer beschleunigten Sektorkopplung, die ggf. durch eine Strompreissenkung bewirkt wird, zusätzliche neue Ökostromanlagen gebaut werden. Wäre dies nicht der Fall, müsste der notwendige zusätzliche Strom in fossilen Kraftwerken erzeugt werden, was den positiven Klimaeffekt der Sektorkopplung spürbar einschränken würde. Das gleiche gilt für den zusätzlichen Stromverbrauch bei den traditionellen Strom verbrauchenden Anwendungen (siehe Kapitel 5.5.5).

Angesicht der in den letzten 10 bis 20 Jahren häufigen und oft lautstarken Kritik an den vermeintlich hohen Stromkosten und insbesondere der EEG-Umlage dürfte eine Senkung der Umlage zunächst zu einer relativ hohen Zustimmung führen und damit zu einer guten Akzeptanz für einen CO<sub>2</sub>-Preis. Allerdings legen Umfragen nahe, dass eine Förderung von Klimaschutzmaßnahmen und eine Pro-Kopf-Rückerstattung zu einer höheren Akzeptanz für einen CO<sub>2</sub>-Preis führen würde (IASS und dynamics 2021; RWI et al. 2020, S. 17). Ferner ist für die gesellschaftliche Akzeptanz nicht nur relevant, ob die Belastungen im Durchschnitt rechnerisch zurückgezahlt werden. Noch entscheidender dürfte sein, wie eine Rückgabe psychologisch wahrgenommen wird. Bei einer Rückgabe über eine Senkung der EEG-Umlage erscheint fraglich, ob und wie diese Entlastung angesichts komplizierter Stromrechnungen mittel- und langfristig wahrgenommen wird. Dies ist von großer Bedeutung, da eine stetige Erhöhung des CO<sub>2</sub>-Preises wichtiger Bestandteil des Konzepts und zentral für dessen klimapolitischen Erfolg ist. Auch bei der Ökologischen Steuerreform von 1999 bis 2003 wurde nur sehr begrenzt wahrgenommen, dass die Rentenversicherungsbeiträge zunächst leicht zurück gingen, um dann aufgrund der Querfinanzierung durch die Einnahmen durch die erhöhten Energiesteuern stabil blieben, statt wieder zu steigen (FÖS 2020e, 10, 12). Dagegen wäre eine direkte Rückgabe über eine Pro-Kopf-Rückerstattung für alle Menschen sehr sichtbar.

In seiner Umsetzung ist gerade die Senkung der EEG-Umlage kurz- und mittelfristig vergleichsweise einfach. Praktisch ist sie bereits im aktuellen EEG und mit dem Gesetz für den Bundeshaushalt erfolgreich umgesetzt. Allerdings können sich an anderer Stelle ernsthafte Umsetzungsprobleme ergeben. Dies betrifft insbesondere den weiteren Ausbau der Erneuerbaren Energien durch das EEG. Denn dieses wird damit – wie seit 2021 erstmals der Fall – zu einem bei der EU-Kommission beihilfepflichtigen Gesetz (siehe Kapitel 5.5.3). Ferner führt gerade die Idee, die EEG-Umlage durch die Querfinanzierung über einen CO<sub>2</sub>-Preis zu senken, zu langfristigen Problemen.

#### Die Finanzierung der EEG-Umlage aus einem CO<sub>2</sub>-Preis ist keine langfristige Option

Deutschland verfolgt das Ziel, bis 2045 klimaneutral zu sein. Klimaneutral heißt zwar nicht, dass keine Treibhausgasemissionen mehr emittiert werden dürften. Denn Restemissionen können durch andere Maßnahmen ausgeglichen werden. Diese Restemissionen sollten aber den schwierigsten Bereichen, wie z. B. den fast unvermeidlichen Restemissionen der Landwirtschaft, vorbehalten bleiben. Daher müssen gerade die Emissionen aus der Energieverwendung auf ein sehr niedriges Niveau geführt werden, wenn Klimaneutralität erreicht werden soll. Die nur noch sehr geringen Emissionen aus dem Verkehrs- und Wärmesektor dürften dann selbst bei einem sehr hohen CO<sub>2</sub>-Preis nicht ausreichen, um Einnahmen in der Größenordnung einer zweistelligen Milliardensumme zu erzielen. Diese aber

dürften auch langfristig nötig sein, um die rechnerische Summe der „EEG-Differenzkosten“ aufzubringen, die durch die EEG-Umlage finanziert werden. Da aber die Einnahmen aus einem CO<sub>2</sub>-Preis langfristig deutlich zurückgehen, müssen die rechnerischen Kosten der Erneuerbaren Energien anderweitig beglichen werden.

Auf Dauer zurückgehende Einnahmen eines CO<sub>2</sub>-Preises könnten nur dann ausreichen, um die EEG-Umlage quer zu finanzieren, wenn die rechnerischen Kosten der Erneuerbaren Energien mittel- bis langfristig deutlich zurückgehen würden. Dies wird tatsächlich von vielen Akteuren angenommen (Agora Energiewende 17.08.2019; Stiftung Umweltenergierecht et al. 2020, S. 13). Allerdings wird bei diesen Überlegungen häufig davon ausgegangen, dass der Zubau der Erneuerbaren Energien entsprechend der Ausschreibungsmengen des zum Zeitpunkt der Erstellung der Studie geltenden EEG bzw. in etwa in der Geschwindigkeit der vergangenen Jahre stattfindet. Diese Geschwindigkeit allerdings ist nicht ausreichend. Sie müsste – abhängig von den Annahmen – in etwa verdoppelt oder verdreifacht werden, wenn die deutschen und Pariser Klimaziele sicher erreicht werden sollen. Ein spürbar schneller Ausbau führt dabei zwangsläufig zu höheren rechnerischen Kosten bei den EEG-Differenzkosten und der EEG-Umlage – und nicht zu einer sinkenden Umlage.

Nun könnten verschiedene Effekte dazu führen, dass die rechnerischen Kosten des EEG dennoch sinken. Insbesondere ein steigender Strompreis an der Börse, u.a. bewirkt durch steigende CO<sub>2</sub>-Preise im Europäischen Emissionshandel, und die Kostendegression bei den Erneuerbaren Energien. Es ist aber fraglich, ob diese Entwicklungen in einem ausreichenden Maße eintreten, um die rechnerischen Differenzkosten trotz deutlich beschleunigtem Ausbau der Erneuerbaren Energien tatsächlich spürbar zu senken.

Vieles spricht ferner dafür, dass die fluktuierenden Erneuerbaren Energien wie Windenergie und Photovoltaik dauerhaft eine spezifische Finanzierung zusätzlich zu den Einnahmen aus dem bestehenden Energiemarkt benötigen. Denn mit steigenden Anteilen am Strommix sorgen sie dafür, dass immer dann, wenn viel Wind weht oder die Sonne kräftig scheint, durch deren kräftige Stromerzeugung der Preis an der Börse sehr niedrig ist, möglicherweise bei null liegt oder gar negativ wird. Damit können die fluktuierenden Erneuerbaren Energien gerade in den Stunden wenig Geld einnehmen, wenn sie viel Strom erzeugen können. Um dennoch den Bau von Wind- und PV-Anlagen refinanzieren zu können, dürfte auch langfristig ein spezifisches Finanzierungssystem notwendig sein. Dieses muss sicherstellen, dass genügend Ökostromanlagen gebaut und betrieben werden, um eine vollständig erneuerbare Stromversorgung mit ausreichender Versorgungssicherheit sicherzustellen (siehe Exkurs II) (EnKliP 2016, 25ff; Niklas Zaboji 2021; IEA 2016, S. 12).

Abfederung sozialer Folgen	Umwelt- und Klimaschutz	Akzeptanz in der Bevölkerung	Umsetzbarkeit
+	-	0	+ <sup>11</sup>

<sup>11</sup> Die administrativen und rechtlichen Risiken für das EEG sind hier nicht berücksichtigt.

## **Exkurs II: Der einheitliche Markt für alle Stromerzeuger**

### Sind die Erneuerbaren heute „wirtschaftlich“?

Seit dem Inkrafttreten des EEG wurde oft das Ziel formuliert, mit dem EEG die Erneuerbaren Energien „wirtschaftlich“ zu machen. Inzwischen sagen viele, dieses Ziel sei erreicht – denn die Stromgestehungskosten von Windenergie- und PV-Anlagen liegen heute spürbar unter denen von neuen fossilen und nuklearen Kraftwerken (ISE 2021b; EnKliP 2014). Das bedeutet aber nicht, dass die ökonomischen Rahmenbedingungen bereits bestünden, mit denen Investoren eine angemessene und angemessen sichere Rendite erwarten können, wenn sie in den bestehenden Energiemärkten in Windenergie- oder Photovoltaikanlagen investieren würden. Dennoch wird aufgrund der günstigen Stromgestehungskosten der wesentlichen Ökostromanlagen teilweise geschlussfolgert, dass nun auf das EEG und die EEG-Umlage verzichtet werden könnte.

Es gibt aber gute Gründe, warum diese Schlussfolgerung nicht belastbar ist. Denn es ist nicht ausreichend für eine „Wirtschaftlichkeit“, günstiger zu sein als konkurrierende Technologien. Um in einem Markt wirtschaftlich zu sein und erfolgreich Produkte anbieten und mit Ihnen eine Rendite erwirtschaften zu können, müssen auch andere ökonomischen Rahmenbedingungen stimmen.

### Theoretische Aufgaben der Energiemärkte

Nachdem bis zum Ende des vorigen Jahrhunderts im Rahmen der staatlichen Stromversorgung der Staat bestimmt hat, wann wo welches Kraftwerk gebaut werden soll, wurde der Strommarkt in der Europäischen Union, den USA und anderen Regionen um die 2000er-Jahre liberalisiert. Er basierte nun vorwiegend auf dem Handel mit Strommengen – diese werden schließlich von Kunden nachgefragt. Dieser „Energy only Market“ (Strommengenmarkt) sollte insbesondere folgende Funktionen erfüllen:

- (1) die kurzfristige Einsatzplanung der bestehenden Stromerzeugungskapazitäten, sodass die Anlagen mit den geringsten Grenzkosten Strom einspeisen;
- (2) Signale senden, aufgrund derer Investoren entscheiden können, ob und welche Kraftwerke neu gebaut oder stillgelegt werden. Der sich daraus ergebene Kraftwerkspark soll die Stromversorgungssicherheit gewährleisten.

#### 1) Die kurzfristige Einsatzplanung

Das System der Steuerung des Einsatzes bestehender Kraftwerke funktioniert im Energy only Market grundsätzlich gut. Er wirkt allerdings auf Anlagen, die über das EEG finanziert werden, nur begrenzt. Dies ist in den meisten Fällen nicht problematisch. Da Wind-, Photovoltaik- und Wasserkraftanlagen praktisch keine Grenzkosten verursachen, sollten sie vor konventionellen Kraftwerken und zumindest dann Strom einspeisen, wenn der Spotpreis nicht negativ ist. Im bestehenden EEG-System tun sie das, da sie grundsätzlich einen Anspruch auf die Festvergütung bzw. die Marktprämie haben. Das EEG setzt hier somit keine falschen Anreize. Anders ist dies bei Biomasseanlagen. Insbesondere Anlagen, die mit Anbaubiomasse betrieben werden, haben relativ hohe Grenzkosten. Dennoch werden sie aufgrund des EEG auch dann betrieben, wenn die Spotmarktpreise niedrig oder gar leicht negativ sind. Die gleitende Marktprämie, verbunden mit dem Flexibilitätsbonus, setzt hier Anreize, bedarfsgerecht einzuspeisen. Diese könnten möglicherweise weiter gestärkt werden.

Fehlfunktionen hat der Markt ferner bei zahlreichen fossilen und nuklearen Kraftwerken. Diese werde oft nicht heruntergefahren, obwohl der Börsenpreis für Strom negativ ist. Dies macht das System unnötig teuer.

Grundsätzlich funktioniert damit das Zusammenspiel zwischen EEG und Energy-only-Market bei der kurzfristigen Einsatzplanung gut.

#### Die Investitionsentscheidung

Wenn die Stromversorgung vollständig durch den Markt geregelt werden soll, müsste er auch die Investitionssignale für den notwendigen Bau der richtigen Anzahl und Art von Kraftwerken senden. Die Bundesregierung setzt darauf, dass dies mit dem Energy-only-Market gelingen wird. Dafür wurde das Strommarktdesign so angepasst, dass der Markt möglichst die notwendigen Signale zum Bau bzw. der Stilllegung von Kraftwerken sendet. Sie möchte darauf verzichten, selber zu bestimmen, wie viele Kraftwerke in Deutschland in Betrieb sein sollen (BMWi 2015, 3).

Es gibt international unterschiedliche Erfahrungen und Einschätzungen, ob ein Strommengenmarkt tatsächlich die richtigen Signale zum Bau neuer Stromerzeugungsanlagen setzen und damit die Stromversorgungssicherheit dauerhaft gewährleisten kann. Teile der USA, Neuseeland, Chile, Kolumbien, Großbritannien, Frankreich und andere Staaten vertrauen dem Energy only Market offenbar nicht. Vielmehr schreiben sie mithilfe eines zusätzlichen Kapazitätsmarkts die aus Sicht der Regierung notwendige sicher einsetzbare installierte Leistung aus – oder wollen dies tun (Agora Energiewende 2015, 1). Die Entscheidung, welche Leistung betriebsbereit zur Verfügung stehen soll, trifft hier also der Staat, nicht der Markt.

#### Realistische Erwartungen an die Energiemärkte auf dem Weg zu 100 Prozent Erneuerbare Energien

Da die Liberalisierung des Strommarktes und die Etablierung reiner Strommengenmärkte weltweit erst vor gut 20 Jahren begann, fehlen bislang die praktischen Erfahrungen über einen längeren Zeitraum. Da fossile Kraftwerke eine deutlich längere technische und betriebswirtschaftliche Lebenszeit haben, wäre ein längerer Zeitraum für abschließende Bewertungen notwendig. Für eine Reihe von Flexibilitätsoptionen gibt es gute Gründe, warum eine Steuerung über einen gut funktionierenden Strommengenmarkt erfolgreich sein kann. Gasturbinen, Lastmanagement, günstige Stromspeichertechnologien oder die Nutzung bestehender Notstromaggregate können mit relativ geringen Investitionskosten und in kurzer Planungszeit erschlossen werden. Diese regelbaren Anlagen können diese Investitionskosten relativ schnell refinanzieren, wenn die kurzfristigen Strompreisschwankungen in einem System mit hohen Anteilen fluktuierender Erneuerbaren Energien und wenigen oder keinen Grundlastkraftwerken wie erwartet stärker werden (BMWi 2014, 13). Unter diesen Rahmenbedingungen könnten sich genügend Investoren finden, die in diese Technologien investieren und damit für eine hohe Stromversorgungssicherheit sorgen.

Windenergie- und Photovoltaikanlagen unterscheiden sich dagegen von den oben genannten Flexibilitätsoptionen stark. Sie können nicht gezielt dann direkt Strom einspeisen, wenn der Strompreis gerade hoch ist. Damit sind sie nicht in der Lage, innerhalb kurzer Frist sicher ihre Investitionskosten wieder einzuspielen. Diese sind bei Windenergie- und Photovoltaikanlagen aber vergleichsweise hoch – während die Betriebskosten sehr niedrig sind. Daher ist davon auszugehen, dass auch ein angepasster Energy only Market nicht in der Lage sein wird, den Bau der richtigen Anzahl von Wind- und Photovoltaikanlagen anzureizen (IEA 2016, 12; Niklas Zaboji 2021; EnKliP 2015b, 25ff).

Hinzu kommt, dass bei steigenden Anteilen von Wind- und Photovoltaikstrom die kurzfristigen Strompreise systematisch immer dann niedrig sein werden, wenn diese Technologien gerade viel Strom einspeisen können. Dieser Effekt verstärkt sich mit steigenden Anteilen fluktuierender Energien (Hirth/Schlandt 2016; Öko-Institut 2014, 117). Wenn sich diese Anlagen überhaupt an einem Energy only Market refinanzieren lassen, dann nur bei extrem hohen Preisen für Kohle, Erdgas und Uran sowie CO<sub>2</sub> (Höfling 2013). Ob sich diese hohen Preise schnell genug einstellen, um zumindest das politisch festgelegte Wachstum der Erneuerbaren Energien ausreichend und schnell genug anzureizen, ist fraglich. Daher wird der Staat eine spezifische Finanzierung des Ökostromausbaus organisieren und entscheiden müssen, wie hoch die installierte Leistung dieser fluktuierenden Erneuerbaren Energien sein soll und wie viele Anlagen jedes Jahr zugebaut bzw. ersetzt werden müssen (Piria et al. 2013, 7; IEA 2016, 12).

Unabhängig davon ist davon auszugehen, dass während der gesamten Übergangszeit bis hin zu einer vollständig erneuerbaren Stromversorgung eine Überkapazität an Stromerzeugungskapazitäten vorliegen wird. Denn bestehende konventionelle Kraftwerke werden erst dann endgültig vom Netz genommen werden können, wenn sowohl ihre Stromproduktion als auch ihr Angebot von Systemdienstleistungen von anderen technischen Optionen zuverlässig ersetzt worden sind. Aufgrund dieser langfristig anhaltenden Überkapazität ist zu erwarten, dass die Durchschnittspreise am Stromgroßmarkt dauerhaft unter den Stromerzeugungskosten neuer Kraftwerke liegen werden – konventioneller wie erneuerbarer. Eine spezifische Finanzierung für neue Ökostromanlagen ist auch deswegen erforderlich (IEA 2016, 12).

Bezüglich der Versorgungssicherheit stellt dies kein Problem dar. Denn die Aufgabe, diese dauerhaft zu gewährleisten, fällt vor allem den Flexibilitätsoptionen zu (UBA 2015). Hauptaufgabe der günstigen Ökostromtechnologien wie Windenergie und Photovoltaik wird dagegen die Stromproduktion sein.

Wenn also die Einnahmen aus einem CO<sub>2</sub>-Preis langfristig spürbar zurückgehen, weil die fossilen Energien aus Klimaschutzgründen von Energieeffizienz und Erneuerbaren Energien überwiegend verdrängt werden, während dauerhaft durch Ausbau, Betrieb und Erneuerung von Ökostromanlagen rechnerische Kosten in beträchtlicher Höhe anfallen, entsteht eine Finanzierungslücke. Wenn diese eintritt müsste entschieden werden, wie und von wem diese Lücke geschlossen werden soll. Die Nutzer fossiler Energieträger entfallen langfristig im Wesentlichen. In Frage kommen Steuern oder Abgaben auf andere ökologisch schädliche Tätigkeiten oder der allgemeine Haushalt und damit die allgemeinen Steuereinnahmen. Nicht zuletzt kommt auch der Verbrauch von Strom in Frage. Diese Finanzierung wurde mit dem Inkrafttreten des Stromeinspeisungsgesetzes 1991 beschlossen und mit dem EEG seit 2000 über die EEG-Umlage fortgesetzt.

### 6.2.3 Förderung von Energieeffizienz und den Ausbau der Erneuerbaren Energien

Es ist eine Grundannahme, dass in einer Marktwirtschaft Produkte dann weniger nachgefragt werden, wenn ihr Preis steigt. Nicht nur der neu eingeführte nationale CO<sub>2</sub>-Preis im Wärme- und Verkehrssektor basiert auf dieser Logik. Auch die Verteuerung von Tabak- oder Alkoholprodukten, die Einführung von Gebühren für die Einfahrt in Stadtzentren wie beispielsweise in London oder die Einführung und Erhöhung von Parkgebühren haben auch das Ziel, eine Verhaltensänderung herbeizuführen.

