



POSITION // NOVEMBER 2017

Kohleverstromung und Klimaschutz bis 2030

**Diskussionsbeitrag des Umweltbundesamts
zur Erreichung der Klimaziele in Deutschland**

Für Mensch & Umwelt

**Umwelt 
Bundesamt**

Impressum

Herausgeber:

Umweltbundesamt

Wörlitzer Platz 1


06844 Dessau-Roßlau

Tel: +49 340-2103-0

Fax: +49 340-2103-2285

info@umweltbundesamt.de

Internet: www.umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt.de

 /umweltbundesamt

Autoren:

David Pfeiffer, Benjamin Lünenbürger und Thomas Klaus

sowie

Claudia Gibis, Benno Hain, Guido Knoche, Jürgen Landgrebe, Uwe Leprich, Astrid

Matthey, Katja Purr, Herwig Unnerstall, Max Werlein und Jan Weiß

Redaktion:

Fachgebiet I 2.2 Energiestrategien und Szenarien

David Pfeiffer und Katja Purr

Publikationen als pdf:

<http://www.umweltbundesamt.de/publikationen>

Stand: Oktober 2017

Bildquelle: Teteline Fotolia

ISSN: 2363-8273

POSITION // NOVEMBER 2017

Kohleverstromung und Klimaschutz bis 2030

Diskussionsbeitrag des Umweltbundesamts
zur Erreichung der Klimaziele in Deutschland

12 Thesen und Handlungsempfehlungen kompakt

1. Ambitioniertere Klimaschutzziele, insbesondere die Minderung der Treibhausgasemissionen um 95 Prozent bis 2050 gegenüber 1990, sollten verbindlich festgelegt und ein stetiger Transformationsprozess sichergestellt werden.
2. Die bisher in Deutschland beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen reichen nicht aus, um die gesetzten Ziele der Bundesregierung zu erreichen. Dafür müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen und durch ein Klimagesetz abgesichert werden.
3. Die Energiewirtschaft muss ihre Treibhausgasemissionen schneller und stärker als andere Sektoren mindern. Dafür sind zusätzliche Instrumente nötig.
4. Eine Begrenzung der Stromerzeugung von alten Kohlekraftwerken kann im Energiesektor bereits bis 2020 für relevante Treibhausgasminderungen sorgen.
5. Die sukzessive Stilllegung der ältesten Kohlekraftwerke sorgt für einen planbaren Strukturwandel und für relevante Treibhausgasminderungen.
6. Durch die Kombination von Volllaststundenbegrenzung und Stilllegungen werden zwischen 2020 und 2030 die in der Energiewirtschaft erforderlichen Emissionsminderungen kostengünstig und sicher erreicht.
7. Die gezielte Reduzierung der Stromerzeugung wird durch eine Reduzierung des Angebots an Emissionsberechtigungen im Rahmen des europäischen Emissionshandels kompensiert.
8. Investitionen in den Bau von neuen Kohlekraftwerken und den Neuaufschluss oder das Erweitern von Tagebauen sind klimapolitisch und wirtschaftlich nicht zu verantworten.
9. Ein geordneter Kohleausstieg verringert die Herausforderungen für die regionale Wirtschaft in den Braunkohleregionen.
10. Bundesregierung und Länder sollen die regionale Wirtschaft in den Braunkohleregionen stärken und Strukturwandelhilfen bereitstellen.
11. Der geordnete Kohleausstieg muss durch einen verstärkten Ausbau der erneuerbaren Energien begleitet werden.
12. Der geordnete Kohleausstieg vermeidet Umweltkosten in Milliardenhöhe.

Für eine stark überproportionale Treibhausgasminderung der Energiewirtschaft als Beitrag, um die Klimaschutzziele bis 2020 zu erreichen, empfiehlt das UBA folgenden Instrumentenmix:

Begrenzung der Stromerzeugung

Begrenzung der Stromerzeugung auf 4000 Volllaststunden pro Jahr für Stein- und Braunkohlekraftwerke mit einem Alter von mindestens 20 Jahren.

Ordnungsrechtliche Stilllegung von Braunkohlekraftwerken

Zusätzliche Stilllegung von mindestens 5 GW der ältesten/ineffizientesten Braunkohlekraftwerke über die ohnehin geplanten Stilllegungen hinaus.

Ordnungsrechtliche Absicherung der geplanten Stilllegungen

Ordnungsrechtliche Flankierung zur Absicherung, dass die ohnehin geplanten Stilllegungen tatsächlich erfolgen.