Schon die Erfahrungen aus der Ökologischen Steuerreform von 1999 bis 2003 haben jedoch gezeigt, dass zahlreichen Akteuren und Bürgern diese Logik nicht sofort eingängig ist (FÖS 2020e, 10, 12). Dies zeigen u.a. auch aktuelle Kommentare in den Leserbriefspalten von Tageszeitungen (Christian Siebold 2021). Die Wirkung von Preisen auf die Nachfrage wird teilweise auch aktiv negiert. So haben Vertreter der Erdgas- und Mineralölindustrie vor Einführung des CO<sub>2</sub>-Preises für den Verkehrs- und Wärmesektor in Fachgesprächen bestritten, dass ein höherer Preis für Heiz- und Treibstoffe den Verbrauch senken könne. Akteure wiederum, die sich für eine Senkung des Strompreises einsetzen, bestritten häufig, dass diese im Vergleich zum Status Quo zu einem höheren Stromverbrauch führen würde. Ein klares Verhältnis zwischen Energiepreis und -verbrauch besteht aber für alle Energiearten, in ähnlicher Stärke (siehe Kapitel 5.5.5) (DIW 2019c, S. 28).

Vor diesem Hintergrund fällt es schwer, einen Großteil der Bevölkerung davon zu überzeugen, dass ein CO<sub>2</sub>-Preis bzw. höhere Energiekosten tatsächlich zielgerichtete politische Instrumente für den Klima- und Umweltschutz sein können. Dies würde einfacher, wenn die Einnahmen eines CO<sub>2</sub>-Preises für Investitionen in Energieeffizienz, Erneuerbare Energien oder andere Klima- und Umweltschutzmaßnahmen eingesetzt würden. Wird diese Art der Verwendung gut genug kommuniziert, erkennen bzw. glauben deutlich mehr Menschen, dass der CO<sub>2</sub>-Preis tatsächlich zum Klima- und Umweltschutz beiträgt. Entsprechend findet diese Strategie in der Bevölkerung offenbar die mit Abstand größte Akzeptanz. Nach einer Umfrage des RWI unterstützen 73 bis 76 Prozent der Bevölkerung Investitionen in grüne Technologien, gegenüber 45 Prozent, die eine Pro-Kopf-Rückerstattung unterstützen (RWI et al. 2020, S. 16). Eine Umfrage von IASS und dynamics kommt zu einem fast identischen Ergebnis (IASS und dynamics 2021). Das EEG selber ist dafür ein gutes praktisches Beispiel. Zwar wurde Strom durch das EEG teurer – wenn auch nicht so stark wie die EEG-Umlage suggeriert (siehe Exkurs I). Aber die Menschen haben gesehen, wofür sie das Geld bezahlten. Auch deswegen genießen der Ausbau der Erneuerbaren Energien und das EEG bis heute eine große Akzeptanz in der Bevölkerung (siehe Kapitel 5.4.4).

Wenn die Einnahmen für Investitionen in Energieeffizienz und Erneuerbare Energien verwendet werden, wirkt der CO<sub>2</sub>-Preis doppelt: Erstens durch die ökonomischen Anreize des Preises selber, mehr in Energieeffizienz zu investieren und effizienter und sparsamer mit Energie umzugehen. Und zweitens durch die aktive Förderung beispielsweise der Energieeffizienz durch Zuschüsse des Staates in entsprechende Anlagen und Maßnahmen. Für solche Maßnahmen würden durch die Einnahmen aus einem CO<sub>2</sub>-Preis relevante neue Mittel zur Verfügung stehen. So werden für die Jahre 2021 bis 2024 Einnahmen von 40 Mrd. Euro erwartet. Im Jahr 2025 dürften sie aufgrund des steigenden Preises bei rund 16 Mrd. Euro liegen (Deutscher Bundestag 2020a, S. 4).

Im Vergleich dazu liegen die langjährigen Fördermittel für Energieeffizienz niedrig. Einer der größten Posten darin ist die energetische Gebäudesanierung, die über viele Jahre zwischen ein und zwei Mrd. Euro pro Jahr geschwankt ist und für 2021 auf knapp 6 Mrd. erhöht wurde. Tatsächlich müsste eine noch deutlich stärkere Förderung langfristig zur Verfügung stehen, wenn die Klimaziele erreicht werden sollen. So schlagen das Öko-Institut und das Hamburg-Institut ein Budget von 10-15 Mrd. Euro pro Jahr vor (Öko-Institut und Hamburg Institut 2021, S. 42). Auch in der Wirtschaft und Industrie bzw. in KMU sind noch erhebliche Potenziale für mehr Energieeffizienz vorhanden. Sie sollten durch eine gesteigerte Förderung zügig erschlossen werden. So können die Zuschussprogramme der BAFA zur Steigerung der Energieeffizienz ausgeweitet, verstärkt und verstetigt werden. In diesen wird u.a. die Effizienz von elektrischen Motoren und Antrieben, Pumpen, Ventilatoren und Druckluftanlagen sowie die Nutzung Erneuerbarer Energien gefördert (BAFA 2021). Wenn im Haushaltsbereich und der Wirtschaft die Steigerung der Energieeffizienz ausreichend gefördert wird, kann in beiden Bereichen so viel Energie eingespart werden, dass auch bei steigenden Energiekosten die Gesamtrechnung für Energie nicht steigt. Wird dies erreicht, stützt das die Akzeptanz des CO<sub>2</sub>-Preises auf die lange Sicht.

Werden die Einnahmen des CO<sub>2</sub>-Preises ferner gezielt für die Förderung von Investitionen für mehr Energieeffizienz in ärmeren Haushalten eingesetzt, kann mittel- bis langfristig erreicht werden, dass auch deren gesamten Energiekosten trotz CO<sub>2</sub>-Preis und steigenden Energiepreisen nicht steigen. Entsprechend empfiehlt das Öko-Institut eine „*direkte finanzielle Unterstützung für energiearme Haushalte mit Informations- und Beratungsangeboten, sowie (finanzielle) Unterstützung von Investitionen in Energieeffizienz und Klimaschutz zu verbinden*“ (Deniz Öztürk 2020, S. 2).

Sehr erfolgreich sind dabei Geräteaustauschprogramme wie beispielsweise Stromspar-Check Plus. Die Höhe der Förderung reicht jedoch in vielen Fällen nicht aus, um einen ausreichenden Anreiz zum Kauf eines effizienten Geräts zu setzen. Ein weiteres gutes Beispiel ist das Programm Stromspar-Check. Mit ihm erhalten gezielt Haushalte mit einem geringeren Einkommen wertvolle Hinweise, wie sie Strom effizienter nutzen und einsparen können. Mit beiden Programmen können Haushalte ihre Stromkosten trotz steigendem Strompreis senken. Beide Programme werden von der Nationalen Klimaschutzinitiative des Bundesumweltministerium mit rund 10 Mio. Euro pro Jahr gefördert (Adelphi research gGmbH et al. 2020, S. 149; Bundesregierung 2021a).

Werden solche Programme erfolgreich umgesetzt und ausgeweitet, können sie zu sehr geringen Kosten für den Staatshaushalt den möglichen negativen Verteilungswirkungen eines CO<sub>2</sub>-Preises wirksam und kosteneffizient entgegenwirken. Allerdings wird es einige Jahre dauern, bis die Investitionen in mehr Energieeffizienz tatsächlich umgesetzt werden und sich für die Haushalte finanziell positiv auswirken können. Werden vom ersten Jahr an alle Einnahmen des CO<sub>2</sub>-Preises ausschließlich für Klima- und Umweltschutzmaßnahmen ausgegeben, stehen sie für den sozialen Ausgleich nicht mehr zur Verfügung. Zwar werden für Transfergeldempfänger die Heizkosten vom Staat übernommen, aber auch sie müssen die höheren Kosten für Treibstoffe übernehmen. Ferner erscheint ein sozialer Ausgleich auch für viele andere Menschen notwendig, die zwar am unteren Ende der Einkommensskala stehen, aber keine Transferleistungen erhalten.



Werden also alle Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis für ökologische Förderprogramme eingesetzt, würde es zumindest zu Beginn bei vielen einkommensschwächeren Haushalten absolut zu Zusatzkosten kommen. Wenn dies in der politischen Debatte deutlich wird, dürfte es der Akzeptanz mittel- bis langfristig schaden. Denn vielen ist bekannt, dass die ärmeren Menschen am wenigsten zur Erhitzung der Atmosphäre beigetragen haben, aber bereits heute schon am meisten darunter leiden. Wird letzteres durch einen CO<sub>2</sub>-Preis weiter verschärft, dürfte es der Akzeptanz schaden.

Abfederung sozialer Folgen	Umwelt- und Klimaschutz	Akzeptanz in der Bevölkerung	Umsetzbarkeit
-	++	+	++

#### 6.2.4 Kombination von direkter Entlastung ärmerer Haushalte mit der Förderung von Energieeffizienz und dem Ausbau der Erneuerbaren Energien

Um das Ziel zu erreichen, dass ärmere Haushalte durch den CO<sub>2</sub>-Preis durchschnittlich netto nicht belastet werden, müssen nicht alle Bürger eine direkte Rückzahlung durch eine Pro-Kopf-Rückerstattung oder eine Strompreissenkung erhalten. Sollen nur die ärmeren Haushalte entlastet werden, würde es ausreichen, gezielt nur diesen eine solche Entlastung zukommen zu lassen. Eine solche gezielte Entlastung von durch einen CO<sub>2</sub>-Preis besonders belasteten Menschen würde dem Gefühl vieler Menschen entgegenwirken, dass die Energiewende besonders arme Menschen belastet und wohlhabendere davon profitieren. Diesem Gefühl etwas entgegenzusetzen ist eine wichtige Maßnahme, um die Akzeptanz der gesamten Energiewende und des Klimaschutz zu stärken (Daniela Setton und Ortwin Renn 2021, 23ff). Mit einer gezielten Entlastung insbesondere an die ärmeren Bevölkerungsschichten können große Teile der Ausgaben für der für eine Pro-Kopf-Rückerstattung an alle eingespart und für andere Zwecke eingesetzt werden.

Die Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und die Universität Siegen schlagen vor, nur die Hälfte der Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis direkt zurück zu zahlen. Dafür sollen alle Haushalte mit einem Einkommen unterhalb des Medians eine einheitliche Rückerstattung erhalten. Diese soll so bemessen sein, dass die Zusatzkosten der CO<sub>2</sub>-Bepreisung der reichsten Person im unteren Einkommensdrittel damit ausgeglichen werden. Damit würden die Haushalte des unteren Einkommensdrittel durchschnittlich netto im Plus oder bei null sein. Haushalte mit höheren Einkommen hätten durchschnittlich netto leichte Zusatzkosten. Diese nehmen zu, je höher deren Einkommen ist. Dies wird dadurch verstärkt, dass die Rückerstattung mit höherem Einkommen sinkt und für das obere Dezil ganz entfallen sollen.

Die Höhe der direkten Rückerstattung wurde durch das Einkommen der reichsten Person des unteren Einkommensdrittel definiert, „*da dieses mit Sicherheit oberhalb möglicher absoluter wie relativer Armutsgrenzen liegt, etwa der Grundsicherung, der Armutsrisikogrenze von 60 Prozent des Medianeinkommens oder der manchmal verwendeten Regel, dass die unteren beiden Einkommensdezile als einkommensschwach gelten*“. Während mit dieser Systematik nur die Hälfte der Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis direkt rückerstattet wird, entfällt auf Haushalte des unteren Einkommensdrittel etwa ein Drittel der Einnahmen (Nils Goldschmidt und Stephan Wolf 2019, 14f).

Zwar ist das Konzept aus Sicht der Verteilungsgerechtigkeit und des Schutzes der einkommensschwächeren Bevölkerung durchaus attraktiv. Allerdings dürfte es in der Umsetzung sehr komplex und aufwändig sein und zu einem hohen bürokratischen Aufwand führen (FÖS 2021b, S. 30).

Eine mögliche Vorgehensweise, um im Sinne der Verteilungsgerechtigkeit und des Schutzes der einkommensschwächeren Bevölkerung eine administrativ einfachere Lösung zu finden, könnte darin liegen, dass einerseits eine einheitliche Pro-Kopf-Rückerstattung gezahlt, die aber andererseits bei der Ermittlung der Einkommenssteuer berücksichtigt wird. Menschen, die aufgrund ihres niedrigen Einkommens keine Einkommenssteuer zahlen, bekämen damit den vollen Betrag. Menschen, die den Höchststeuersatz von derzeit 42 Prozent abführen müssen, bekämen netto nur 58 Prozent des vollen Betrages. Auf diese Weise kann sichergestellt werden, dass die einkommensschwächeren Dezile netto ein kleines Plus verzeichnen (bzw. ein größeres, falls der Vermieter die CO<sub>2</sub>-Kosten fürs Heizen übernimmt), aber nicht die vollständigen Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis für diese direkte Rückerstattung benötigt werden. Sie stünden für andere Maßnahmen zur Verfügung.

### **Das „Faire Klimageld“ kombiniert mit grünen Investitionen**

Beim „Fairen Klimageld“ wird unterstellt, dass die einkommensstärkeren Dezile aus ökonomischer Sicht weder eine direkte Rückerstattung noch eine Strompreissenkung benötigen. Wird nun die direkte Rückzahlung nur an einen Teil der Bevölkerung ausgezahlt, sind erhebliche Mittel für die zusätzliche Förderung von grünen Investitionen verfügbar, wie beispielsweise der Energieeffizienz oder den Ausbau der Erneuerbaren Energien.

Aus dieser Perspektive kann – wie es im Konzept der Albert-Ludwigs-Universität Freiburg und die Universität Siegen im Ansatz verfolgt wird (s.o.) – auf eine Rückerstattung an die Haushalte mit einem Einkommen, das für ein aus finanzieller Sicht relativ sorgenfreies Leben ausreichend ist, vollständig verzichtet werden. Entsprechend könnte man die direkte Rückerstattung der Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis auf die ärmeren Haushalte beschränken. Beispielsweise nur den 30 Prozent Haushalte am unteren Ende der Einkommensskala ein Faires Kindergeld auszuzahlen, dürfte allerdings rechtlich und administrativ kurzfristig kaum umsetzbar sein.

Um zeitnah ein System umzusetzen, das grundsätzlich das o.g. Ziel erreichen kann, könnte an den bestehenden Sozialleistungen angeknüpft werden. Über die soziale Mindestsicherung (ca. 7 Mio. Menschen),<sup>12</sup> das Wohngeld (ca. 0,5 Mio. Menschen) und das BAföG (ca. 0,8 Mio. Menschen) würden insgesamt etwa 10 Prozent der Bevölkerung erreicht (FÖS 2021b, S. 30; Statista 2019). Allerdings beantragt nur jeder zweite arme Haushalt eine Grundsicherung, BAföG oder Wohngeld (DIW 2012, S. 11). Das bedeutet, dass viele arme Haushalte nicht in den Genuss des Fairen Klimageldes kämen, obwohl die Intension ist, genau sie zu erreichen. Dieses Problem kann teilweise entschärft werden, indem alle Empfänger von Kindergeld ebenfalls ein Faires Klimageld erhalten. Dies erscheint auch deswegen angemessen, da laut Jörg Dräger, Vorstand der Bertelsmann Stiftung, „Kinder (sind) leider ein Armutsrisiko in Deutschland“ sind. Mit jedem zusätzlichen Kind werde die finanzielle Lage von Familien zudem schwieriger (Bertelsmann Stiftung 2018).

Die Höhe des Fairen Klimageldes könnte so ausgestattet sein, dass sichergestellt wird, dass beispielsweise die 30 Prozent einkommensschwächsten Haushalte durchschnittlich – und soweit sie das Faire Klimageld tatsächlich erhalten (s.o.) – netto ein leichtes Plus verzeichnen. Zunächst würden alle, die das Faire Klimageld erhalten, den gleichen Betrag ausgezahlt bekommen. Allerdings würde das Faire

<sup>12</sup> Unter der „soziale Mindestsicherung“ sind subsummiert: Empfänger von Arbeitslosengeld II oder Sozialgeld nach SGB II, Hilfe zum Lebensunterhalt außerhalb von Einrichtungen nach SGB XII, Grundsicherung im Alter und bei Erwerbsminderung nach SGB XII und Regelleistungen nach dem Asylbewerberleistungsgesetz.

Klimageld für Kinder – entsprechend der Kinderboni der Corona-Konjunkturprogramme 2020 und 2021 – mit dem steuerlichen Freibetrag verrechnet, nicht aber auf die Sozialleistungen angerechnet. Haushalte mit niedrigem Einkommen erhalten und behalten das Faire Klimageld also vollständig, Menschen mit höherem Einkommen dagegen behalten nach Steuern einen geringeren Betrag. Damit profitieren arme Menschen absolut und relativ stärker und es wird weniger Geld an Menschen ausgezahlt, die es nicht wirklich benötigen (IMK 2020, S. 7).

Aus diesem Grund ist das Faire Klimageld insbesondere bei einer mittelfristigen Optimierung fair. Denn durchschnittlich verursachen reiche Menschen deutlich mehr Treibhausgasemissionen als arme (Oxfam 2020). Allerdings werden sie bislang, auch mit dem neuen nationalen CO<sub>2</sub>-Preis, überwiegend noch nicht an den Kosten der von ihnen verursachten Treibhausgasemissionen beteiligt. Treibhausgasintensive Konsumgüter, Flugreisen, Kreuzfahrten und viele andere Dinge, die stark zur Erderhitzung beitragen, werden noch nicht mit einem CO<sub>2</sub>-Preis belegt. Ein kleiner Ausgleich dafür entsteht, wenn Menschen ohne Kinder bei einem ausreichenden Einkommen kein Faire Kindergeld erhalten und einkommensstärkere Eltern nach den Steuern nur von einem geringeren Fairen Klimageld profitieren. Fair ist das Faire Klimageld ferner, weil es Kinder bzw. ihre Familien unterstützt. Denn die Familien leisten mit der Betreuung einen wichtigen Beitrag für die Gesellschaft und investieren dabei viel Zeit und Geld. Es ist fair, wenn sie für diesen Beitrag mit dem Fairen Klimageld etwas entschädigt werden. Und es ist fair, wenn Kinder, die die wachsenden Kosten und Wohlfahrtsverluste der Klimakrise schulden müssen, jetzt dafür ansatzweise entschädigt werden.

So ausgestaltet würde etwa ein Viertel der Einnahmen aus dem CO<sub>2</sub>-Preis für die Auszahlung des Fairen Klimageldes benötigt. Damit blieben rund drei Viertel der Einnahmen für andere Maßnahmen zur Verfügung, z.B. der Steigerung der Energieeffizienz, der Förderung der Erneuerbaren Energien im Wärmebereich oder der Beschleunigung der Sektorkopplung.

Eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung verbunden mit einem Fairen Klimageld und Investitionen in Energieeffizienz, Erneuerbare Energien und Sektorkopplung wäre sozial besonders gut vertretbar und hätte keine negativen ökologischen Nebeneffekte. Im Gegenteil würde es die Wirkung des CO<sub>2</sub>-Preises auf den Klimaschutz deutlich verstärken. Darüber hinaus hätte es Potenzial, zu einer besonders hohen Akzeptanz zu führen. Denn die Verwendung der Einnahmen für den Umwelt- und Klimaschutz findet in der Bevölkerung laut aktuellen Umfragen die größte Unterstützung (IASS und dynamics 2021; RWI et al. 2020, S. 17). Dies dürfte auch daran liegen, dass mit der stärkeren Förderung des Klimaschutzes sehr deutlich wird, dass die CO<sub>2</sub>-Bepreisung tatsächlich das Klima schützt – auch wenn dies bereits völlig unabhängig von der Einnahmeverwendung bereits der Fall ist.

Abfederung sozialer Folgen	Umwelt- und Klimaschutz	Akzeptanz in der Bevölkerung	Umsetzbarkeit
++	+	++	++ <sup>13</sup>

<sup>13</sup> Eine einfache Umsetzung ist bei der Nutzung bestehender Förderprogramme sowie der sozialen Mindestsicherung und dem Kindergeld etc. möglich. Eine gezieltere Adressierung aller und nur der einkommensschwächeren Haushalte ist dagegen komplexer und wurde hier nicht berücksichtigt.

## 6.2.5 Vergleich der Optionen

Die meisten oben beschriebenen Optionen zur Verwendung der Einnahmen aus einem CO<sub>2</sub>-Preis haben mehr oder weniger große Nachteile. Zur Beseitigung von negativen Verteilungswirkungen und damit Nachteilen für einkommensschwächere Haushalte ist die ausschließliche Verwendung für den Klima- und Umweltschutz nur eingeschränkt und nur mittel- bis langfristig geeignet. Die Wirkungen auf den Klima- und Umweltschutz sind bei einer Senkung der EEG-Umlage aufgrund der sinkenden Anreize für den effizienten Einsatz von Strom und Investitionen in Strom sparende Infrastruktur negativ. Verstärkt wird dies durch die Risiken beim Ausbau der Erneuerbaren Energien im Strombereich, wenn das EEG endgültig und dauerhaft EU-beihilfepflichtig wird und der weitere Ausbau jährlich vom Willen des Bundesfinanzministers, des Haushaltsausschusses des Bundestages und den Mehrheiten im Bundestag selber abhängig wird. Vorteilhaft ist dagegen, dass die Sektorkopplung durch den billigeren Strom wirtschaftlicher wird. Allerdings ist umstritten, wie stark der Einfluß einer Strompreissenkung auf die Sektorkopplung tatsächlich ist (siehe Kapitel 5.4.2).

Die Akzeptanz bei der Bevölkerung kann für alle Varianten als positiv oder neutral eingeschätzt werden, wobei das Faire Klimageld hier am besten abschneidet, die Strompreissenkung am schlechtesten. Eine direkte Rückerstattung an alle wiederum wurde bislang in Deutschland nicht umgesetzt. Dies liegt u.a. daran, dass sich die rechtliche und administrative Umsetzung bislang als sehr aufwändig erwiesen hat.

Alle Vorschläge werden nicht verhindern können, dass in Ausnahmefällen Menschen mit geringem Einkommen eine besonders hohe Nettobelastung tragen müssen. Dies kann beispielsweise bei einem alleinerziehenden Vater sein, der in einem alten unsanierten Haus wohnt und einen schlecht bezahlten Job hat, der weit von ihrem Wohnort entfernt ist. Um genau solchen Personen zu helfen und damit soziale Härten zu vermeiden haben Agora Energiewende und Agora Verkehrswende einen Ausgleichsfonds für besonders belastete Haushalte mit niedrigem Einkommen vorgeschlagen, der mit einem Budget von 300 Mio. Euro ausgestattet sein soll (Agora Energiewende et al. 2019, S. 8). Ein solcher Fonds sollte den CO<sub>2</sub>-Preis in jedem Fall flankieren.

*Tabelle 1: Bewertung verschiedener Verwendungsoptionen für die Einnahmen eines CO<sub>2</sub>-Preises*

	<b>Abfederung sozialer Folgen</b>	<b>Umwelt- und Klimaschutz</b>	<b>Akzeptanz in der Bevölkerung</b>	<b>Umsetzbarkeit</b>
<b>Pro-Kopf- Rückerstattung</b>	++	0	+	-
<b>Strompreissenkung</b>	+	-	0	+ <sup>14</sup>
<b>Förderung Energieeffizienz und Erneuerbare Energien</b>	-	++	+	++
<b>Faires Klimageld plus grüne Investitionen</b>	+	++	++	++ <sup>15</sup>

<sup>14</sup> Die administrativen und rechtlichen Risiken für das EEG sind hier nicht berücksichtigt.

<sup>15</sup> Eine einfache Umsetzung ist bei der Nutzung bestehender Förderprogramme sowie der sozialen Mindestsicherung und dem Kindergeld etc. möglich. Eine gezieltere Adressierung aller und nur der einkommensschwächeren Haushalte ist dagegen komplexer und wurde hier nicht berücksichtigt.

### 6.3 Intelligente Ausnahmen und Begünstigungen

Der Strompreis in Deutschland ist zwar nicht unangemessen und für private Haushalte wie Wirtschaft in der Regel nicht zu hoch (siehe Kapitel 5.1, 5.2 und 5.4.2). Für wichtige Teile der Industrie in Deutschland und für den Erhalt von Arbeitsplätzen spielen dennoch die bestehenden Ausnahmen und Begünstigungen von Umlagen und Abgaben eine wichtige Rolle. Ohne diese seit vielen Jahren bestehenden Begünstigungen oder ähnliche Entlastungen wären mit großer Wahrscheinlichkeit einige wichtige wirtschaftliche Akteure samt Arbeitsplätzen aus Deutschland abgewandert. Dies hätte nicht nur negative Folgen für die betroffenen Menschen, die entsprechenden Regionen und den gesellschaftlichen Zusammenhalt. Auch die Akzeptanz von Klimaschutz und Energiewende würde darunter leiden. Nicht zuletzt wandern bei der Abwanderung von energieintensiven Betrieben nicht nur die Produktionsstätten und die Arbeitsplätze ab, sondern auch die Treibhausgasemissionen (Carbon-Leakage). Sie entstehen dann nicht mehr in Deutschland, sondern im Ausland. Wo sie aber emittiert werden, ist für das Klima irrelevant. Bei dieser Abwanderung ist es ferner möglich, dass die Emissionen aufgrund möglicherweise schlechterer Standards sogar steigen. In jedem Fall aber würde bei abgewanderten Produktionsstätten die deutsche Regierung den Einfluss auf die Senkung der Emissionen an andere abgeben.

Daher sind viele Unternehmen bei den verschiedenen Umlagen und Abgaben auf Strom begünstigt. Dabei bestehen unterschiedliche Kriterien, wann und für wen welche Begünstigung gewährt wird (Abbildung 17). Das führt für die Unternehmer, Energiedienstleister, Netzbetreiber und Behörden zu einem relativ hohen bürokratischen Aufwand. Ferner werden auch Begünstigungen gewährt, die für die Wettbewerbsfähigkeit des Unternehmens nicht zwingend notwendig wären. Denn die zentrale Begründung von Begünstigungen sollte sein, Unternehmen oder Branchen vor solchen Belastungen zu schützen, die ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit gefährden. In vielen Fällen macht ferner die Art und Weise der Begünstigungen schlicht Strom billiger. Dies senkt den ökonomischen Anreiz der Unternehmen, Strom effizient einzusetzen und in energieeffiziente Anlagen zu investieren (FÖS 2020d, S. 12). Begünstigungen werden allerdings teilweise auch so ausgestaltet, dass sie keine negativen ökologischen Auswirkungen haben.

Vor diesem Hintergrund sollten die Begünstigungen reformiert, intelligent gestaltet und harmonisiert werden. Anreize für Klimaschutzinvestitionen sollten durch die Begünstigungen zukünftig nicht mehr abgeschwächt, sondern gestärkt werden. Ferner sollten sie auf die Unternehmen oder Branchen konzentriert werden, deren internationale Wettbewerbsfähigkeit tatsächlich durch die Strompreise in Deutschland gefährdet ist. Daher verfolgen die hier skizzierten Vorschläge für eine Reform der Ausnahmen und Begünstigungen beim Strompreis folgende Ziele:

1. Vermeidung von Nachteilen für die Energieeffizienz
2. Erhalt und Stärkung der Preissignale des Strommarktes zur zeitlichen Verfügbarkeit von Strom
3. Umsetzung und Stärkung des Prinzips „Fordern und Fördern“
4. Fokussierung der Begünstigungen auf den Erhalt der internationalen Wettbewerbsfähigkeit
5. Harmonisierung der Begünstigungen zur Senkung des Bürokratieaufwandes

Ausnahmeregelung	Zugangsvoraussetzung: Stromverbrauch	Zugangsvoraussetzung: sonstige	Begünstigte Strom- bzw. Energiemenge	Entlastungsvolumen	Preiseffekt für übrige Verbraucher bzw. Staatshaushalt
Allgemeine Steuerbegünstigung Stromsteuer	~ 49 MWh /a	-	195 TWh	1.000 Mio. EUR	Belastung des Staatshaushalts
Allgemeine Steuerbegünstigung Energiesteuer	Je nach Energieträger	-	~ 447 PJ	170 Mio. EUR	Belastung des Staatshaushalts
Spitzenausgleich Stromsteuer	~ 66 MWh /a	Strom- bzw. Energiesteuerbelastung ist größer als Entlastung bei der Rentenversicherung;	130 TWh	2.000 Mio. EUR	Belastung des Staatshaushalts
Spitzenausgleich Energiesteuer	Je nach Energieträger	Nachweis von Energiemanagementsystem / Energieaudit; Ab 2015: Verringerung der Energieintensität im produzierenden Gewerbe (inkl. Energiewirtschaft) insgesamt	> 146 PJ	180 Mio. EUR	Belastung des Staatshaushalts
Stromsteuerbefreiung bestimmter Prozesse und Verfahren	-	Zugehörigkeit zu einer Liste von Prozessen und Verfahren	35 TWh	720 Mio. EUR	Belastung des Staatshaushalts
Energiesteuerbefreiung bestimmter Prozesse und Verfahren	-		> 146 PJ	180 Mio. EUR	Belastung des Staatshaushalts
Besondere Ausgleichsregelung bei der EEG-Umlage	1 GWh	Stromkostenanteil an der Bruttowertschöpfung mind. 16 % bzw. 20 %; ab 5 GWh Jahresverbrauch Nachweis eines Umwelt- oder Energiemanagementsystems	107 TWh	4.800 Mio. EUR	+ 1,37 Ct/kWh
Eigenstromprivileg bei der EEG-Umlage (inkl. Bestandsschutz)	-	Anlagenbetreiber und Verbraucher sind personenidentisch Verbrauch im räumlichen Zusammenhang	~51 TWh	3.268 Mio. EUR	+ 0,7 Ct/kWh
Verringerte Netzentgelte für atypische Nutzer	Mind. Entlastung um 500 EUR	Abweichung des Höchstlastbetrags vom normalen Lastprofil	22,6 TWh	191 Mio. EUR	+ 0,06 Ct/kWh
Verringerte Netzentgelte für Großverbraucher	10 GWh	> 7.000, 7.500, 8.000 Benutzungsstundenzahl	59,4 TWh	439 Mio. EUR	+ 0,13 Ct/kWh
Verringerte KWK-Umlage	0,1 GWh	Stromkostenanteil an der Bruttowertschöpfung mind. 4 %; (in Kategorie C)	290 TWh	154 Mio. EUR	+ 0,08 Ct/kWh
Verringerte § 19-Umlage	1 GWh		223 TWh	175 Mio. EUR	+ 0,07 Ct/kWh
Verringerte Offshore-Haftungs-Umlage	1 GWh		223 TWh	252 Mio. EUR	+ 0,1 Ct/kWh
Vergütung abschaltbarer Lasten	-	Mind. 50 MW Abschaltleistung, sowie weitere technische Anforderungen	-	35 Mio. EUR	+ 0,009 Ct/kWh
Konzessionsabgabe Befreiung und reduzierte Sätze	(30 MWh)	Versorgung über Mittelspannungs- oder Hochspannungsleitungen (Abs. 3) Strompreis liegt unter 11,9 Ct/kWh (Abs. 4)	k.A.	Min. 3,9 Mrd. EUR	k.A.

Abbildung 17: Übersicht über die Ausgestaltung von unternehmensbezogenen Ausnahmeregelungen im Energiebereich (2014/2015). Quelle (FÖS et al. 2019, S. 39)

Auf die Begünstigungen bei den Netzentgelten (die in Kapitel 6.1.2 diskutiert werden) und der Konzessionsabgabe wird im Folgenden nicht eingegangen. Denn sie sind im Wesentlichen damit begründet, dass manche Industriebetriebe geringere Kosten verursachen. So haben Netzbetreiber bei Großverbrauchern u.a. niedrigere Kosten, wenn sie nicht am Niederspannungsnetz angeschlossen sind. Ähnliches gilt auch bei der Konzessionsabgabe (FÖS et al. 2019, 209ff). Ferner werden hier nur Begünstigungen für den Stromverbrauch behandelt, nicht aber Vergünstigungen für den Verbrauch von anderen Energieträgern. Der Blick wird damit auf die Begünstigungen und Ausnahmen folgender Umlagen und Abgaben gerichtet:

- Allgemeine Stromsteuerbegünstigung
- Stromsteuerbefreiung bestimmter Prozesse und Verfahren
- Besondere Ausgleichsregelung bei der EEG-Umlage
- Verringerte KWK-Umlage
- Verringerte § 19-Umlage
- Verringerte Offshore-Haftungs-Umlage

Über die o.g. Begünstigungen hinaus besteht die Befreiung von allen Steuern, Umlagen und Abgaben, wenn Unternehmen Strom aus eigenen konventionellen Kraftwerken verbrauchen. Durch dieses Eigenstromprivileg konnten die entsprechenden Unternehmen im Jahr 2019 ein Volumen von gut 5 Mrd. Euro einsparen (BNetzA 2019, S. 3). Sie nehmen damit einen großen Anteil an den gesamten Begünstigungen im Strombereich ein.

### **6.3.1 Reform und Harmonisierung bei Ausnahmen und Begünstigungen für mehr Effizienz und weniger Bürokratie**

Die Begünstigungen und Ausnahmen bei allen oben genannten und hier diskutierten Abgaben und Umlagen haben gemeinsam, dass der Strompreis bei den Profiteuren teils deutlich sinkt. Das senkt für die entsprechenden Unternehmen den ökonomischen Anreiz, mit Strom effizient umzugehen und in energieeffiziente stromverbrauchende Anlagen zu investieren (FÖS 2020d, S. 12). Das wiederum erhöht den Stromverbrauch unnötig und führt kurzfristig zu höheren CO<sub>2</sub>-Emissionen und mittel- bis langfristig zu einem höheren Bedarf u.a. an Windenergie- und PV-Anlagen (siehe Kapitel 5.5.5).

Anders ist dies bei der Strompreiskompensation, die für begünstigte Unternehmen im europäischen Emissionshandelssystem gewährt wird. Hier wird nicht der Verbrauch von Strom durch einen gesenkten Strompreis begünstigt, sondern eine Rückerstattung für den notwendigen Stromverbrauch für die Erzeugung bestimmter Produkte gewährt. Diese Rückerstattung wird anhand von konkreten Produktbenchmarks, der produzierten Menge des Produkts und der zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit notwendigen Erstattungshöhe ermittelt. Letzteres wiederum orientiert sich an der Höhe des Strompreises in Deutschland im Vergleich zum Ausland. Die Produktbenchmarks definieren einen festen, bei einer energieeffizienten Erzeugung entstehenden produktspezifischen Stromverbrauch eines bestimmten Produktes pro Tonne, beispielsweise einer Tonne Stahl. Dadurch wird die Produktion des Produktes unterstützt in dem Ausmaß, wie es bei den bestehenden Strompreisen als notwendig eingestuft wurde – und zwar unabhängig vom tatsächlichen Stromverbrauch des begünstigten Unternehmens. Energieeffiziente Unternehmen werden auf diese Weise nicht bestraft und ineffiziente nicht belohnt. Für Produkte ohne Benchmarks können analog zur Strompreiskompensation „Fall-Back-Benchmark“ oder Effizienzbenchmarks verwendet werden (FÖS et al. 2019; Prognos AG und BH&W 2016; Ökotec et al. 2019a, 2019b).

Vor diesem Hintergrund könnten die allgemeine Stromsteuerbegünstigung, die Stromsteuerbefreiung bestimmter Prozesse und Verfahren, die Besondere Ausgleichsregelung bei der EEG-Umlage (BesAR), die verringerte KWK-Umlage, die § 19-Umlage und die verringerte Offshore-Haftungs-Umlage harmonisiert und auf das System von Rückerstattungen auf Basis von Produkt- bzw. Effizienzbenchmarks umgestellt werden (FÖS et al. 2019). Das hätte bei den vier Umlagen Auswirkungen auf den Bundeshaushalt. Denn die Umlagen werden derzeit von den Stromkunden bezahlt – teilweise in Form von nur rechnerischen Kosten (siehe Exkurs I). Wenn Umlagen von manchen Verbrauchern be-

günstigt werden, steigen automatisch die Kosten für andere Verbraucher. Sie müssen somit die Kosten der Begünstigung anderer Verbraucher übernehmen. Die Strompreiskompensation dagegen wird aus dem Bundeshaushalt finanziert und hat keinen Einfluss auf den Strompreis der anderen Verbraucher. Allein bei der EEG-Umlage, der von der Höhe mit Abstand wichtigsten der Umlagen, macht dies rund 1,6 Ct/kWh aus (FÖS 2017, S. 23). Bei einer Umstellung auf das o.g. Prinzip von Produkt- bzw. Effizienzbenchmarks sänke also die EEG-Umlage für alle jetzt nicht Begünstigten um diesen Wert. Bei der Umstellung aller o.g. Umlagen sänke der Strompreis für alle nicht Begünstigten um knapp 2 Ct/kWh.

Da die Rückerstattung an die begünstigten Unternehmen aus dem Bundeshaushalt erfolgen müsste, entstehen hier neue Kosten. Beim EEG wären das rund fünf Mrd. Euro pro Jahr (FÖS et al. 2019, S. 103). Dieser Wert könnte sinken, wenn mit dieser Umstellung gleichzeitig die Begünstigungen stärker als derzeit auf Unternehmen oder Branchen konzentriert würden, die diese zum Erhalt ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit tatsächlich brauchen (siehe Kapitel 6.3.3). Die Finanzierung dieser neuen Kosten für den Bundeshaushalt könnte zumindest teilweise über die durch den gestiegenen Zertifikatspreis gestiegenen Einnahmen aus dem EU Emissionshandelssystem erfolgen. Ein Mindestpreis für die Zertifikate könnte die aktuell relativ hohen Einnahmen absichern (siehe Kapitel 6.1.3).

Auch die Begünstigungen der Stromsteuer könnte auf das Prinzip der Rückzahlung auf Basis von Benchmarks umgestellt werden. Dabei würden praktisch keine relevanten Folgen auf den Bundeshaushalt zukommen. Zwar steigen die Einnahmen aus der Stromsteuer zunächst, da nun alle Verbraucher den vollen Betrag zahlen müssen. Allerdings muss die Rückerstattung ebenfalls aus dem Bundeshaushalt erfolgen. Solange die Begünstigungen und Befreiungen nicht reduziert werden, ergeben sich für den Bundeshaushalt keine nennenswerten Unterschiede.

Für die begünstigungsfähigen Unternehmen und Energiedienstleister ergeben sich bürokratische Erleichterungen, weil durch die Harmonisierung die Begünstigungen und Befreiungen klarer und einfacher werden und nur noch ein Antrag für eine Rückerstattung zu stellen ist. Es ist an dieser Stelle auch irrelevant, aus welchen Gründen der Strompreis die tatsächliche Höhe hat – wegen der Umlagen und Abgaben, den hohen Netzkosten oder ggf. den hohen Erzeugungs- und Vertriebskosten. Wenn der Strompreis im Vergleich zu anderen Ländern ggf. zu hoch ist, wird bei bestimmten Unternehmen oder Branchen eine Rückerstattung ausgezahlt. Die bei vielen unterschiedlich ausgestalteten Regelungen bestehende Gefahr von Gegenläufigkeiten wird mit dieser Harmonisierung beseitigt. Damit entfallen bürokratische Aufwände bei den Netzbetreibern, die derzeit mit der Organisation der Umlagen und den Begünstigungen betraut sind. Der Staat hat dagegen im Rahmen der Strompreiskompensation bereits entsprechende Aufwendungen und Erfahrungen mit der bürokratischen Umsetzung. Diese dürften im Grundsatz nicht deutlich umfassender werden, da die gleichen Unternehmen bzw. Branchen begünstigt werden, die ggf. nach den gleichen Kriterien ausgewählt und begünstigt werden.