Um das Ziel für die Treibhausgasminderung der Energiewirtschaft bis 2030 robust zu erreichen, empfiehlt das UBA folgenden Instrumentenmix:

Ordnungsrechtliche Stilllegung von Stein- und Braunkohlekraftwerken

Zusätzliche sukzessive Stilllegung von ältesten/ineffizientesten Braun- und Steinkohlekraftwerken nach dem Atomausstieg 2022 – Reduktion auf eine verbleibende Gesamtleistung von maximal 19 GW.

Begrenzung der Stromerzeugung

Begrenzung der Stromerzeugung auf 4000 Volllaststunden pro Jahr für Stein- und Braunkohlekraftwerke mit einem Alter von mindestens 20 Jahren.

Warum dieses Positionspapier?

Die bisher in Deutschland beschlossenen und umgesetzten Maßnahmen zum Klimaschutz reichen weder aus, um die gesetzten nationalen Klimaschutzziele zu erreichen, noch um den internationalen Verpflichtungen nachzukommen. Klimaschutz muss bereits heute den Weg in eine treibhausgasneutrale Gesellschaft der Zukunft ebnen. Diese soll bis 2050 in Deutschland realisiert werden.

Ein wichtiger Ansatzpunkt für wirkungsvollen Klimaschutz ist das starke Reduzieren des Einsatzes der fossilen Energieträger, vor allem der besonders klimaschädlichen Kohle. Mit diesem Thesenpapier schlägt das Umweltbundesamt strategische Maßnahmen und zielgerichtete Instrumente zur Reduzierung der Kohleverstromung für den Zeitraum bis 2030 vor. Diese verstehen sich als Beitrag für die weitere Diskussion zur Zielerreichung 2020 und 2030. Der Schwerpunkt der Thesen liegt auf den Maßnahmen und Instrumenten für die Energiewirtschaft.

Beschluss der Bundesregierung als gesamtwirtschaftliches Ziel ist es, die Treibhausgasemissionen bis 2030 um 55% gegenüber 1990 zu reduzieren, unterlegt durch Ziele für einzelne Sektoren (vgl. Klimaschutzplan 2050). Für die Energiewirtschaft entspricht das Sektorziel von 61-62% einer überproportionalen Minderung. Das heißt, hier werden größere Reduktionsmöglichkeiten gesehen als in anderen Sektoren. Der Klimaschutzplan 2050 sieht vor, im Jahre 2018 sowohl die Sektorziele zu überprüfen als auch einen Maßnahmenplan zu beschließen, der das Erreichen der Treibhausgasminderungsziele im Jahr 2030 sicherstellen soll.

Um das Klimaschutzziel für die Energiewirtschaft zu erreichen, muss die Kohleverstromung stark reduziert werden. „Kohleausstieg“ beschreibt dabei den Pfad, auf Dauer die Energieversorgung ohne Kohle zu sichern. Wir gehen, ebenso wie der SRU¹, davon aus, dass die Kohleverstromung deutlich stärker reduziert werden muss, als bisher beschlossen. Dies geht nicht ohne einen Strukturwandel in den betroffenen Regionen und Wirtschaftszweigen. Die geplante Kommission für „Strukturwandel, Wachstum und Regionalentwicklung“ soll mit Blick auf die Braunkohle „... zur Unterstützung des Strukturwandels einen Instrumentenmix entwickeln, der wirtschaftliche Entwicklung, Strukturwandel, Sozialverträglichkeit und Klimaschutz zusammenbringt.“ (BMUB 2016) Unsere Thesen leisten auch einen Beitrag zu der Frage, wie Bundesregierung, Länder und Regionen einen solchen Strukturwandel aktiv gestalten können.

Neben dem Klimaschutz stellt die Schonung natürlicher Ressourcen ein weiteres zentrales Handlungsfeld der Umweltpolitik dar. Hierzu wurde das deutsche Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes) 2012 beschlossen und 2016 fortgeschrieben. (BMUB 2012) Es legt eine Strategie fest, sowohl zur Ressourceneffizienz entlang der gesamten Wertschöpfung, als auch zur absoluten Reduktion des Rohstoffverbrauchs. Knapp 30 % der Rohstoffinanspruchnahme pro Person im Jahr 2010 waren durch die Nutzung fossiler Energieträger verursacht. Durch eine sinkende Nutzung der fossilen Energieträger werden daher auch Ziele des Ressourcenschutzes erreicht und nachhaltige Entwicklungen ermöglicht. In einem überschaubaren Zeitrahmen ist ein Verzicht auf fossile Energien sowohl aus Klima- wie auch Ressourcenschutzperspektive unabdingbar. In der aktuellen Studie „Den Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ressourcenschonend gestalten“ (UBA 2017a) beschreibt das Umweltbundesamt ein Szenario mit gemeinschaftlicher systemischer Betrachtung von Klima- und Ressourcenschutz.