Neben den Begünstigungen für den Strombezug aus der öffentlichen Stromversorgung spielt bei der Industrie die Eigenversorgung mit Strom eine große Rolle. Der Eigenstromverbrauch hat im Jahr 2017 mit rund 53 TWh etwa 23 Prozent des gesamten Strombedarf der Industrie ausgemacht oder rund 12 Prozent des gesamten deutschen Stromverbrauches. Etwa 92 Prozent davon werden in thermischen Anlagen erzeugt, 69 Prozent in fossilen Anlagen und rund 70 Prozent in KWK-Anlagen. Bei dieser Eigenerzeugung fallen derzeit keine Steuern, Umlagen und Abgaben an (Navigant et al. 2020, 9, 14). Dies senkt den Anreiz der entsprechenden Unternehmen, Strom effizient zu nutzen und in energieeffiziente Stromanlagen zu investieren. Dies wird verstärkt dadurch, dass für die Betreiber dieser Kraftwerke aufgrund der hohen Fix- und Kapitalkosten eine hohe Auslastung ökonomisch sinnvoll ist. Als Folge besteht ein hoher Anreiz, möglichst viel des günstig erzeugten Stroms zu verbrauchen und entsprechend zu produzieren. Darüber hinaus besteht für die Betreiber kaum ein Anreiz, sich systemdienlich zu verhalten (siehe Kapitel 6.1.2).

Vor diesem Hintergrund sollte die Sonderbehandlung bei Eigenerzeugung abgeschafft und der von der Industrie eigenerzeugte Strom wie anderer Strom aus der öffentlichen Versorgung ebenfalls mit den bestehenden Steuern, Abgaben und Umlagen belegt werden. Eine solche Reform würde administrativ eine Gleichbehandlung von eigenerzeugtem Strom darstellen. Sie ließe sich mit relativ geringem Aufwand umsetzen, da schon heute im Rahmen der Stromsteuer für alle Anlagen ab 2 MW eine Datenerhebung und Kontrolle des eigenerzeugten Verbrauchs stattfindet. Dasselbe gilt für alle Eigenstrom-Neuanlagen im EEG (FÖS et al. 2019, 78, 163ff). Die betroffenen Unternehmen müssen dann wie andere Unternehmen auch die Möglichkeit erhalten, eine Strompreiskompensation auf Basis von Produkt- bzw. Effizienzbenchmarks zu erhalten.

### **6.3.2 Umsetzung und Stärkung des Prinzips „Fordern und Fördern“**

Im Gegenzug zu den bestehenden Begünstigungen und Ausnahmen sieht bereits heute der Spitzenausgleich der Stromsteuer und die Besondere Ausgleichsregelung (BesAR) des EEG einen Nachweis eines zertifizierten Energiemanagementsystems (ISO 50001 oder EMAS) vor (FÖS 2020c, S. 12). Dies sollte, ausnahmslos für alle begünstigten Unternehmen, auch weiterhin und nach einer Umstellung und Harmonisierung auf Rückerstattungen auf Basis von Produkt- bzw. Effizienzbenchmarks gelten (siehe Kapitel 6.3.1). Energiemanagementsysteme fördern die kontinuierliche Verbesserung der Energieeffizienz. Aber sie machen Energieeffizienzmaßnahmen nicht verpflichtend, sondern nur transparent, dass und wo sich solche Maßnahmen lohnen würden. Daher schlagen FÖS et al. vor, dass die durch das Energiemanagementsystem identifizierten Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz mit einer Amortisationszeit von unter vier Jahren umgesetzt werden müssen (FÖS et al. 2019, 67, 84). Eine ähnliche Verpflichtung gibt es bereits zumindest in der Schweiz, den Niederlanden, Großbritannien und Dänemark (FÖS 2020c, S. 12). Die Carbon-Leakage-Verordnung zum Bundesemissionshandelsgesetz sieht eine Kopplung mit der Erreichung eines positiven Kapitalwertes innerhalb eines bestimmten Zeitraums vor (Jahr bzw. Anteil der Nutzungsdauer). Eine solche Kopplung kann helfen, die Fixierung auf die Amortisationszeit, die allein ein Risikomaß und oft ein Hemmnis darstellt, zu Gunsten einer tatsächlichen Wirtschaftlichkeitsbetrachtung zu überwinden.

Zusätzlich sollten alle begünstigten Unternehmen zeitnah einen Fahrplan zur Dekarbonisierung bis 2045 vorlegen. Mit diesem kann ein wichtiger Beitrag geleistet werden, Fehlinvestitionen zu vermeiden.

### **6.3.3 Reduzierung der Begünstigungen auf das zur Erhaltung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit notwendiges Ausmaß**

Zwar sind Begünstigungen einiger Unternehmen oder Branchen aufgrund des Strompreises in Deutschland zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit notwendig. Diese müssen zuverlässig gewährt werden. Sie sollten aber auf diejenigen Unternehmen und Branchen begrenzt werden, die sie tatsächlich für den Erhalt ihrer internationalen Wettbewerbsfähigkeit benötigen. Ferner sollte die Höhe der Begünstigung so gewählt werden, dass keine Überförderung stattfindet. Begünstigungen, die zumindest im übergeordneten Verständnis Subventionen sind, sollten daher regelmäßig daraufhin überprüft werden, ob sie tatsächlich noch immer notwendig sind und ob die mit der Begünstigung beabsichtigten Ziele auch erreicht werden. Dies sind die Vermeidung von Abwanderung von Produktionsstätten, Arbeitsplätzen und Treibhausgasemissionen (Carbon-Leakage). Darüber hinaus müssen Subventionen zeitlich befristet sein. Dies erscheint nicht zuletzt aufgrund der subventionspolitischen Leitlinien der Bundesregierung geboten (FÖS 2020c, S. 17).

Aus Sicht des Forums Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e.V. (FÖS) führt „*das Ausnutzen mehrerer Begünstigungen (führt) gegenwärtig zu einer besonderen Bevorteilung weniger Unternehmen, die nicht durch das Niveau der Wettbewerbsgefährdung zu rechtfertigen ist*“. Daher sollte „*die Vielzahl der Subventionstatbestände (sollte) auf ein Mindestmaß reduziert werden. Dabei sollte die reale Wettbewerbsgefährdung, der die betroffenen Branchen ausgesetzt sind, das Kernkriterium einer Bevorteilung darstellen.*“ Ein zentraler Indikatorenkatalog sollte die bisher zahlreichen unterschiedlichen Indikatoren – beispielsweise Stromverbrauch und Handelsintensität – ersetzen.

Dabei könnte die Wettbewerbsgefährdung der betroffenen Branchen beispielsweise anhand der Carbon-Leakage-Liste des EU-Emissionshandelssystems ermittelt werden, auf der alle Branchen stehen, für die in einer quantitativen Analyse eine besonders hohe Belastung mit direkten Kosten durch den Emissionshandel nachgewiesen wurde. Alternativ oder zusätzlich könnte die Strompreiskompensationsliste des EU-Emissionshandelssystems zugrunde gelegt werden, die die indirekten Kosten des Emissionshandels für einzelne Branchen berücksichtigt. Diese liefern Anhaltspunkte für eine zielorientiertere Gestaltung der Subventionen (FÖS et al. 2019, S. 52; FÖS 2020d, S. 17).

Eine solche Konzentration der Begünstigungen kann zusammen mit einer Umgestaltung auf eine Rückerstattung auf Basis von Produkt- bzw. Effizienzbenchmarks einerseits die Anreize für mehr Energieeffizienz in der Wirtschaft spürbar erhöhen und andererseits vermeiden, dass die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft aufgrund der Strompreise gefährdet wird. Gleichzeitig kann sie die Höhe der Rückerstattungen spürbar reduzieren und damit Steuergelder einsparen.

## 6.4 Integration in einen intelligenten Maßnahmenmix

In den vorigen Kapiteln wurden Vorschläge für ein intelligentes Energiepreissystem skizziert. Preise können und sollen bei der Umstellung der Wirtschaft auf Klimaneutralität eine wichtige Rolle spielen. Preise sind aber nicht das einzige Mittel, das für den Strukturwandel zu einer klimaneutralen Gesellschaft zum Einsatz kommen kann und muss. Daher sollten die oben gemachten Vorschläge in einen intelligenten Maßnahmenmix integriert werden. Bestandteile eines solchen Mix können im Rahmen dieser Kurzstudie nur kurz angerissen werden.

Grundlage unserer zukünftigen Energieversorgung muss erneuerbarer Strom sein. Zwar muss Strom zukünftig noch energieeffizienter eingesetzt werden als heute (siehe Kapitel 5.5.5). Er muss aber auch so schnell wie möglich vollständig aus Erneuerbaren Energien hergestellt werden. Neben der Integration des Stroms aus Wind und Sonne müssen entsprechende neue Anlagen sehr zügig hinzugebaut werden – deutlich schneller als in den letzten Jahren. Dies ist auch für eine aus Klimasicht erfolgreiche Sektorkopplung zwingend notwendig. Dafür müssen die richtigen Rahmenbedingungen geschaffen werden, u.a. in Form eines effektiven und effizienten EEG (siehe auch (EnKliP 2016)). Darüber hinaus müssen auch außerhalb des EEG die Rahmenbedingungen für einen schnelleren Ausbau geschaffen werden. Dies betrifft beispielsweise eine angemessene Beteiligung der Kommunen vor Ort – auch finanziell. Ferner muss das Genehmigungsrecht inklusive Abstandsregelungen für Windenergieanlagen so reformiert werden, dass ein schnellerer Ausbau möglich wird.

Die Regelungen zur Beteiligung und das Genehmigungsrecht sind dabei auch in vielen anderen Bereichen reformbedürftig. Dies betrifft im Energiebereich beispielsweise den Stromnetzausbau. Aber auch bei Infrastrukturmaßnahmen im Verkehrs- und Gebäudebereich sind für schnelle technische Veränderungen die Rahmenbedingungen zu schaffen. Genannt werden sollen hier z.B. der Aufbau von Oberleitungen für LKW auf Autobahnen, die Erweiterung des Schienennetzes oder der Umbau der Städte zu fahrrad- und fußgängerfreundlichen Städten.

Gerade weil die Zeit beim Klimaschutz extrem knapp ist, sind neben Preissignalen Instrumente notwendig, die sehr schnell wirken. Dazu gehört das Ordnungsrecht mit seinen Mindeststandards und Ge- und Verboten. So haben beispielsweise die Energieeffizienzstandards bei Elektrogeräten und im Gebäudebereich oder die CO<sub>2</sub>-Grenzwerte bei PKW deutlich zur Energieeffizienz und damit zum Klimaschutz beigetragen. Diese und ähnliche Instrumente müssen beibehalten und ausgebaut werden. Um die Förderkulisse auf nationaler Ebene optimal ausgestalten und umsetzen zu können ist ferner die Beseitigung von Barrieren bei der Steigerung der Energieeffizienz wichtig, die durch das EU-Beihilferecht bestehen und die es Unternehmen erschweren, bestehende Förderungsangebote in Anspruch zu nehmen.

Insgesamt ist für den schnellen Umbau der Gesellschaft zur Klimaneutralität eine hohe Akzeptanz notwendig. Da manche Maßnahmen zwangsläufig zu zusätzlichen Kosten führen werden, ist es sehr wichtig, dass die Menschen berechtigt das Gefühl haben, dass die Politik aktiv für eine sozial gerechte Gesellschaft sorgt. Dazu gehört, dass der Staat gerade die einkommensschwächeren Haushalte dabei unterstützt, mit den Folgen der Klimakrise besser zurecht zu kommen. Schließlich waren und sind sie am wenigsten für die Erderhitzung verantwortlich (Oxfam 2020). Nur wenn ein Mindestmaß an sozialer Gerechtigkeit herrscht und die Menschen das spüren, kann von ihnen erwartet werden, dass sie die nötigen Veränderungen mittragen.

Nicht zuletzt ist (Klima)Bildung wichtig, um eine ausreichende Akzeptanz für die kommenden Veränderungen und eine engagierte Klimapolitik zu erreichen. Dies erscheint umso wichtiger, da immer mehr und immer besser organisierte und ausgestattete Organisationen und Gruppen intensiv daran arbeiten, durch populistische<sup>16</sup> und irritierende Aussagen die Bevölkerung weiter zu spalten – auch bezüglich der Einstellung zum Klimaschutz und zur Energiewende. Nur wenn es gelingt, dass dennoch wissenschaftsbasierte Informationen zu Klimaschutz und Energiewende in den politischen Debatten und gesellschaftlichen Diskussionen die Oberhand behalten, kann konsequenter Klimaschutz mittel- und langfristig politisch umgesetzt werden. Hierzu kann und muss eine verstärkte aktive Klimaschutzbildung beitragen.

---

<sup>16</sup> Unter dem Begriff „Populismus“ werden hier Argumentationen und Aktivitäten verstanden, die sich auf nicht belastbare und nicht seriöse wissenschaftliche Erkenntnisse stützen, Unwahrheiten und irritierende Aussagen verwenden sowie einfache Lösungen propagieren. Das populistische Narrativ brandmarkt die Energiewende als vom "wahren" Volkswillen abgehobenes Projekt urbaner grüner Eliten und will sie letztlich rückgängig machen. Dazu wird teilweise der anthropogene Klimawandel geleugnet und es wird ein sehr selektiver Umgang mit Fakten und Studien gewählt, um lokale Entscheidungsträger und die schweigende Mehrheit zu beeinflussen.

## 7 LITERATURVERZEICHNIS

50Hertz Transmission et al. (2020): Prognose der EEG - Umlage 2021 nach EEG. Prognosekonzept und Berechnung der Übertragungsnetzbetreiber. Stand: 15.10.2020. Bonn, 2020. Online verfügbar unter <https://www.netztransparenz.de/portals/1/Content/EEG-Umlage/EEG-Umlage%202021/2020-10-15%20Ver%C3%B6ffentlichung%20EEG-Umlage%202021.pdf>, zuletzt geprüft am 30.03.2021.

50Hertz Transmission et al. (2021): Prognose der EEG - Umlage 2022 nach EEG. Stand: 15.10.2021. 50Hertz Transmission GmbH, Amprion GmbH, Tennet TSO GmbH, Transnet BW GmbH. Bonn. Online verfügbar unter <https://www.netztransparenz.de/portals/1/2021-10-15%20Ver%c3%b6ffentlichung%20EEG-Umlage%202022.pdf>, zuletzt geprüft am 27.10.2021.

Adelphi research gGmbH et al. (2020): Sozialverträglicher Klimaschutz. Sozialverträgliche Gestaltung von Klimaschutz und Energiewende in Haushalten mit geringem Einkommen. Im Auftrag des Bundesumweltamt. Hg. v. Umweltbundesamt. Adelphi research gGmbH, Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft (FÖS), Forschungsstelle Nachhaltigkeit und Klimaschutz (FNK), Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung mbH (GWS), Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg. Dessau (Texte, 66/2020). Online verfügbar unter [https://foes.de/publikationen/2020/2020-05-Sozialvertraeglicher\\_Klimaschutz\\_Abschlussbericht.pdf](https://foes.de/publikationen/2020/2020-05-Sozialvertraeglicher_Klimaschutz_Abschlussbericht.pdf), zuletzt geprüft am 22.06.2021.

Ademe (2016): A 100% renewable electricity mix? Analysis and optimisation. Exploring the boundaries of renewable power generation in France by 2050. Final report. Unter Mitarbeit von Artelys, Armines, Energies Demain, 2016. Online verfügbar unter <http://www.ademe.fr/sites/default/files/assets/documents/renewable-electricity-mix-final-report-ademe-201601.pdf>, zuletzt geprüft am 12.09.2016.

AEE (2014): Akzeptanzumfrage 2014. 92 Prozent der Deutschen unterstützen den Ausbau Erneuerbarer Energien. Agentur Erneuerbare Energien (AEE). Berlin. Online verfügbar unter <https://www.unendlich-viel-energie.de/themen/akzeptanz-erneuerbarer/akzeptanzumfrage-2014>, zuletzt geprüft am 30.03.2021.

AEE (2016): Die Akzeptanz für Erneuerbare Energien im Spiegel von Umfragen in Industriestaaten. Starker Rückhalt für Erneuerbare Energien in Ländern der westlichen Welt. Berlin (ReNews Kompakt), 2016 (Ausgabe 29). Online verfügbar unter [https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/426.AEE\\_RK29\\_Internationale\\_Akzeptanzumfragen\\_Mrz16.pdf](https://www.unendlich-viel-energie.de/media/file/426.AEE_RK29_Internationale_Akzeptanzumfragen_Mrz16.pdf), zuletzt geprüft am 12.01.2017.

AEE (2021): Zustimmung für den Ausbau der Erneuerbaren Energien bleibt hoch. Agentur Erneuerbare Energien (AEE). Berlin. Online verfügbar unter <https://www.unendlich-viel-energie.de/themen/akzeptanz-erneuerbarer/akzeptanz-umfrage/zustimmung-fuer-den-ausbau-der-erneuerbaren-energien-bleibt-hoch>, zuletzt geprüft am 30.03.2021.

Agora Energiewende (2012): Positive Effekte von Energieeffizienz auf den deutschen Stromsektor. Im Auftrag von Agora Energiewende, European Climate Foundation (ECF), The Regulatory Assistance Project (RAP). Prognos AG und dem Institut für Elektrische Anlagen und Energiewirtschaft (IAEW). Berlin. Online verfügbar unter [https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2012/positive-effekte-energieeffizienz/Agora\\_ECF\\_RAP\\_Effizienzstudie\\_DE\\_web.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2012/positive-effekte-energieeffizienz/Agora_ECF_RAP_Effizienzstudie_DE_web.pdf), zuletzt geprüft am 04.08.2021.

Agora Energiewende (2015): Kapazitätsmarkt oder strategische Reserve: Was ist der nächste Schritt? Eine Übersicht über die in der Diskussion befindlichen Modelle zur Gewährleistung der Versorgungssicherheit in Deutschland. Berlin. Online verfügbar unter [http://www.agora-energiewende.de/fileadmin/downloads/publikationen/Hintergrund/Kapazitaetsmarkt\\_oder\\_strategische\\_Reserve/Agora\\_Hintergrund\\_Kapazitaetsmarkt\\_oder\\_strategische\\_Reserve\\_web.pdf](http://www.agora-energiewende.de/fileadmin/downloads/publikationen/Hintergrund/Kapazitaetsmarkt_oder_strategische_Reserve/Agora_Hintergrund_Kapazitaetsmarkt_oder_strategische_Reserve_web.pdf), zuletzt geprüft am 05.12.2015.

Agora Energiewende (17.08.2019): Die EEG-Umlage steigt 2020 leicht an, der Kostengipfel ist fast erreicht. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.agora-energiewende.de/presse/neuigkeiten-archiv/die-eeg-umlage-steigt-2020-leicht-an-der-kostengipfel-ist-fast-erreicht0/>, zuletzt geprüft am 16.04.2021.

Agora Energiewende (2020): Akzeptanz und lokale Teilhabe in der Energiewende. Handlungsempfehlungen für eine umfassende Akzeptanzpolitik. Impuls. Berlin, 2020. Online verfügbar unter [https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020\\_07\\_EE-Akzeptanz/182\\_A-EW\\_Akzeptanz-Energiewende\\_WEB.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2020/2020_07_EE-Akzeptanz/182_A-EW_Akzeptanz-Energiewende_WEB.pdf), zuletzt geprüft am 30.03.2021.

Agora Energiewende (2021a): CO<sub>2</sub>-Preis und EEG-Umlage. Wie die EEG-Umlage bei einem moderaten CO<sub>2</sub>-Preis von 45 Euro pro CO<sub>2</sub> schon 2022 auf 2,5 Cent sinken kann. Unter Mitarbeit von Dr. Patrick Graichen, Thorsten Lenck. Agora Energiewende. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.agora-energiewende.de/veroeffentlichungen/co2-preis-und-eeg-umlage/>, zuletzt geprüft am 21.06.2021.

Agora Energiewende (2021b): Ein beihilfefreies und schlankes EEG. Vorschlag zur Weiterentwicklung des bestehenden Erneuerbare-Energien-Gesetzes. Impuls. Hg. v. Agora Energiewende. Berlin. Online verfügbar unter [https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021\\_04\\_DE\\_Beihilfefreies\\_EEG/A-EW\\_233\\_Beihilfefreies-EEG\\_WEB.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2021/2021_04_DE_Beihilfefreies_EEG/A-EW_233_Beihilfefreies-EEG_WEB.pdf), zuletzt geprüft am 27.10.2021.

Agora Energiewende et al. (2019): Klimaschutz auf Kurs bringen. Wie eine CO<sub>2</sub>-Bepreisung sozial ausgewogen wirkt. Hg. v. Agora Energiewende und Agora Verkehrswende. Agora Energiewende, Agora Verkehrswende, Öko-Institut e.V., Freie Universität Berlin. Berlin. Online verfügbar unter [https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2017/Abgaben\\_Umlagen/CO2-Rueckverteilungsstudie/Agora-Verkehrswende\\_Agora-Energiewende\\_CO2-Bepreisung\\_WEB.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin/Projekte/2017/Abgaben_Umlagen/CO2-Rueckverteilungsstudie/Agora-Verkehrswende_Agora-Energiewende_CO2-Bepreisung_WEB.pdf), zuletzt geprüft am 22.06.2021.

Alfons J. Weichenrieder und Eren Gürer (2018): Pro-rich Inflation in Europe: Implications for the Measurement of Inequality. Goethe University, House of Finance (SAFE Working Paper, 209). Online verfügbar unter [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3183723](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3183723), zuletzt geprüft am 05.07.2021.

Altmaier, Peter (2013): "Energiewende könnte bis zu einer Billionen Euro kosten". Interview. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* 2013, 19.02.2013. Online verfügbar unter <http://www.faz.net/aktuell/politik/energiepolitik/umweltminister-altmaier-energiewende-koennte-bis-zu-einer-billion-euro-kosten-12086525.html>, zuletzt geprüft am 25.06.2017.

BAFA (2021): Energie. Energieeffizienz. Bundesförderung für Energieeffizienz in der Wirtschaft - Zuschuss. Bundesanstalt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle. Online verfügbar unter [https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz\\_und\\_Prozesswaerme/energieeffizienz\\_und\\_prozesswaerme\\_node.html](https://www.bafa.de/DE/Energie/Energieeffizienz/Energieeffizienz_und_Prozesswaerme/energieeffizienz_und_prozesswaerme_node.html), zuletzt geprüft am 23.06.2021.

BDEW (2021): BDEW-Strompreisanalyse Juni 2021. Haushalte und Industrie. Berlin. Online verfügbar unter [https://www.bdew.de/media/documents/BDEW-Strompreisanalyse\\_no\\_halbjaehrlich\\_Ba\\_online\\_10062021.pdf](https://www.bdew.de/media/documents/BDEW-Strompreisanalyse_no_halbjaehrlich_Ba_online_10062021.pdf), zuletzt geprüft am 07.07.2021.

Bertelsmann Stiftung (2018): Viele Familien ärmer als gedacht. Online verfügbar unter <https://www.bertelsmann-stiftung.de/de/themen/aktuelle-meldungen/2018/februar/viele-familien-aermer-als-bislang-gedacht/>, zuletzt geprüft am 22.06.2021.

Björn Schreinermacher (2021): Energiekosten EWP im Vergleich zu fossilen Heizungen. Berlin, 08.07.2021. E-Mail an Uwe Nestle (EnKliP). Festplatte.

BMF (2018): Haushaltsentwurf 2019 und Finanzplanung bis 2022 - Zukunftsorientiert, gerecht und verantwortungsvoll. Eckdaten und wesentliche Kennziffern zum Regierungsentwurf. Gesamtwirtschaftliche Ausgangslage und finanzpolitische Konzeption. Berlin, 2018. Online verfügbar unter <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Pressemitteilungen/Finanzpolitik/2018/07/2018-07-06-PM-Haushalt2019.html>, zuletzt geprüft am 09.04.2021.

BMF (2020): Vorläufiger Haushaltsabschluss 2019. Stand 13.1.2020. Bundesministerium der Finanzen (BMF). Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bundesfinanzministerium.de/Content/DE/Bilderstrecken/Infografiken/2020-01-13-Haushaltsabschluss-Bundeshaushalt-2019/2020-01-13-Haushaltsabschluss-2019.html>, zuletzt geprüft am 09.04.2021.

BMF (2021): Bundeshaushaltsplan 2021. Einzelplan 60. Berlin, 2021. Online verfügbar unter [https://www.bundeshaushalt.de/fileadmin/user\\_upload/BHH%202021%20gesamt.pdf](https://www.bundeshaushalt.de/fileadmin/user_upload/BHH%202021%20gesamt.pdf), zuletzt geprüft am 09.03.2021.

BMJV (2004): Gesetz für den Vorrang Erneuerbarer Energien. Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG. Fundstelle: BGBl. I 2006, S. 2550. Online verfügbar unter [https://www.clearingstelle-eeg.de/files/private/active/0/eeg04\\_061107.pdf](https://www.clearingstelle-eeg.de/files/private/active/0/eeg04_061107.pdf), zuletzt geprüft am 08.04.2014.

BMJV (2020): Gesetz für den Ausbau erneuerbarer Energien (Erneuerbare-Energien-Gesetz - EEG 2021). Berlin, 2020. Online verfügbar unter [http://www.gesetze-im-internet.de/eeg\\_2014/EEG\\_2021.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/eeg_2014/EEG_2021.pdf), zuletzt geprüft am 08.04.2021.

BMU (2007): Erfahrungsbericht 2007 zum Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG-Erfahrungsbericht) gemäß § 20 EEG. November 2007. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU). Berlin. Online verfügbar unter [https://www.clearingstelle-eeg.de/files/private/active/0/erfahrungsbericht\\_eeg\\_2007.pdf](https://www.clearingstelle-eeg.de/files/private/active/0/erfahrungsbericht_eeg_2007.pdf), zuletzt geprüft am 02.07.2015.

BMU (2013): Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung. Juli 2013. Berlin, 2013. Online verfügbar unter [http://www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/Daten\\_EE/Dokumente\\_\\_PDFs\\_/ee\\_in\\_zahlen\\_bf.pdf](http://www.erneuerbare-energien.de/fileadmin/Daten_EE/Dokumente__PDFs_/ee_in_zahlen_bf.pdf), zuletzt geprüft am 16.04.2015.

BMU (2019): Umweltbewusstsein in Deutschland 2018. Ergebnisse einer repräsentativen Bevölkerungsumfrage. Berlin, 2019. Online verfügbar unter [https://www.bmu.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/umweltbewusstsein\\_2018\\_bf.pdf](https://www.bmu.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/umweltbewusstsein_2018_bf.pdf).

BMU (2021): Effizienz und Kosten: Lohnt sich der Betrieb eines Elektroautos? Bundesministerium für Umwelt, Natur und nukleare Sicherheit (BMU). Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bmu.de/themen/luft-laerm-verkehr/verkehr/elektromobilitaet/effizienz-und-kosten/>, zuletzt geprüft am 08.04.2021.

BMU (12.05.2021): Novelle des Klimaschutzgesetzes beschreibt verbindlichen Pfad zur Klimaneutralität 2045. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bmu.de/pressemitteilung/novelle-des-klimaschutzgesetzes-beschreibt-verbindlichen-pfad-zur-klimaneutralitaet-2045/>, zuletzt geprüft am 25.06.2021.

BMWi (2014): Ein Strommarkt für die Energiewende. Diskussionspapier des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (Grünbuch). Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Berlin. Online verfügbar unter <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/G/gruenbuch-gesamt,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>, zuletzt geprüft am 23.01.2015.

BMWi (2015): Ein Strommarkt für die Energiewende. Ergebnispapier des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (Weißbuch). Berlin. Online verfügbar unter <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/weissbuch,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>, zuletzt geprüft am 08.12.2015.

BMWi (2020a): EEG-Umlage sinkt 2021. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Berlin (Energiewende direkt). Online verfügbar unter <https://www.bmwi-energiewende.de/EWD/Redaktion/Newsletter/2020/11/Meldung/News1.html>, zuletzt geprüft am 22.06.2021.

BMWi (2020b): Erneuerbare Energien in Zahlen. Nationale und internationale Entwicklung im Jahr 2019. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Berlin. Online verfügbar unter [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2019.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/erneuerbare-energien-in-zahlen-2019.pdf?__blob=publicationFile&v=6), zuletzt geprüft am 16.09.2021.

BMWi (2021a): Energiedaten: Gesamtausgabe. Stand 5.3.2021. Berlin (<https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Artikel/Energie/energiedaten-gesamtausgabe.html>). In: 25.6.2021. Online verfügbar unter [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/energiedaten-gesamt-pdf-grafiken.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=40](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/Energiedaten/energiedaten-gesamt-pdf-grafiken.pdf?__blob=publicationFile&v=40), zuletzt geprüft am 03.02.2021.

BMWi (2021b): Zeitreihen zur Entwicklung der erneuerbaren Energien in Deutschland. unter Verwendung von Daten der Arbeitsgruppe Erneuerbare Energien-Statistik (AGEE-Stat) (Stand: Februar 2021). Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi). Berlin. Online verfügbar unter [https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2020.pdf;jsessionid=6F4373AEB55950D9B0CD8EB7E2AF1872?\\_\\_blob=publicationFile&v=31](https://www.erneuerbare-energien.de/EE/Redaktion/DE/Downloads/zeitreihen-zur-entwicklung-der-erneuerbaren-energien-in-deutschland-1990-2020.pdf;jsessionid=6F4373AEB55950D9B0CD8EB7E2AF1872?__blob=publicationFile&v=31), zuletzt geprüft am 21.6.21.

BMWi/BMU (2006): Energieversorgung für Deutschland. Statusbericht für den Energiegipfel am 3. April 2006. März 2006. Berlin, 2006. Online verfügbar unter [https://www.energieverbraucher.de/files\\_db/1251822269\\_0222\\_\\_12.pdf](https://www.energieverbraucher.de/files_db/1251822269_0222__12.pdf), zuletzt geprüft am 15.02.2021.

BNetzA (2019): Datenanalyse. Kosten des Eigenverbrauchs Strom. Hg. v. Bundesnetzagentur (BNetzA). Bundesnetzagentur (BNetzA). Bonn. Online verfügbar unter [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen\\_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Eigenversorgung/KostenEigenversorgung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=1](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Downloads/DE/Sachgebiete/Energie/Unternehmen_Institutionen/ErneuerbareEnergien/Eigenversorgung/KostenEigenversorgung.pdf?__blob=publicationFile&v=1), zuletzt geprüft am 05.07.2021.



BNetzA (2021): Kennzahlen der Versorgungsunterbrechungen Strom. Bundesnetzagentur (BNetzA). Bonn. Online verfügbar unter [https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Elektrizitaetund-Gas/Unternehmen\\_Institutionen/Versorgungssicherheit/Versorgungsunterbrechungen/Auswertung\\_Strom/Versorgungsunterbrech\\_Strom\\_node.html](https://www.bundesnetzagentur.de/DE/Sachgebiete/Elektrizitaetund-Gas/Unternehmen_Institutionen/Versorgungssicherheit/Versorgungsunterbrechungen/Auswertung_Strom/Versorgungsunterbrech_Strom_node.html), zuletzt geprüft am 08.04.2021.

BNetzA/BKartA (2021): Monitoringbericht 2020. Monitoringbericht gemäß § 63 Abs. 3 i. V. m. § 35 EnWG und § 48 Abs. 3 i. V. m. § 53 Abs. 3 GWB. Stand: 1. März 2021. Bonn, 2021. Online verfügbar unter [https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2020/Monitoringbericht\\_Energie2020.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bundesnetzagentur.de/SharedDocs/Mediathek/Berichte/2020/Monitoringbericht_Energie2020.pdf?__blob=publicationFile&v=8), zuletzt geprüft am 09.04.2021.

Buderus (2021): Wärmepumpen oder Gas? Heizsysteme im Vergleich. Online verfügbar unter <https://www.buderus.de/de/waermepumpe/vergleich-gasheizung-waermepumpe>, zuletzt geprüft am 09.04.2021.

Bundesregierung (2021a): Förderkatalog. Berlin. Online verfügbar unter <https://foerderportal.bund.de/foekat/jsp/SucheAction.do>, zuletzt geprüft am 22.06.2021.

Bundesregierung (2021b): Verkehr. Umstieg auf Elektroautos fördern. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.bundesregierung.de/breg-de/themen/klimaschutz/verkehr-1672896>, zuletzt geprüft am 09.04.2021.

Bundesverband Wärmepumpe (19.01.2021): Positives Signal für den Klimaschutz: 40 Prozent Wachstum bei Wärmepumpen. Online verfügbar unter <https://www.waermepumpe.de/presse/pressemitteilungen/details/positives-signal-fuer-den-klimaschutz-40-prozent-wachstum-bei-waermepumpen/#content>, zuletzt geprüft am 25.03.2021.

Bundesverband eMobilität e.V. (22.01.2021): eAuto-Kauf: Kosten deutlich unter Verbrenner-Pkw-Niveau. Berlin, Oranienplatz 5 / 10999 Berlin. Online verfügbar unter <https://www.presseportal.de/pm/79936/4818679>, zuletzt geprüft am 25.03.2021.

Bündnis 90 / Die Grünen (2021): Deutschland. Alles ist drin. Bundestagswahlprogramm 2021. Bündnis 90 / Die Grünen. Online verfügbar unter [https://cms.gruene.de/uploads/documents/Vorlaufufiges-Wahlprogramm\\_GRUENE-Bundestagswahl-2021.pdf](https://cms.gruene.de/uploads/documents/Vorlaufufiges-Wahlprogramm_GRUENE-Bundestagswahl-2021.pdf), zuletzt geprüft am 05.07.2021.

Bürgerrat Klima (2021): Abstimmungsergebnisse aller Leitsätze und aller Empfehlungen. Stand 23.6.2021. Online verfügbar unter [https://buergerrat-klima.de/content/pdfs/BK\\_210707\\_Empfehlungen\\_Digital.pdf](https://buergerrat-klima.de/content/pdfs/BK_210707_Empfehlungen_Digital.pdf), zuletzt geprüft am 4.9.2021.

BWE (2015): A bis Z. Fakten zur Windenergie. Von A wie Arbeitsplätze bis Z wie Ziele der Energieversorgung. Hg. v. Bundesverband WindEnergie e.V. (BWE). Berlin. Online verfügbar unter [https://www.wind-energie.de/sites/default/files/download/publication/z-fakten-zur-windenergie/bwe\\_abisz\\_3-2015\\_72dpi\\_final.pdf](https://www.wind-energie.de/sites/default/files/download/publication/z-fakten-zur-windenergie/bwe_abisz_3-2015_72dpi_final.pdf), zuletzt geprüft am 05.12.2015.

bwp (2021): Energiepreise. Bundesverband Wärmepumpe e.V. (bwp). Online verfügbar unter <https://www.waermepumpe.de/politik/energiepreise/>, zuletzt geprüft am 25.06.2021.

CDU/CSU (2021): Das Programm für Stabilität und Erneuerung. Gemeinsam für ein modernes Deutschland. Christlich Demokratische Union (CDU)/Christlich-Soziale Union (CSU). Online verfügbar unter <https://www.csu.de/common/download/Regierungsprogramm.pdf>, zuletzt geprüft am 05.07.2021.

Christian Siebold (2021): CO<sub>2</sub>-Steuer und Energiegeld werfen viele Fragen auf. Linke Tasche, rechte Tasche. In: *Süddeutsche Zeitung*, 18.06.2021 (Nr. 137), S. 27.

CO<sub>2</sub>online (2021): stromspiegel. Verbrauchen Sie zu viel Strom? Gefördert durch das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU). CO<sub>2</sub>online. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.stromspiegel.de/fileadmin/ssi/stromspiegel/Broschuere/stromspiegel-2021.pdf>, zuletzt geprüft am 05.07.2021.

consentec und neon (2018): Nodale und zonale Strompreissysteme im Vergleich. Abschlussbericht. Fnale Version vom 31. Juli 2018. consentec und neon neue energieökonomik. Online verfügbar unter [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/nodale-und-zonale-strompreissysteme-im-vergleich.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/nodale-und-zonale-strompreissysteme-im-vergleich.pdf?__blob=publicationFile&v=4), zuletzt geprüft am 06.07.2021.

Daniela Setton und Ortwin Renn (2021): Wie fair ist die Energiewende? Ergebnisse einer Paneluntersuchung zur wahrgenommenen Gerechtigkeit bei der Kostenverteilung (ifo Schnelldienst, 6). Online verfügbar unter <https://www.ifo.de/DocDL/sd-2021-06-energiewende-verteilungswirkungen.pdf>, zuletzt geprüft am 05.07.2021.

DEHSt (2021): Auktionierung. Deutsche Versteigerungen von Emissionsberechtigungen. Zweites Quartal 2021. Umweltbundesamt (BMU, Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt). Berlin. Online verfügbar unter [https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/versteigerung/2021/2021\\_Bericht\\_Q2.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.dehst.de/SharedDocs/downloads/DE/versteigerung/2021/2021_Bericht_Q2.pdf?__blob=publicationFile&v=3), zuletzt geprüft am 08.09.2021.

Delhaes, Daniel (2021): Eine Million E-Autos: Deutschland erreicht sein Elektro-Ziel dieses Jahr. Beim Autogipfel werden Merkel und die Autobosse einen Erfolg feiern: Die Zulassungen von E-Autos steigen stark. Doch es gibt Kritik an den Subventionen, vor allem an einer. In: *Handelsblatt* 2021, 23.02.2021. Online verfügbar unter <https://www.handelsblatt.com/politik/deutschland/elektromobilitaet-eine-million-e-autos-deutschland-erreicht-elektro-ziel-dieses-jahr/26940120.html?ticket=ST-6054795-P4mlkZcbilwhQqGidU15-ap1>, zuletzt geprüft am 25.03.2021.

Deniz Öztürk (2020): 2. Sitzung AG Systemfragen im Rahmen des "Roadmap Energieeffizienz 2050". Prozess. Protokoll. Geschäftsstelle „Roadmap Energieeffizienz 2050“. Online verfügbar unter [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/protokoll-2-sitzung-ag-systemfragen.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/P-R/protokoll-2-sitzung-ag-systemfragen.pdf?__blob=publicationFile&v=6), zuletzt geprüft am 22.06.2021.

Destatis (2021): Genesis-online. Statistisches Bundesamt (Destatis). Online verfügbar unter <https://www-genesis.destatis.de>, zuletzt geprüft am 29.08.2021.

Deutscher Bundestag (2018): Antwort auf die Kleine Anfrage "Ergebnisse der Umstellung auf Ausschreibungen des Ökostromausbaus und dessen Deckelung". BT-Drucksache: 1914083. Anfrage der Abgeordneten Lorenz Gösta Beutin, Ralph Lenkert, Hubertus Zdebel, u. a. und der Fraktion DIE LINKE. Berlin, 2018. Online verfügbar unter <http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/19/043/1904386.pdf>, zuletzt geprüft am 04.10.2018.