¹ Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) veröffentlichte am 02.10. eine Stellungnahme, in der ein vollständiger Ausstieg aus der Kohleverstromung innerhalb von 20 Jahren gefordert wird. (SRU 2017)

1 Ambitioniertere Klimaschutzziele, insbesondere die Minderung der Treibhausgasemissionen um 95 Prozent bis 2050 gegenüber 1990, sollten verbindlich festgelegt und ein stetiger Transformationsprozess sichergestellt werden.

Die Beschlüsse der Pariser Klimakonferenz Ende 2015 haben ein eindeutiges Signal an die Gesellschaft und die globale Wirtschaft gesendet: Die Zukunft muss kohlenstoffarm und klimaresilient sein. Dies bedeutet, dass die 2 Grad Obergrenze klar eingehalten werden muss und möglichst 1,5°C erreicht werden.

Das Umweltbundesamt hält es für notwendig, dass die Bundesregierung ein ambitionierteres nationales Ziel – die Treibhausgaseminderung um 95 % gegenüber 1990 bis 2050 – verbindlich festlegt, um allen gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Akteuren langfristig Planungs- und Entscheidungssicherheit für diesen tiefgreifenden Wandel hin zu einer klimaneutralen Volkswirtschaft einzuräumen. (UBA 2016a) Diese Festlegung wäre auch für die europäischen und internationalen Partner ein wichtiges Signal für die Bereitschaft eines reichen Industrielandes wie Deutschland, die notwendigen und ambitionierten Schritte im Geiste des neuen Klimaschutzabkommens jetzt zu unternehmen und damit auch aufkommenden Absetzbewegungen einzelner Staaten von den Pariser Beschlüssen entschlossen entgegen zu treten. Damit wäre auch ein verbindlicher Rahmen für alle in den kommenden Jahren festzulegenden und umzusetzenden Pläne, Programme und Maßnahmen über alle Ressorts hinweg vorgegeben.

Um das Vertrauen in die deutsche Klimapolitik zu stärken und diese unabhängig vom politischen Tagesgeschäft zu machen, ist aus Sicht des Umweltbundesamts dieser verbindliche und damit berechenbare gesamtwirtschaftliche Orientierungsrahmen für den Zeitraum von heute bis 2050 erforderlich. Das gesamtwirtschaftliche Minderungsziel von 95% weniger Treibhausgase bis 2050 gegenüber 1990 sollte deswegen in einer geeigneten gesetzlichen Form verankert werden. Außerdem sollten der Kohleausstieg und die Minderungsbeiträge der Energiewirtschaft gesetzlich festgelegt werden. Auf dieser Grundlage kann die Bundesregierung ihre langfristig orientierten Klimaschutzpläne aufstellen und fortschreiben. (siehe These 2 und 3)

Die im Energiekonzept der Bundesregierung **gesetzten Zwischenziele von minus 55% bis 2030 und minus 70% bis 2040 sind Mindestziele**, die auf keinen Fall unterschritten und mit Blick auf das 95%-Ziel überprüft werden sollten. Die Zwischenziele sollten dabei die Erreichung einer 95%igen Minderung bis 2050 sicherstellen. Eine 95%ige Minderung bis 2050 erfordert ambitionierte Zwischenziele für 2030 und 2040. Sie dienen als Leitplanken für die wirtschaftliche Entwicklung und sollten Pfadabhängigkeiten bei der Transformation des Energiesystems berücksichtigen.