Deutscher Bundestag (2020a): Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Ulla Ihnen, Christian Dürr, Grigorios Aggelidis, weiterer Abgeordneter und der Fraktion der FDP – Drucksache 19/21242 –. Absenkung der EEG-Umlage und EU-Beihilferecht. Berlin. Online verfügbar unter <https://dserver.bundestag.de/btd/19/216/1921638.pdf>, zuletzt geprüft am 21.06.2021.

Deutscher Bundestag (2020b): Beschlussempfehlung und Bericht des Ausschusses für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (16. Ausschuss). Drucksache 19/23184 vom 7.10.2020. Deutscher Bundestag. Berlin. Online verfügbar unter <https://dserver.bundestag.de/btd/19/231/1923184.pdf>, zuletzt geprüft am 16.09.2021.

Die Linke (2021): Zeit zu handeln. Für soziale Sicherheit, Frieden und Klimagerechtigkeit. Wahlprogrammwurf. Die Linke. Online verfügbar unter [https://www.die-linke.de/fileadmin/download/wahlen2021/BTWP21\\_Entwurf\\_Vorsitzende.pdf](https://www.die-linke.de/fileadmin/download/wahlen2021/BTWP21_Entwurf_Vorsitzende.pdf), zuletzt geprüft am 05.07.2021.

DIW (2012): Steigende EEG-Umlage: Unerwünschte Verteilungseffekte können vermindert werden. Unter Mitarbeit von Karsten Neuhoff, Stefan Bach, Jochen Diekmann, Martin Beznoska, Tarik El-Laboudy. Berlin (DIW Wochenbericht), 2012 (41). Online verfügbar unter [http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw\\_01.c.409389.de/12-41.pdf](http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.409389.de/12-41.pdf), zuletzt geprüft am 08.02.2016.

DIW (2019a): CO<sub>2</sub>-Differenzverträge für innovative Klimalösungen in der Industrie. Unter Mitarbeit von Jörn Richstein und Karsten Neuhoff. Hg. v. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). Berlin (DIW aktuell). Online verfügbar unter [https://www.diw.de/de/diw\\_01.c.679530.de/publikationen/diw\\_aktuell/2019\\_0023/co2-differenzvertraege\\_fuer\\_innovative\\_klimaloesungen\\_in\\_der\\_industrie.html](https://www.diw.de/de/diw_01.c.679530.de/publikationen/diw_aktuell/2019_0023/co2-differenzvertraege_fuer_innovative_klimaloesungen_in_der_industrie.html), zuletzt geprüft am 07.07.2021.

DIW (2019b): Contracts for Difference (Differenzverträge). Hg. v. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). Berlin. Online verfügbar unter [https://www.diw.de/de/diw\\_01.c.670596.de/differenzvertraege\\_contracts\\_for\\_difference.html](https://www.diw.de/de/diw_01.c.670596.de/differenzvertraege_contracts_for_difference.html), zuletzt geprüft am 07.07.2021.

DIW (2019c): Für eine sozialverträgliche CO<sub>2</sub>-Bepreisung. Unter Mitarbeit von Stefan Bach, Niklas Isaak, Claudia Kemfert, Uwe Kunert, Wolf-Peter Schill, Nicole Wägner, Aleksandar Zaklan. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). Berlin (Politikberatung kompakt, 138). Online verfügbar unter [https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw\\_01.c.635193.de/diwkompakt\\_2019-138.pdf](https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.635193.de/diwkompakt_2019-138.pdf), zuletzt geprüft am 21.06.2021.

DIW (2019d): Sozialverträglicher CO<sub>2</sub>-Preis: Vorschlag für einen Pro-Kopf-Bonus durch Krankenversicherungen. Unter Mitarbeit von Roland Ismer, Manuel Haußner, Klaus Meßerschmidt und Karsten Neuhoff. Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW). Berlin (Discussion Paper, 1819). Online verfügbar unter [https://www.diw.de/de/diw\\_01.c.673222.de/publikationen/diw\\_aktuell/2019\\_0021/sozialvertraeglicher\\_co2-preis\\_\\_vorschlag\\_fuer\\_einen\\_pro-kopf-bonus\\_durch\\_krankenversicherungen.html](https://www.diw.de/de/diw_01.c.673222.de/publikationen/diw_aktuell/2019_0021/sozialvertraeglicher_co2-preis__vorschlag_fuer_einen_pro-kopf-bonus_durch_krankenversicherungen.html), zuletzt geprüft am 16.05.2021.

DIW (2020): Nachbesserungen beim Klimapaketrichtig, aber immer noch unzureichend—CO<sub>2</sub>-Preise stärker erhöhen und Klimaprämie einführen. Unter Mitarbeit von Stefan Bach, Niklas Isaak, Lea Kampfmann, Claudia Kemfert und Nicole Wägner. Berlin (DIW aktuell), 2020 (27). Online verfügbar unter [https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw\\_01.c.739525.de/diw\\_aktuell\\_27.pdf](https://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.739525.de/diw_aktuell_27.pdf), zuletzt geprüft am 09.04.2021.

DIW; FÖS; Arepo consult; FAU (2013): Vorschlag für die zukünftige Ausgestaltung der Ausnahmen für die Industrie bei der EEG-Umlage. Unter Mitarbeit von Karsten Neuhoff, Swantje Kückler, Sarah Rieseberg, Christine Wörlen, Christina Heldwein, Alexandra Karch und Roland Ismer. DIW - Deutsches

Institut für Wirtschaftsforschung; Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS); Arepo consult; Friedrich-Alexander-Universität zu Erlangen. Berlin (Politikberatung kompakt, 75). Online verfügbar unter [http://www.foes.de/pdf/2013-11-FOES\\_DIW\\_Arepo\\_FAU\\_Vorschlag\\_Ausnahmen\\_EEG.pdf](http://www.foes.de/pdf/2013-11-FOES_DIW_Arepo_FAU_Vorschlag_Ausnahmen_EEG.pdf), zuletzt geprüft am 19.07.2016.

DLR et al. (2010): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau erneuerbarer Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global. Leitstudie 2010. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Natur und Reaktorsicherheit (BMU), 2010. Online verfügbar unter [http://elib.dlr.de/69139/1/Leitstudie\\_2010.pdf](http://elib.dlr.de/69139/1/Leitstudie_2010.pdf), zuletzt geprüft am 21.07.2014.

DLR et al. (2012): Langfristszenarien und Strategien für den Ausbau der erneuerbaren Energien in Deutschland bei Berücksichtigung der Entwicklung in Europa und global. Schlussbericht. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, März 2012. Online verfügbar unter [http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/bilder/portal/portal\\_2012\\_1/leitstudie2011\\_bf.pdf](http://www.dlr.de/dlr/Portaldata/1/Resources/bilder/portal/portal_2012_1/leitstudie2011_bf.pdf), zuletzt geprüft am 28.01.2014.

DLR et al. (2015): Bruttobeschäftigung durch erneuerbare Energien in Deutschland und verringerte fossile Brennstoffimporte durch erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Zulieferung für den Monitoringbericht 2015, Stand: September 2015. Forschungsvorhaben des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie. Deutsches Zentrum für Luft- und Raumfahrt e. V. (DLR); Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung mbH (GWS); Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW) (Makroökonomische Wirkungen und Verteilungsfragen der Energiewende, 21/15). Online verfügbar unter <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/bruttobeschaeftigung-erneuerbare-energien-monitoring-report-2015,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>, zuletzt geprüft am 19.04.2016.

dpa (2021): EEG: Bund muss Anschlussförderung für alte Windräder herunterfahren. In: *Wirtschaftswoche*, 20.04.2021. Online verfügbar unter <https://www.wiwo.de/politik/deutschland/eeg-bund-muss-anschlussfoerderung-fuer-alte-windraeder-herunterfahren/27112060.html>, zuletzt geprüft am 21.04.2021.

Ecofys (2014): Der Spotmarktpreis als Index für eine dynamische EEG-Umlage. Vorschlag für eine verbesserte Integration Erneuerbarer Energien durch Flexibilisierung der Nachfrage. Kurzstudie im Auftrag von Agora Energiewende. Hg. v. Agora Energiewende. Ecofys Germany GmbH. Berlin. Online verfügbar unter <https://www.raponline.org/wp-content/uploads/2016/05/201140602-agera-rap-spotmarktpreis-als-index-fuer-dyn-eeg-umlage-web-2-.pdf>, zuletzt geprüft am 05.07.2021.

EnKliP (2014): Studienvergleich. Stromgestehungskosten verschiedener Erzeugungstechnologien. Berlin, 2014. Online verfügbar unter [http://www.enklip.de/projekte\\_23\\_725944286.pdf](http://www.enklip.de/projekte_23_725944286.pdf), zuletzt geprüft am 29.09.2015.

EnKliP (2015a): Auf dem Weg zum 40 %-Klimaziel. Mehr Wind an Land und Photovoltaik - Warum die Deckelung keine Kosten spart. Im Auftrag von Greenpeace Deutschland. Kiel, 2015. Online verfügbar unter [http://www.enklip.de/projekte\\_29\\_154031417.pdf](http://www.enklip.de/projekte_29_154031417.pdf), zuletzt geprüft am 19.05.2015.

EnKliP (2015b): Ein EEG für eine effiziente Energiewende. Kritische Betrachtung von fixen und Kapazitätsprämien für Erneuerbare Energien. Gutachten im Auftrag von Greenpeace Deutschland. Energie- und Klimapolitik | Beratung (EnKliP). Kiel. Online verfügbar unter [http://www.enklip.de/projekte\\_32\\_2975974973.pdf](http://www.enklip.de/projekte_32_2975974973.pdf), zuletzt geprüft am 13.10.2015.

EnKliP (2016): Das EEG: Besser als sein Ruf. Gutachten im Auftrag der Friedrich-Ebert-Stiftung (FES). Unter Mitarbeit von Uwe Nestle und Brunsch, Luca (EnKliP) und Morris, Craig (Petite Planète). Bonn (WISO-Diskurs), 2016 (2016, 11). Online verfügbar unter [http://www.enklip.de/projekte\\_55\\_160068711.pdf](http://www.enklip.de/projekte_55_160068711.pdf), zuletzt geprüft am 18.10.2016.

EnKliP (2017a): Reform der Ökostromrichtlinie. Bremse für die europäische Energiewende? Ein Gutachten im Auftrag der Friedrich-Ebert-Stiftung. Im Erscheinen. Berlin (WISO Diskurs), 2017 (10/2017). Online verfügbar unter <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/13700.pdf>, zuletzt geprüft am 28.08.2018.

EnKliP (2017b): Reformoptionen für die EEG-Umlage. Hg. v. Heinrich-Böll-Stiftung (HBS). Energie- und Klimapolitik | Beratung (EnKliP). Berlin (böll.brief, 5). Online verfügbar unter [https://www.enklip.de/projekte\\_62\\_4226940141.pdf](https://www.enklip.de/projekte_62_4226940141.pdf), zuletzt geprüft am 02.06.2017.

eurostat (2021): Verfügbares Pro-Kopf-Einkommen der Haushalte. Online verfügbar unter [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg\\_10\\_20/default/table?lang=de](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/sdg_10_20/default/table?lang=de), zuletzt aktualisiert am 11.02.2021, zuletzt geprüft am 09.03.2021.

EWI et al. (2014): Entwicklung der Energiemärkte - Energiereferenzprognose. Projekt Nr. 57/12. Studie im Auftrag des Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie. Endbericht. Basel, Köln, Osnabrück, 2014. Online verfügbar unter <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/Publikationen/entwicklung-der-energiemaerkte-energiereferenzprognose-endbericht,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf>, zuletzt geprüft am 05.10.2016.

EWI und Prognos (2007): Energieszenarien für den Energiegipfel 2007. Endbericht. (Inklusive Anhang 2 %-Variante). Basel/Köln, 2007. Online verfügbar unter [https://www.prognos.com/uploads/tx\\_atwpubdb/071101\\_Prognos\\_EWI\\_Studie\\_Energieszenarien\\_2007.pdf](https://www.prognos.com/uploads/tx_atwpubdb/071101_Prognos_EWI_Studie_Energieszenarien_2007.pdf), zuletzt geprüft am 01.09.2017.

FAU (2014): Deutschland ohne Erneuerbare Energien? Stromkosten und Versorgungssicherheit ohne die Einspeisung Erneuerbarer Energien in den Jahren 2011 - 2013. Diskussionspapier. Unter Mitarbeit von Marius Dilling und Jürgen Karl. Friedrich-Alexander-Universität Erlangen-Nürnberg (FAU, Lehrstuhl für Energieverfahrenstechnik. Nürnberg (Energiewirtschaftliche Schriften des Lehrstuhls für Energieverfahrenstechnik der Friedrich-Alexander-Universität Erlangen Nürnberg, Heft 1 - Dezember 2014). Online verfügbar unter [http://www.evt.cbi.fau.de/files/aktuelles/FAU-Diskussionspapier\\_-\\_Deutschland\\_ohne\\_Erneuerbare\\_Energien\\_-\\_Januar\\_2015.pdf](http://www.evt.cbi.fau.de/files/aktuelles/FAU-Diskussionspapier_-_Deutschland_ohne_Erneuerbare_Energien_-_Januar_2015.pdf), zuletzt geprüft am 30.09.2016.

FAZ (2021a): Scheuer will Ende des fossilen Verbrennungsmotors bis 2035. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 14.03.2021. Online verfügbar unter <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/auto-verkehr/scheuer-will-ende-des-fossilen-verbrennungsmotors-bis-2035-17244000.html>, zuletzt geprüft am 09.04.2021.

FAZ (2021b): Regierung plant Abnahme-Quote für grünen Stahl durch Autobranche. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung*, 20.06.2021. Online verfügbar unter <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/regierung-plant-abnahme-quote-fuer-gruenen-stahl-17398552.html>, zuletzt geprüft am 22.06.2021.

Felix Chr. Matthes (2020): Der Preis auf CO<sub>2</sub>. Über ein wichtiges Instrument ambitionierter Klimapolitik. Hg. v. Heinrich-Böll-Stiftung (HBS). Berlin. Online verfügbar unter [https://www.boell.de/sites/default/files/2020-07/Der-Preis-auf-CO2\\_Web.pdf](https://www.boell.de/sites/default/files/2020-07/Der-Preis-auf-CO2_Web.pdf), zuletzt geprüft am 06.07.2021.

FÖS (2012): Ausweisung der EEG-Umlage: eine kritische Analyse. Argumente zur Bewertung der Umlage des Erneuerbare-Energien-Gesetz. Mit Unterstützung der Prognos AG. Berlin, 2012. Online verfügbar unter <http://www.foes.de/pdf/2012-11-14-EEG-Umlage-kritisch-analysiert.pdf>, zuletzt geprüft am 26.07.2014.

FÖS (2013): Prämienmodell für eine verlässliche Finanzierung der energetischen Gebäudesanierung. Unter Mitarbeit von Swantje Kuchler und Uwe Nestle. Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS). Berlin (Policy Papier, 33). Online verfügbar unter [https://www.boell.de/sites/default/files/pramienmodell\\_energetische\\_gebaeudesanierung.pdf#%5B%7B%22num%22%3A41%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22Fit%22%7D%5D](https://www.boell.de/sites/default/files/pramienmodell_energetische_gebaeudesanierung.pdf#%5B%7B%22num%22%3A41%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22Fit%22%7D%5D), zuletzt geprüft am 25.06.2021.

FÖS (2017): Energiesteuerreform für Klimaschutz und Energiewende. Konzept für eine sozial- und wettbewerbsverträgliche Reform der Energiesteuern und ein flächendeckendes Preissignal. Im Auftrag des Deutschen Naturschutzring (DNR). Unter Mitarbeit von Lena Reuster, Matthias Runkel, Florian Zerzawy, Swantje Fiedler, Alexander Mahler. Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS). Berlin. Online verfügbar unter <https://foes.de/publikationen/2017/2017-11-FOES-Energiesteuerreform.pdf>, zuletzt geprüft am 31.03.2021.

FÖS (2019a): Auswirkungen einer Senkung des Strompreises auf Stromverbrauch und CO<sub>2</sub>-Emissionen. Kurzanalyse für den BUND Deutschland. Unter Mitarbeit von Florian Zerzawy und Uwe Nestle. Berlin, 2019. Online verfügbar unter [https://foes.de/publikationen/2019/2019-10\\_FOES\\_CO2-Effekt\\_Strompreissenkung.pdf](https://foes.de/publikationen/2019/2019-10_FOES_CO2-Effekt_Strompreissenkung.pdf), zuletzt geprüft am 17.02.2021.

FÖS (2019b): CO<sub>2</sub>-Preis für Verkehr und Wärme - Steuer oder Emissionshandel? Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS). Berlin (Policy Brief, 08/2019). Online verfügbar unter <https://foes.de/publikationen/2019/2019-08-FOES-CO2-Steuer-oder-EH.pdf>, zuletzt geprüft am 25.06.2021.

FÖS (2019c): Ein Preis für CO<sub>2</sub>. Vergleich verschiedener Konzepte zur CO<sub>2</sub>-Bepreisung im Rahmen der Energiesteuer. Unter Mitarbeit von Florian Zerzawy und Swantje Fiedler. Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS). Berlin. Online verfügbar unter [https://foes.de/publikationen/2019/2019-08-FOES\\_Vergleich\\_CO2-Preiskonzepte\\_aktualisiert.pdf](https://foes.de/publikationen/2019/2019-08-FOES_Vergleich_CO2-Preiskonzepte_aktualisiert.pdf), zuletzt geprüft am 23.06.2021.

FÖS (2019d): Elektroautos und Verbrenner im Gesamtkostenvergleich. Policy Brief im Auftrag der Bundestagsfraktion Bündnis 90/Die Grünen. Unter Mitarbeit von Matthias Runkel und Rouven Stubbe. Berlin, 2019. Online verfügbar unter [https://foes.de/publikationen/2019/2019-12\\_FOES\\_Autovergleich.pdf](https://foes.de/publikationen/2019/2019-12_FOES_Autovergleich.pdf), zuletzt geprüft am 08.02.2021.

FÖS (2019e): Lenkungs- und Verteilungswirkungen einer klimaschutzorientierten Reform der Energiesteuern. Hintergrundpapier zur Pressekonferenz. Unter Mitarbeit von Florian Zerzawy, Swantje Fiedler (FÖS) unter Mitarbeit von Johanna Kresin. Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS). Berlin. Online verfügbar unter [http://tp-presseagentur.de/wp-content/uploads/2019/07/2019-07-FOES\\_CO2Preis\\_Hintergrundpapier\\_BMU.pdf](http://tp-presseagentur.de/wp-content/uploads/2019/07/2019-07-FOES_CO2Preis_Hintergrundpapier_BMU.pdf), zuletzt geprüft am 25.06.2021.

FÖS (2020a): Reformvorschlag Kfz-Steuer: Wie eine Zulassungssteuer Klimaschutz im Verkehr voranbringen kann. Studie im Auftrag von Greenpeace. Unter Mitarbeit von Holger Bär, Matthias Runkel, Leo Schlichter, Leonard Müller. Berlin, 2020. Online verfügbar unter [https://foes.de/publikationen/2020/2020-03\\_FOES\\_Reform-Kfz-Steuer.pdf](https://foes.de/publikationen/2020/2020-03_FOES_Reform-Kfz-Steuer.pdf), zuletzt geprüft am 08.02.2021.