Ausgerichtet am Klimaschutzplan und den – aus unserer Sicht – Mindestanforderungen an die Gesamttreibhausgaseminderung ergeben sich kurzfristig über alle Anwendungsbereiche hinweg große Herausforderungen, insbesondere in der Energiewirtschaft, die einen überproportionalen Minderungsbeitrag bis 2030 leisten muss. Die neue UBA-Studie „Den Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ressourcenschonend gestalten“ (UBA 2017a) zeigt auf, wie langfristige ambitionierte Klimaschutzziele erreicht und gleichfalls ressourcenschonend gestalten werden können.²

² Den Einsparungen von Treibhausgasen und Rohstoffen durch den Ausstieg aus fossilen Energieträgern steht die erhöhte Rohstoffinsprachnahme für den Aufbau des erneuerbare Energiesystems gegenüber. Im vorgestellten „GreenEe“-Szenario gelingt es, die Treibhausgasemissionen bis 2050 um 95% ggü. 1990 und die Primär-Rohstoffinsprachnahme um 60% ggü. 2010 bis 2050 zu senken.

2 Die bisher in Deutschland beschlossenen Klimaschutzmaßnahmen reichen nicht aus, um die gesetzten Ziele der Bundesregierung zu erreichen. Dafür müssen zusätzliche Maßnahmen ergriffen und durch ein Klimagesetz abgesichert werden.

Die Bundesregierung veröffentlicht alle zwei Jahre einen Projektionsbericht, der Szenarien zur zukünftigen Entwicklung der Treibhausgasemissionen in Deutschland bis 2035 darstellt. Im aktuellen Projektionsbericht von 2017 wurde ein „Mit-Weiteren-Maßnahmen-Szenario“ (MWMS) untersucht. Während im MMS („Mit-Maßnahmen-Szenario“) alle Maßnahmen enthalten sind, die bis zum 31. Juli 2016 umgesetzt waren, wurden im MWMS auch die Maßnahmen berücksichtigt, die zwar bereits beschlossen, aber noch nicht umgesetzt wurden. Im Wesentlichen sind das die Maßnahmen des Aktionsprogramms Klimaschutz 2020 und – als dessen Bestandteil - des Nationalen Aktionsplans Energieeffizienz. (BReg 2017)

Die Szenarien zeigen deutlich, dass selbst mit den aktuell beschlossenen Maßnahmen die Klimaziele der Bundesregierung verfehlt werden. Bis zum Jahr 2020 werden im MWMS höchstens 35,5 statt 40% Minderung gegenüber 1990 erwartet und bis 2030 lediglich 45,4 statt 55%. Es müssen also sehr kurzfristig zusätzliche Maßnahmen beschlossen, umgesetzt und wirksam werden, um die Klimaschutzziele noch zu erreichen.

In den letzten drei Jahren sind die Treibhausgasemissionen in Deutschland nicht gesunken. Im Jahr 2015 lagen sie bei 902 Mio. t CO₂-Äquivalenten, 2014 bei 904 Mio. t CO₂-Äquivalenten. Aktuelle Schätzungen gehen davon aus, dass auch 2016 die Treibhausgasemissionen nicht sinken, sondern auf 906 Mio. t CO₂-Äquivalente leicht ansteigen werden. (UBA 2017b) Um bis 2020 eine Minderung von 40% zu erreichen, müsste der Treibhausgasausstoß innerhalb von drei Jahren bis auf 750 Mio. t CO₂-Äquivalente gesenkt werden. Das entspräche mehr, als in den letzten 15 Jahren erreicht wurde. Ob das Ziel überhaupt noch realisiert werden kann, hängt dabei auch stark von den Rahmenbedingungen wie dem Bevölkerungswachstum, der Entwicklung der Wirtschaft und den CO₂-Preisen ab. Aktuell liegen sowohl die Entwicklung der Wirtschaft als auch der Bevölkerungszahlen über den im Projektionsbericht angenommenen Werten, was tendenziell höhere Treibhausgasemissionen zur Folge hat. (Agora 2017a) Dementsprechend stellt die Erreichung des Klimaziels für 2020 eine große Herausforderung dar und kann nur mit sehr ambitionierten zusätzlichen Maßnahmen erreicht werden.

Es ist folgerichtig, das 2030-Ziel des Klimaschutzplans frühzeitig mit geeigneten Maßnahmen zu unterlegen und die Zielerreichung mit geeigneten klimapolitischen Instrumenten sicherzustellen. Wie bereits für das Erreichen des 2020-Ziels sollte der jährliche Klimaschutzbericht auch auf die Maßnahmen bis 2030 ausgeweitet werden und ein fundiertes Monitoring der Wirksamkeit liefern. So kann auch künftig bei Bedarf rechtzeitig nachgesteuert werden. Die Erfahrungen der Vergangenheit haben gezeigt, dass die Minderung verschiedener Maßnahmen nur ungenau vorhergesagt werden kann. Daher muss besonders die Entwicklung der Rahmenparameter kontinuierlich überprüft, angepasst und ein angemessener Puffer eingeplant werden.