FÖS (2020b): Tierwohl fördern, Klima schützen. Wie eine Steuer auf Fleisch eine Wende in der Nutztierhaltung einleiten und Anreize für umweltschonenden Konsum liefern kann. Eine Studie im Auftrag von Greenpeace. Hg. v. Greenpeace. Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS). Berlin. Online verfügbar unter [https://www.greenpeace.de/system/files/publications/s02691\\_es\\_gp\\_klimaschutz\\_tierwohl\\_studie\\_01\\_2020.pdf](https://www.greenpeace.de/system/files/publications/s02691_es_gp_klimaschutz_tierwohl_studie_01_2020.pdf), zuletzt geprüft am 16.06.2021.

FÖS (2020c): Umdenken! Industrieausnahmen reformieren, Innovationen fördern, Klimaneutralität ermöglichen. Unter Mitarbeit von Florian Zerkawy, Fabian Liss, Lea Paoli. Hg. v. Friedrich-Ebert-Stiftung e.V. (FES). Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS). Berlin (WISO Diskurs). Online verfügbar unter <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/16511.pdf>, zuletzt geprüft am 24.06.2021.

FÖS (2020d): Umdenken! Subventionen abbauen, Strukturwandel gestalten, Klima schützen. Unter Mitarbeit von Florian Zerkawy, Henning Herbst, Fabian Liss, Rouven Stubbe. Hg. v. Friedrich-Ebert-Stiftung e.V. (FES). Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS). Berlin (WISO Diskurs, 10/2020). Online verfügbar unter <http://library.fes.de/pdf-files/wiso/16374-20201130.pdf>, zuletzt geprüft am 25.06.2020.

FÖS (2020e): Wie wir die gesellschaftliche Akzeptanz des CO<sub>2</sub>-Preises stärken. Unter Mitarbeit von Holger Bär, Leonard Müller und Ann-Cathrin Beermann. Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS). Berlin (Hintergrundpapier, 4/2020). Online verfügbar unter [https://foes.de/publikationen/2020/2020-04-30\\_FOES\\_Akzeptanz\\_CO2-Preis.pdf](https://foes.de/publikationen/2020/2020-04-30_FOES_Akzeptanz_CO2-Preis.pdf), zuletzt geprüft am 21.06.2021.

FÖS (2021a): Lasst uns darüber reden: Wie die Akzeptanz umweltökonomischer Instrumente gesteigert werden kann. Analysepapier. Unter Mitarbeit von Ann-Cathrin Beermann und Isabel Schrems. Hg. v. FÖS. Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS). Berlin. Online verfügbar unter [https://foes.de/publikationen/2021/2021-03\\_FOES\\_Analysepapier\\_Akzeptanz\\_oekonomischer\\_Instrumente.pdf](https://foes.de/publikationen/2021/2021-03_FOES_Analysepapier_Akzeptanz_oekonomischer_Instrumente.pdf), zuletzt geprüft am 21.04.2021.

FÖS (2021b): Soziale und ökologische Auswirkungen einer Senkung der EEG-Umlage. Studie im Auftrag von Germanwatch, BUND und Klima-Allianz Deutschland. Unter Mitarbeit von Isabel Schrems, Florian Zerkawy, Carolin Schenuit und Swantje Fiedler unter Mitarbeit von Marie Neubert. Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS). Berlin. Online verfügbar unter [https://foes.de/publikationen/2021/2021-06\\_FOES\\_EEG\\_Umlagesenkung.pdf](https://foes.de/publikationen/2021/2021-06_FOES_EEG_Umlagesenkung.pdf), zuletzt geprüft am 15.06.2021.

FÖS et al. (2019): Reform und Harmonisierung der unternehmensbezogenen Ausnahmeregelungen im Energiebereich. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS);, Öko-Institut e.V., Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung mbH (GWS). Dessau-Roßlau (UBA-Texte, 23/2019). Online verfügbar unter <https://foes.de/publikationen/2019/2019-03-FOES-UBA-unternehmensbezogene-Ausnahmeregelungen-Energiepreise.pdf>, zuletzt geprüft am 24.06.2021.

FÖS und Klinski (2018): Alternative Finanzierungsoptionen für erneuerbare Energien im Kontext des Klimaschutzes und ihrer zunehmenden Bedeutung über den Stromsektor hinaus. Unter Mitarbeit von Swantje Fiedler, Florian Zerkawy unter Mitarbeit von Angelika Sax, Konstantin Veit, Prof. Dr. Stefan Klinski. Hg. v. Umweltbundesamt (UBA). Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft e. V. (FÖS); Prof. Dr. Stefan Klinski. Dessau-Roßlau (Climate Change, 20/2018). Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-07-17\\_climate-change\\_20-2018\\_alternative-finanzierungsoptionen-ee\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2018-07-17_climate-change_20-2018_alternative-finanzierungsoptionen-ee_0.pdf), zuletzt geprüft am 25.06.2021.

Held, Benjamin (2019): Einkommensspezifische Energieverbräuche privater Haushalte. Eine Berechnung auf Basis der Einkommens- und Verbrauchsstichprobe. Hg. v. Statistisches Bundesamt (Destatis). Institut für Interdisziplinäre Forschung (FEST). Wiesbaden (WISTA Wirtschaft und Statistik, 02/2019). Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2019/02/einkommensspezifische-energieverbraeuche-022019.pdf>, zuletzt geprüft am 24.02.2021.

Hirth/Schlandt (2016): Übertragungsnetzbetreiber erwarten massiven Wertverlust für Solarstrom. Unter Mitarbeit von Lion Hirth und Jakob Schlandt. Online verfügbar unter <http://phasenpruefer.info/uebertragungsnetzbetreiber-erwarten-massiven-wertverlust-fuer-solarstrom/>, zuletzt geprüft am 19.04.2016.

Höfling, Holger (2013): Investitionsanreize für neue Erzeugungskapazität unter wachsendem Einfluss erneuerbarer Stromerzeugung. Eine modellbasierte Szenarioanalyse des deutschen Strommarktes. Diskussionspapier. Zentrum für Sonnenenergie- und Wasserstoffforschung e.V. (ZSW). Stuttgart. Online verfügbar unter [http://www.zsw-bw.de/fileadmin/ZSW\\_files/Themen/Energiewirtschaft/docs/Diskussionspapier\\_Invest\\_EOM\\_2013-07-25.pdf](http://www.zsw-bw.de/fileadmin/ZSW_files/Themen/Energiewirtschaft/docs/Diskussionspapier_Invest_EOM_2013-07-25.pdf).

IASS (2015): Der EEG-Fonds. Ein ergänzender Finanzierungsmechanismus für erneuerbare Energien und Vorbild zukünftiger Infrastrukturfinanzierung? IASS Study. Unter Mitarbeit von Patrick Matschoss und Klaus Töpfer. Institute for Advanced Sustainability Studies e.V. (IASS). Potsdam. Online verfügbar unter [http://www.iass-potsdam.de/sites/default/files/files/matschoss\\_der\\_eeg-fonds.pdf](http://www.iass-potsdam.de/sites/default/files/files/matschoss_der_eeg-fonds.pdf), zuletzt geprüft am 22.03.2017.

IASS und dynamics (2021): Soziales Nachhaltigkeitsbarometer der Energiewende. Online verfügbar unter <https://www.iass-potsdam.de/de/barometer/data-explorer/>, zuletzt geprüft am 30.03.2021.

IEA (2016): Re-powering Markets. Market design and regulation during the transition to low-carbon power systems. Paris (Electricity Market Series). Online verfügbar unter <http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/REPOWERINGMARKETS.pdf>, zuletzt geprüft am 21.04.2016.

IG Metall (2016): Faktenspiegel Energie. Stand: Juli 2016, 2016.

IMK (2020): Wie effektiv sind Mehrwertsteuersenkung und Kinderbonus im Konjunkturpaket? Erste Erkenntnisse aus der HBS-Erwerbstätigenbefragung. Unter Mitarbeit von Jan Behringer und Sebastian Dullien. Hg. v. Institut für Makroökonomie und Konjunkturforschung. Düsseldorf (IMK Policy Brief, 97). Online verfügbar unter [https://www.boeckler.de/pdf/p\\_imk\\_pb\\_97\\_2020.pdf](https://www.boeckler.de/pdf/p_imk_pb_97_2020.pdf), zuletzt geprüft am 22.06.2021.

IMK (2021): Steigender CO<sub>2</sub>-Preis: Warum der Klimabonus ideal für den sozialen Ausgleich ist. Unter Mitarbeit von Sebastian Gechert und Sebastian Dullien. Hans-Böckler-Stiftung. Düsseldorf (IMK-Kommentar, 2). Online verfügbar unter [https://www.imk-boeckler.de/fpdf/HBS-008027/p\\_imk\\_kommentar\\_2\\_2021.pdf](https://www.imk-boeckler.de/fpdf/HBS-008027/p_imk_kommentar_2_2021.pdf), zuletzt geprüft am 21.06.2021.

INSM (2017): 11 Fakten zur Energiewende. Initiative Neue Soziale Marktwirtschaft (INSM). Berlin. Online verfügbar unter <http://www.insm.de/insm/Themen/Soziale-Marktwirtschaft/argueliner-11-fakten-zur-energiewende.html>, zuletzt aktualisiert am 24.06.2017, zuletzt geprüft am 24.06.2017.

ISE (2021a): Nettostromerzeugung in Deutschland 2020: erneuerbare Energien erstmals über 50 Prozent. Fraunhofer-Institut für Solare Energiesysteme (ISE). Online verfügbar unter



<https://www.ise.fraunhofer.de/de/presse-und-medien/news/2020/nettostromerzeugung-in-deutschland-2021-erneuerbare-energien-erstmal-ueber-50-prozent.html>, zuletzt geprüft am 09.04.2021.

ISE (2021b): Stromgestehungskosten Erneuerbare Energien. Juni 2021. Fraunhofer Institut für solare Energiesysteme (ISE). Freiburg. Online verfügbar unter [https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2021\\_ISE\\_Studie\\_Stromgestehungskosten\\_Erneuerbare\\_Energien.pdf](https://www.ise.fraunhofer.de/content/dam/ise/de/documents/publications/studies/DE2021_ISE_Studie_Stromgestehungskosten_Erneuerbare_Energien.pdf), zuletzt geprüft am 23.06.2021.

ISI et al. (2020): Auswirkungen klima- und energiepolitischer Instrumente mit Fokus auf EEG-Umlage, Stromsteuer und CO<sub>2</sub>-Preis. Finanzierungsmechanismus für erneuerbare Energien: Einnahmen- und Refinanzierungsseite. Unter Mitarbeit von Jenny Winkler, Jan George, Anne Held, Jenny Winkler, Anke Bekk, Mario Ragwitz, Christoph Maurer, Bernd Tersteegen, Luise Banger, Hartmut Kahl, Markus Kahle. Karlsruhe, 2020. Online verfügbar unter [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/finanzierungsmechanismus-fuer-erneuerbare-energien-einnahmen-und-refinanzierungsseite.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=8](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Studien/finanzierungsmechanismus-fuer-erneuerbare-energien-einnahmen-und-refinanzierungsseite.pdf?__blob=publicationFile&v=8), zuletzt geprüft am 09.04.2021.

IWES (2015): Wie hoch ist der Stromverbrauch in der Energiewende? Energiepolitische Zielszenarien 2050 - Rückwirkungen auf den Ausbaubedarf von Windenergie und Photovoltaik. Berlin, 2015. Online verfügbar unter [https://static.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2015/Stromverbrauch\\_in\\_der\\_Energiewende/Agora\\_IWES\\_Szenarienvergleich\\_WEB.pdf](https://static.agora-energiewende.de/fileadmin2/Projekte/2015/Stromverbrauch_in_der_Energiewende/Agora_IWES_Szenarienvergleich_WEB.pdf), zuletzt geprüft am 09.02.2021.

IWES und Energy Brainpool (2015): Strommarkt-Flexibilisierung. Hemmnisse und Lösungskonzepte. Eine Studie im Auftrag des Bundesverband Erneuerbare Energien e.V. (BEE) in Kooperation mit dem Bundesverband Windenergie (BWE). Fraunhofer Institut für Windenergie und Energiesystemtechnik (IWES); Energy Brainpool GmbH & Co. KG. Bochum. Online verfügbar unter [http://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Studien/Plattform/BEE-Plattform-Systemtransformation\\_Strommarkt\\_Flexibilisierung.pdf](http://www.bee-ev.de/fileadmin/Publikationen/Studien/Plattform/BEE-Plattform-Systemtransformation_Strommarkt_Flexibilisierung.pdf), zuletzt geprüft am 10.02.2016.

IZES (2012): Kompassstudie Marktdesign. Leitfaden für ein Design eines Stromsystems mit hohem Anteil fluktuierender Erneuerbarer Energien. Im Auftrag von Bundesverband Erneuerbarer Energien e. V. und Greenpeace Energy eG. Institut für ZukunftsEnergieSysteme gGmbH. Online verfügbar unter [http://www.bee-ev.de/\\_downloads/publikationen/studien/2012/1212\\_BEE-GPE-IZES-Kompassstudie-Marktdesign.pdf](http://www.bee-ev.de/_downloads/publikationen/studien/2012/1212_BEE-GPE-IZES-Kompassstudie-Marktdesign.pdf), zuletzt geprüft am 21.01.2015.

KBA (2021): Pressemitteilungen Nr. 01/2016, 01/2017, 01/2018, 01/2019, 01/2020, 02/2021, 04/2021, 09/2021, 14/2021, 19/2021, 25/2021, 29/2021, 32/2021, 37/2021. Flensburg. Online verfügbar unter [https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/pressemitteilungen\\_node.html](https://www.kba.de/DE/Presse/Pressemitteilungen/pressemitteilungen_node.html), zuletzt geprüft am 15.06.2021.

KfW (2016): Kosten der Erneuerbaren Energien - Wie teuer ist der Ökostrom wirklich? Unter Mitarbeit von Dr. Holger Harting. Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW). Online verfügbar unter <https://www.kfw.de/PDF/Download-Center/Konzernthemen/Research/PDF-Dokumente-Fokus-Volkswirtschaft/Fokus-Nr.-145-Oktober-2016-Kosten-EE-Ausbau.pdf>, zuletzt geprüft am 20.10.2016.

KOM (2015): Paket zur Energieunion. Rahmenstrategie für eine krisenfeste Energieunion mit einer zukunftsorientierten Klimaschutzstrategie. COM(2015) 80 final. MITTEILUNG DER KOMMISSION AN

DAS EUROPÄISCHE PARLAMENT, DEN RAT, DEN EUROPÄISCHEN WIRTSCHAFTS- UND SOZIALAUS-  
SCHUSS, DEN AUSSCHUSS DER REGIONEN UND DIE EUROPÄISCHE INVESTITIONSBANK. Brüssel, 2015.  
Online verfügbar unter [http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0002.01/DOC\\_1&format=PDF](http://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:1bd46c90-bdd4-11e4-bbe1-01aa75ed71a1.0002.01/DOC_1&format=PDF), zuletzt geprüft am 18.07.2016.

Kopernikus-Projekt SynErgie (2021): Positionspapier zu regulatorischen Veränderungen. Überarbei-  
tete Version Januar 2021. Gefördert vom Bundesministerium für Bildung und Forschung. Online ver-  
fügbar unter <https://synergie-projekt.de/wp-content/uploads/2020/09/SynErgie-Positionspapier-Regulatorische-Rahmenbedingungen.pdf>, zuletzt geprüft am 07.07.2021.

Lars Petereit, B. W.P. (2021): Anteil getrennte Stromzähler für EWP, 17.08.2021. E-Mail an Uwe  
Nestle (EnKliP).

Markus Zydra (2021): Da geht noch was. In: *Süddeutsche Zeitung* 2021, 09.07.2021, S. 17.

Max Hägler (2021a): Aus A wird E. Von 2026 an will die VW-Tochter Audi keine neuen Verbrenner  
mehr auf den Markt bringen - als erster Hersteller in Deutschland. Ein paar Jahre später soll es dann  
nur noch reine Elektroautos geben. In: *Süddeutsche Zeitung*, 19.06.2021 (Nr. 137), S. 21.

Max Hägler (2021b): Audi bestätigt Verbrenner-Ende. In: *Süddeutsche Zeitung* 2021, 22.06.2021. On-  
line verfügbar unter <https://www.sueddeutsche.de/wirtschaft/elektromobilitaet-audi-bestaetigt-verbrenner-ende-1.5329493>, zuletzt geprüft am 05.07.2021.

MCC (2021): CO<sub>2</sub>-Bepreisung: Mehr Klimaschutz mit mehr Gerechtigkeit. Mercator Research Institute  
on Global Commons and Climate Change (MCC) gGmbH. Berlin (MCC-Arbeitspapier). Online verfü-  
bar unter [https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/C18\\_MCC\\_Publications/2021\\_MCC\\_Klima-schutz\\_mit\\_mehr\\_Gerechtigkeit.pdf](https://www.mcc-berlin.net/fileadmin/data/C18_MCC_Publications/2021_MCC_Klima-schutz_mit_mehr_Gerechtigkeit.pdf), zuletzt geprüft am 21.06.2021.

Navigant et al. (2020): Energiewende in der Industrie. Potenziale und Wechselwirkungen mit  
dem Energiesektor. Identifikation neuer Anforderungen aus zukünftigem Strommarktdesign –Flexibi-  
lität und Eigenerzeugung. Bericht an: Bundesministerium für Wirtschaft und Industrie. Hg. v. Institut  
für Energiewirtschaft und Rationelle Energieanwendung (IER), Forschungsgesellschaft für Energie-  
wirtschaft, BBG und Partner. Navigant Energy Germany GmbH,. Online verfügbar unter  
[https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/energiewende-in-der-industrie-ap2b-executive-summary.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=4](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Downloads/E/energiewende-in-der-industrie-ap2b-executive-summary.pdf?__blob=publicationFile&v=4), zuletzt geprüft am 25.06.2021.

Nestle, Uwe (2014): Energiepolitik im Nebel. Bei den Kosten der Erneuerbaren Energien ist mehr  
Transparenz notwendig. In: *et - energiewirtschaftliche tagesfragen* 64 (11), S. 30–33. Online verfü-  
bar unter [http://www.enklip.de/veroeffentlichungen\\_9\\_1816079903.pdf](http://www.enklip.de/veroeffentlichungen_9_1816079903.pdf), zuletzt geprüft am  
08.05.2015.

next (2021): Was versteht man unter Systemdienstleistungen? Definition. Online verfügbar unter  
<https://www.next-kraftwerke.de/wissen/systemdienstleistungen>, zuletzt geprüft am 25.06.2021.

NGO (2015): Schwarz-Gelb stellt Energiewende in Frage. Klimaschutzverhandlungen in Durban. Unter  
Mitarbeit von Hans-Josef Fell. NGO - Die Internet-Zeitung. Online verfügbar unter <http://www.ngo-online.de/2011/12/1/energiewende-jetzt/>, zuletzt aktualisiert am 11.12.2015, zuletzt geprüft am  
11.12.2015.

Niklas Zaboji (2021): Höherer CO<sub>2</sub>-Preis. Stromkunden droht der nächste Preisanstieg. In: *Frankfurter Allgemeine Zeitung* 2021, 03.05.2021. Online verfügbar unter <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/klima-energie-und-umwelt/strom-in-deutschland-hoeherer-co2-preis-im-eu-emissionshandel-17323818.html?service=printPreview>, zuletzt geprüft am 05.05.2021.

Nils Goldschmidt und Stephan Wolf (2019): Klimaschutz auf Kosten der Armen? Vorschläge für eine markt- und sozialverträgliche Umsetzung von CO<sub>2</sub>-Steuern und des Emissionshandels. Working Paper. Hg. v. Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft (ZBW). Albert-Ludwigs-Universität Freiburg, Abteilung Wirtschaftspolitik und Ordnungsökonomik, Institut für allgemeine Wirtschaftsforschung. Freiburg (Freiburger Diskussionspapiere zur Ordnungsökonomik, 19/04). Online verfügbar unter <https://www.econstor.eu/bitstream/10419/206720/1/1681692562.pdf>, zuletzt geprüft am 22.06.2021.

OCCTO (2018): Report on the Quality of Electricity Supply. Data for Fiscal Year 2017, 2018. Online verfügbar unter [https://www.occto.or.jp/en/information\\_disclosure/miscellaneous/files/181221\\_qualityofelectricity\\_2017.pdf#page=22&zoom=130,-92,802](https://www.occto.or.jp/en/information_disclosure/miscellaneous/files/181221_qualityofelectricity_2017.pdf#page=22&zoom=130,-92,802), zuletzt geprüft am 08.04.2021.

Öko-Institut (2014): Erneuerbare-Energien-Gesetz 3.0. Konzept einer strukturellen EEG-Reform auf dem Weg zu einem neuen Strommarktdesign. Impulse. Hg. v. Agora Energiewende. Institut für angewandte Ökologie (Öko-Institut e.V.). Berlin. Online verfügbar unter [http://www.agora-energie-wende.de/fileadmin/downloads/publikationen/Impulse/EEG\\_30/Agora\\_Energie-wende\\_EEG\\_3\\_0\\_LF\\_web.pdf](http://www.agora-energie-wende.de/fileadmin/downloads/publikationen/Impulse/EEG_30/Agora_Energie-wende_EEG_3_0_LF_web.pdf), zuletzt geprüft am 20.10.2014.

Öko-Institut (2021): CO<sub>2</sub>-Bepreisung und die Reform der Steuern und Umlagen auf Strom: Die Umfinanzierung der Umlage des Erneuerbare-Energien-Gesetzes. Untersuchung im Auftrag der Stiftung Klimaneutralität (SKN). Institut für angewandte Ökologie (Öko-Institut e.V.). Berlin. Online verfügbar unter [https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/CO2-Bepreisung\\_und\\_die\\_Reform\\_der\\_Steuern.pdf](https://www.oeko.de/fileadmin/oekodoc/CO2-Bepreisung_und_die_Reform_der_Steuern.pdf), zuletzt geprüft am 21.06.2021.

Öko-Institut e.V. (2018): Dem Ziel verpflichtet. CO<sub>2</sub> - Mindestpreise im Instrumentenmix einer Kohle-Ausstiegsstrategie für Deutschland. Hg. v. WWF Deutschland. WWF Deutschland. Berlin. Online verfügbar unter [http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF\\_Studie\\_Kohleausstieg\\_CO2\\_Mindestpreise.pdf](http://www.wwf.de/fileadmin/fm-wwf/Publikationen-PDF/WWF_Studie_Kohleausstieg_CO2_Mindestpreise.pdf), zuletzt geprüft am 29.03.2018.

Öko-Institut e.V. (2021): Konzept für die Einführung eines CO<sub>2</sub>-Mindestpreises im Stromsektor in Deutschland. Studie für die Stiftung Klimaneutralität. Hg. v. Öko-Institut e.V. Öko-Institut e.V. Berlin. Online verfügbar unter [https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/05/2021\\_05-11\\_Oeko-Institut2021-SKN-Konzept-CO2-Mindestpreis-final.pdf](https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/05/2021_05-11_Oeko-Institut2021-SKN-Konzept-CO2-Mindestpreis-final.pdf), zuletzt geprüft am 06.07.2021.

Öko-Institut und Hamburg Institut (2021): Agenda Wärmewende 2021. Studie im Auftrag der Stiftung Klimaneutralität und Agora Energiewende. Unter Mitarbeit von Dr. Veit Bürger, Dr. Sibylle Braungardt, Christian Maaß, Dr. Matthias Sandrock, Paula Möhring. Online verfügbar unter <https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/06/2021-06-10-Waermewende-2021.pdf>, zuletzt geprüft am 23.06.2021.

Ökotec et al. (2019a): EnPI-Connect in der Praxis. Einführungsplan: Energiekennzahlen für Erfassung, Monitoring und Benchmarking. Ökotec, DENEFF und Fraunhofer ISI. Online verfügbar unter

file:///C:/Users/uwene/AppData/Local/Temp/EnPI-Connect-Leitfaden-Einf%C3%BChrung-Energiekennzahlen.pdf, zuletzt geprüft am 14.07.2021.

Ökotec et al. (2019b): EnPI-Connect in der Praxis. Methodischer Überblick: Entwicklung und Vernetzung von Energiekennzahlen. Ökotec, DENEFF und Fraunhofer ISI. Online verfügbar unter file:///C:/Users/uwene/AppData/Local/Temp/EnPI-Connect-Leitfaden-Methodik-Energiekennzahlen.pdf, zuletzt geprüft am 14.07.2021.

Oxfam (2015): Extreme Carbon Inequality. Why the Paris climate deal must put the poorest, lowest emitting and most vulnerable people first. Oxfam Media Briefing. Oxfam. Online verfügbar unter [https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file\\_attachments/mb-extreme-carbon-inequality-021215-en.pdf](https://www.oxfam.org/sites/www.oxfam.org/files/file_attachments/mb-extreme-carbon-inequality-021215-en.pdf), zuletzt geprüft am 26.07.2016.

Oxfam (2020): Confronting Carbon Inequality in the European Union. Why the European Deal must tackle inequality cutting emissions (Oxfam Media Briefing). Online verfügbar unter <https://www.oxfam.org/en/research/confronting-carbon-inequality-european-union>, zuletzt geprüft am 16.06.2021.

Patrick Lang, Uli Baumann (2021): Fiat wird ab 2030 zur E-Marke. Einige Hersteller haben bereits ein Datum für das Verbrenner-Ende fixiert. Darunter sind neben GM und Ford auch Audi, Mercedes, Volvo, Mini, Honda und jetzt Fiat. In: *Auto Motor Sport*.

Piria et al. (2013): Ensuring renewable electricity investments. 14 policy principles for a post-2020 perspective. Unter Mitarbeit von Raffaele Piria, Arturo Lorenzoni, Catherine Mitchell, Christof Timpe, Corinna Klessmann, Gustav Resch, Helmuth Groscurth, Karsten Neuhoff, Mario Ragwitz, Pablo del Río Gonzalez, Richard Cowart, Uwe Leprich. Online verfügbar unter <http://remunerating-res.eu/wp-content/uploads/2013/04/14principlespost2020.pdf>, zuletzt geprüft am 19.04.2016.

Prognos AG (1992): Identifizierung und Internalisierung externer Kosten der Energieversorgung. Abschätzung der Schäden durch einen sogenannten "Super-Gau". Im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft. Prognos-Schriftenreihe. Unter Mitarbeit von Prof. Dr. Hans-Jürgen Ewers, Klaus Rennings. Online verfügbar unter <http://www.zukunftslobby.de/Texte1/prognstud.html>, zuletzt geprüft am 02.03.2019.

Prognos AG und BH&W (2016): Strompreisbenchmarks. Weiterentwicklung des EEG 2014 im Hinblick auf die Kosten industrieller Verbraucher. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi). Prognos AG und Boos Hummel & Wegerich (BH&W). Bonn/Jülich. Online verfügbar unter [https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/forschungsvorhaben-ee-03.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=3](https://www.bmwi.de/Redaktion/DE/Publikationen/Energie/forschungsvorhaben-ee-03.pdf?__blob=publicationFile&v=3), zuletzt geprüft am 24.06.2021.

pwc (2020): Chancen und Risiken für die deutsche Heizungsindustrie im globalen Wettbewerb. Effizienz und erneuerbare Energien in der Wärmewende. Im Auftrag des Bundesverbandes Wärmepumpe e.V. (BWP). PricewaterhouseCoopers AG. Online verfügbar unter <https://www.pwc.de/de/energie-wirtschaft/chancen-und-risiken-fur-die-deutsche-heizungsindustrie-im-globalen-wettbewerb.pdf#%5B%7B%22num%22%3A64%2C%22gen%22%3A0%7D%2C%7B%22name%22%3A%22Fit%22%7D%5D>, zuletzt geprüft am 25.06.2021.

RWI et al. (2020): Supporting Carbon Taxes: The Role of Fairness. RWI - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung, Ruhr-Universität Bochum, Technische Universität Dortmund, Universität Duisburg-

Essen. Essen. Online verfügbar unter [https://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/ruhr-economic-papers/rep\\_20\\_873.pdf](https://www.rwi-essen.de/media/content/pages/publikationen/ruhr-economic-papers/rep_20_873.pdf), zuletzt geprüft am 30.03.2021.

Sebastian Viehmann (2018): Verbrenner-Verbote. Ab wann verbieten welche Länder Benzin- und Dieselautos? In: *Focus*, zuletzt geprüft am 18.06.2021.

Seelinger et al. (2019): Bürokratiekosten und Erfüllungsaufwand der Energiewende. Unter Mitarbeit von Prof. Dr. Andreas Seelinger, Dr. Susanne Michalik, Jonas Roller, Daniel Kühnenrich (WISTA Wirtschaft und Statistik), 2019 (6). Online verfügbar unter [https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2019/06/buerokratiekosten-062019.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](https://www.destatis.de/DE/Methoden/WISTA-Wirtschaft-und-Statistik/2019/06/buerokratiekosten-062019.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt geprüft am 08.04.2021.

SPD (2021): Aus Respekt vor deiner Zukunft. Das Zukunftsprogramm der SPD. Wofür wir stehen. Was uns antreibt. Wonach wir streben. Sozialdemokratische Partei Deutschlands (SPD). Online verfügbar unter <https://www.spd.de/fileadmin/Dokumente/Beschluesse/Programm/SPD-Zukunftsprogramm.pdf>, zuletzt geprüft am 05.07.2021.

SRU (2011a): Sondergutachten. Sachverständigenrat für Umweltfragen. Berlin. Online verfügbar unter [http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02\\_Sondergutachten/2011\\_07\\_SG\\_Wege\\_zur\\_100\\_Prozent\\_erneuerbaren\\_Stromversorgung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2011_07_SG_Wege_zur_100_Prozent_erneuerbaren_Stromversorgung.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt geprüft am 15.07.2014.

SRU (2011b): Wege zur 100 % erneuerbaren Stromversorgung. Sondergutachten. Berlin, 2011. Online verfügbar unter [http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02\\_Sondergutachten/2011\\_07\\_SG\\_Wege\\_zur\\_100\\_Prozent\\_erneuerbaren\\_Stromversorgung.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/02_Sondergutachten/2011_07_SG_Wege_zur_100_Prozent_erneuerbaren_Stromversorgung.pdf?__blob=publicationFile), zuletzt geprüft am 16.06.2017.

SRU (2020): Für eine entschlossene Umweltpolitik in Deutschland und Europa. Umweltgutachten 2020. Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU). Berlin. Online verfügbar unter [https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01\\_Umweltgutachten/2016\\_2020/2020\\_Umweltgutachten\\_Entschlossene\\_Umweltpolitik.pdf;jsessionid=8B02FB1D8C030E92DD08F3E07AD32E1B.1\\_cid292?\\_\\_blob=publicationFile&v=31](https://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/01_Umweltgutachten/2016_2020/2020_Umweltgutachten_Entschlossene_Umweltpolitik.pdf;jsessionid=8B02FB1D8C030E92DD08F3E07AD32E1B.1_cid292?__blob=publicationFile&v=31), zuletzt geprüft am 15.06.2021.

Statista (2019): Die Anzahl der BAföG-Empfänger sinkt. Anzahl der mit BAföG geförderten Studierende und Schüler. Unter Mitarbeit von Hedda Nier. Online verfügbar unter <https://de.statista.com/infografik/11015/anzahl-der-bafog-empfaengerinnen-und-empfaenger/>, zuletzt geprüft am 22.06.2021.

Stiftung Umweltenergierecht (2019): Europa- und verfassungsrechtliche Spielräume für die Rückerstattung einer CO<sub>2</sub>-Bepreisung. Ist das Schweizer Modell auf Deutschland übertragbar? Unter Mitarbeit von Dr. Hartmut Kahl, LL.M. (Duke) und Dr. Markus Kahles. Stiftung Umweltenergierecht. Würzburg (Würzburger Studien zum Umweltenergierecht, 13). Online verfügbar unter [https://stiftung-umweltenergierecht.de/wp-content/uploads/2019/07/Stiftung\\_Umweltenergierecht\\_13.-Wuerzburger-Studien\\_2019-06-30.pdf](https://stiftung-umweltenergierecht.de/wp-content/uploads/2019/07/Stiftung_Umweltenergierecht_13.-Wuerzburger-Studien_2019-06-30.pdf), zuletzt geprüft am 16.06.2021.

Stiftung Umweltenergierecht (2020): Senkung der EEG-Umlage und Beihilferecht. Optionen für die Verwendung der Einnahmen aus dem Brennstoffemissionshandelsgesetz und deren Rechtsfolgen.

Hintergrundpapier. Unter Mitarbeit von Dr. Markus Kahles und Thorsten Müller. Stiftung Umweltenergierecht. Würzburg (Würzburger Berichte zum Umweltenergierecht, 48). Online verfügbar unter [https://stiftung-umweltenergierecht.de/wp-content/uploads/2020/01/Stiftung\\_Umweltenergierecht\\_WueBerichte\\_48\\_EEG-Umlagesenkung\\_Beihilfe.pdf](https://stiftung-umweltenergierecht.de/wp-content/uploads/2020/01/Stiftung_Umweltenergierecht_WueBerichte_48_EEG-Umlagesenkung_Beihilfe.pdf), zuletzt geprüft am 25.06.2021.

Stiftung Umweltenergierecht et al. (2020): Vorschlag für die Senkung der EEG-Umlage auf null. Ein Impuls für eine Beschleunigung der Energiewende. Kurzstudie. Berlin, 2020. Online verfügbar unter [https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2020/KURZSTUDIE\\_Vorschlag\\_fuer\\_die\\_Senkung\\_der\\_EEG-Umlage\\_auf\\_null.pdf](https://www.dena.de/fileadmin/dena/Publikationen/PDFs/2020/KURZSTUDIE_Vorschlag_fuer_die_Senkung_der_EEG-Umlage_auf_null.pdf), zuletzt geprüft am 19.04.2021.

SUER (2021): Zur Umsetzbarkeit eines nationalen CO<sub>2</sub>-Mindestpreises im Stromsektor. Rechtsgutachten. Entstanden im Auftrag der Stiftung Klimaneutralität. Stiftung Umweltenergierecht. Würzburg. Online verfügbar unter [https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/05/2021-05-11-Rechtsgutachten\\_Nationaler\\_CO2-Mindestpreis.pdf](https://www.stiftung-klima.de/app/uploads/2021/05/2021-05-11-Rechtsgutachten_Nationaler_CO2-Mindestpreis.pdf), zuletzt geprüft am 06.07.2021.

SWU (2015): Marktbericht. KW 40. 28.9.2015. Online verfügbar unter [https://www.swu.de/fileadmin/Content/PDFs/Marktberichte/Marktbericht\\_SWU\\_Energie\\_2015\\_KW\\_40.pdf](https://www.swu.de/fileadmin/Content/PDFs/Marktberichte/Marktbericht_SWU_Energie_2015_KW_40.pdf), zuletzt geprüft am 07.10.2016.

Thorsten Müller und Dr. Markus Kahles (2020): Das neue EEG 2021. Ein erster Überblick zu den Änderungen im Bundestag. Stiftung Umweltenergierecht. Würzburg, 17.12.2020. Online verfügbar unter [https://stiftung-umweltenergierecht.de/wp-content/uploads/2020/12/Stiftung\\_Umweltenergierecht\\_Mueller\\_Kahles\\_Abschluss\\_EEG-spezial\\_EEG\\_2021\\_2020-12-17.pdf](https://stiftung-umweltenergierecht.de/wp-content/uploads/2020/12/Stiftung_Umweltenergierecht_Mueller_Kahles_Abschluss_EEG-spezial_EEG_2021_2020-12-17.pdf), zuletzt geprüft am 09.04.2021.

UBA (2015): Strommarktdesign der Zukunft. Unter Mitarbeit von Robert Diels Markus Peek. r2b energy consulting GmbH. Dessau (Climate Change, 20/2015). Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate\\_change\\_20\\_2015\\_strommarktdesign\\_der\\_zukunft\\_0.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/climate_change_20_2015_strommarktdesign_der_zukunft_0.pdf), zuletzt geprüft am 07.04.2017.

UBA (2019): Umweltschädliche Subventionen. Umweltbundesamt (UBA). Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/wirtschaft-konsum/wirtschaft-umwelt/umweltschaedliche-subventionen#direkte-und-indirekte-subventionen>, zuletzt geprüft am 07.04.2021.

UBA (2020): Methodenkonvention 3.1 zur Ermittlung von Umweltkosten. Kostensätze. Stand 12/2020. Dessau-Roßlau, 2020. Online verfügbar unter [https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-12-21\\_methodenkonvention\\_3\\_1\\_kostensaetze.pdf](https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/1410/publikationen/2020-12-21_methodenkonvention_3_1_kostensaetze.pdf), zuletzt geprüft am 08.04.2021.

UBA (2021a): Energiebedingte Emissionen. Energiebedingte Treibhausgasemissionen. Umweltbundesamt (UBA). Dessau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/daten/energie/energiebedingte-emissionen#energiebedingte-treibhausgas-emissionen>, zuletzt geprüft am 15.06.2021.

UBA (2021b): Energiesparen in Industrie und Gewerbe. Umweltbundesamt (UBA). Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/themen/klima-energie/energiesparen/energiesparen-in-industrie-gewerbe#energieeinsparpotenziale>, zuletzt geprüft am 04.08.2021.

UBA (2021c): Umweltökonomische Gesamtrechnung. Stromverbrauch der privaten Haushalte nach Haushaltsgrößenklassen. Umweltbundesamt (UBA). Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Umwelt/UGR/private-haushalte/Tabellen/stromverbrauch-haushalte.html>, zuletzt geprüft am 04.08.2021.

UBA (2021d): Wärmepumpe. Dessau-Roßlau. Online verfügbar unter <https://www.umweltbundesamt.de/umwelttipps-fuer-den-alltag/heizen-bauen/waermepumpe#unsere-tipps>, zuletzt geprüft am 08.04.2021.

VKU (04.02.2021): VKU-Umfrage zu Elektromobilität: Die Aufgabenverteilung ist klar. Berlin. Alexander Sewohl. Online verfügbar unter <https://www.vku.de/presse/pressemitteilungen/archiv-2021-pressemitteilungen/vku-umfrage-zu-elektromobilitaet-die-aufgabenverteilung-ist-klar/>, zuletzt geprüft am 25.03.2021.

Wirtschaftswoche (2021): VW will sich bis 2035 in Europa von Verbrennerautos verabschieden. In: *Wirtschaftswoche*, 26.06.2021. Online verfügbar unter <https://www.wiwo.de/unternehmen/industrie/co2-neutralitaet-vw-will-sich-bis-2035-in-europa-von-verbrenner-autos-verabschieden/27366286.html>, zuletzt geprüft am 05.07.2021.

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2010): Einführung einer Baustoffsteuer zur Erhöhung der Ressourceneffizienz im Baubereich. Meilenstein zu AS3.2: Maßnahmenvorschläge zur Ressourcenpolitik zur Gestaltung der Rahmenbedingungen. Paper zu Arbeitspaket 3 des Projekts „Materialeffizienz und Ressourcenschonung“ (MaRess). Studie im Auftrag von BMU und UBA. Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie. Wuppertal. Online verfügbar unter [https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/3616/file/MaRess\\_AP3\\_7.pdf](https://epub.wupperinst.org/frontdoor/deliver/index/docId/3616/file/MaRess_AP3_7.pdf), zuletzt geprüft am 16.06.2021.

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie (2021): Energiewende gestalten. Wuppertal. Online verfügbar unter <https://wupperinst.org/themen/energie/>, zuletzt geprüft am 15.06.2021.