Hierfür muss unseres Erachtens ein verbindlicher Rahmen für die Ausrichtung des langfristigen Klimaschutzes gesetzt werden. Das Umweltbundesamt befürwortet deshalb, ein Klimagesetz zu schaffen. Dieses sollte verbindliche Leitplanken für den Klimaschutz zur Treibhausgasminderung bis 2050 um 95% gegenüber 1990 in Deutschland beinhalten, Planungssicherheit und Orientierung für alle Akteure bieten und Verantwortlichkeiten festlegen. Das heterogene deutsche Klimaschutzrecht könnte zusammengeführt und harmonisiert werden, statt auf viele Einzelgesetze verteilt zu sein. (UBA 2016a) Dies würde ebenso die Weiterentwicklung, aber auch das Auffinden, Anwenden und Vollziehen von Maßnahmen erleichtern. Bei sich abzeichnenden Zielverfehlungen könnte man wirkungsvoll gegensteuern.

3 Die Energiewirtschaft muss ihre Treibhausgasemissionen schneller und stärker als andere Sektoren mindern. Dafür sind zusätzliche Instrumente nötig.

Etwa 90% der Treibhausgasemissionen der Energiewirtschaft stammen aus der öffentlichen Stromerzeugung durch fossile und nicht-fossile Kraftwerke. Gleichzeitig ist die Energiewirtschaft der Sektor mit den größten technischen und wirtschaftlichen Minderungspotenzialen. (UBA 2016b) Ein Klimagesetz (siehe These 2) sollte daher festlegen, dass der gesamtwirtschaftliche Entwicklungspfad ab 2020 durch überproportionale Minderungsbeiträge des Sektors Energiewirtschaft und besonders der Stromerzeugung zu erbringen ist, wie beispielsweise in der UBA-Studie „Den Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ressourcenschonend gestalten“ gezeigt wird. (UBA 2017a)

Auch zum Erreichen der 2020-Ziele liegen die größten und kostengünstigen Minderungspotentiale in der Energiewirtschaft. Im fossilen Kraftwerkspark sind diese kurzfristig erschließbar. Mit Blick auf das Jahr 2020 empfiehlt das Umweltbundesamt, dass **die Energiewirtschaft - und hier insbesondere die fossile Stromerzeugung - bis 2020 bereits einen überproportionalen Beitrag zum Klimaschutzziel leistet**, d.h. ihre Treibhausgasemissionen bis dahin um mehr als 40% gegenüber 1990 mindert.

Die Realität weicht bislang von dem nötigen Minderungspfad deutlich ab. Bis zum Jahr 2015 hatte die Energiewirtschaft ihre Treibhausgasemissionen um weniger als 26% gegenüber 1990 gemindert. Gegenwärtig trägt die Energiewirtschaft mit etwa 346 Mio. t CO₂-Äquivalenten den größten Anteil zu den deutschen Gesamtemissionen bei. (UBA 2017c) **Über 80% der gesamten Treibhausgasemissionen der Stromerzeugung entstehen bei der Kohleverstromung.**³ (BReg 2017)

Laut aktueller Berechnungen des Projektionsberichts 2017 werden die Treibhausgasemissionen in der Energiewirtschaft bis 2020 um 38,6% und bis 2030 um 48,4% gegenüber 1990 zurückgehen. Dabei wurden die Maßnahmen aus dem „Aktionsprogramm Klimaschutz 2020“ und dem „Nationalen Aktionsplan Energieeffizienz“ bereits berücksichtigt (MWMS), auch wenn diese teilweise noch umgesetzt werden müssen. **Die aktuell beschlossenen Maßnahmen und Instrumente sind nicht wirksam genug.** Eine proportionale Minderung in der Energiewirtschaft bis 2020 und erst recht eine überproportionale Minderung bis 2030 wird unter den aktuell beschlossenen klimapolitischen Instrumenten weit verfehlt. **Weder bis 2020 noch bis 2030 können die Klimaschutzziele so erreicht werden.**

Deswegen müssen kurzfristig zusätzliche Instrumente zur Emissionsminderung in der Energiewirtschaft eingeführt oder bestehende wirksam weiterentwickelt werden. Die Instrumente müssen die Kohleverstromung bereits bis 2020 signifikant reduzieren. Zum Erreichen des Klimaschutzziels der Bundesregierung im Jahr 2030 müssen die Treibhausgasemissionen aus Kohlekraftwerken um mindestens 60% sinken. (Öko-Institut 2017a) Bei einer Minderung über die aus unserer Sicht mindestens erforderlichen Klimaschutzziele der Bundesregierung hinaus (siehe These 1), müssten die Treibhausgasemissionen aus Kohlekraftwerken noch stärker sinken.

³ Der Sektor Energiewirtschaft, wie im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 und im Klimaschutzplan 2050 definiert, umfasst die gesamten Emissionen der öffentlichen Strom- und Wärmeerzeugung sowie die flüchtigen Emissionen und die Emissionen aus Erdgasverdichtern. Die industrielle Stromerzeugung wird dem Sektor Industrie zugeordnet.

4 Eine Begrenzung der Stromerzeugung von alten Kohlekraftwerken kann bereits bis 2020 für relevante Treibhausgasemissionen sorgen.

Mit einer Begrenzung der Stromerzeugung auf ein Strombudget von 4000 Volllaststunden⁴ pro Jahr für Stein- und Braunkohlekraftwerke, die älter als 20 Jahre sind, können die Treibhausgasemissionen der Energiewirtschaft bereits bis 2020 proportional, d.h. um 40% gegenüber 1990, gemindert werden⁵. Mit der Altersgrenze können gezielt alte und besonders ineffiziente Kraftwerke adressiert werden.

Braunkohlekraftwerke arbeiten heute im Bereich von 7000 h/Jahr, während Steinkohlekraftwerke im Bereich von 4000 h/Jahr arbeiten. Durch die VLS-Begrenzung wird also besonders die emissionsintensive Braunkohleverstromung reduziert. Durch die Begrenzung beider Anlagentypen auf 4000 h/Jahr wird die Steinkohleverstromung nicht wesentlich belastet, das Instrument hat also kaum Auswirkungen auf die Wirtschaftlichkeit von Steinkohlekraftwerken. Es kann aber verhindert werden, dass ein Teil der erreichten Emissionsminderung in Deutschland durch eine höhere Erzeugung von Steinkohlekraftwerken wieder verloren geht.

Neben Strom kann auch Wärme über Kraft-Wärme-Kopplung (KWK) in Stein- und Braunkohlekraftwerken bereitgestellt werden. Steinkohlekraftwerke werden durch die VLS-Begrenzung gar nicht oder nur gering in der Stromerzeugung eingeschränkt. Bei der Braunkohle findet zwei Drittel der Wärmeproduktion in kleinen Anlagen statt, die weniger als 4000 Volllaststunden bezogen auf die Stromerzeugung im Jahr betrieben werden. Bei großen Braunkohleanlagen macht die Wärmebereitstellung nur einen geringen Anteil an der Gesamtenergiebereitstellung der jeweiligen Anlage aus (Öko-Institut 2017b), die bisherige Wärmeversorgung kann so auch unter geringeren Volllaststunden aufrechterhalten werden.

Deutschland hat aktuell einen Strom-Exportüberschuss von über 53 TWh. Das führt dazu, dass obwohl sich die Stromerzeugung erneuerbarer Energien von 2010 bis 2015 fast verdoppelte, die Treibhausgasemissionen der Energiewirtschaft im selben Zeitraum nur um 6% zurückgingen. (AGEB 2017, UBA 2017c) In Zeiten hoher Einspeisung erneuerbarer Energien hat sich gezeigt, dass besonders Braunkohlekraftwerke relativ unflexibel reagieren. (Fraunhofer ISE 2013) Eine VLS-Begrenzung würde vor allem bei niedrigen Strompreisen die Braunkohlestromerzeugung reduzieren, also dann, wenn ohnehin viel erneuerbarer Strom produziert wird. Braunkohlekraftwerke werden so zu einem Flexibilitätsbeitrag gezwungen, um sich verstärkt den Fluktuationen der erneuerbaren Energien und der Strompreise anzupassen. Das ist technisch möglich, da auch alte Kohlekraftwerke ohne oder mit geringen Umrüstungen flexibler betrieben werden können. (Agora 2017b) Die Unternehmen könnten also mit Braunkohlekraftwerken weiterhin Deckungsbeiträge erwirtschaften. Dadurch sind keine Stilllegungen in größerem Umfang zu erwarten. Zudem ist auch keine Kette von Stilllegungen oder „Dominoeffekte“ zu erwarten. (Öko-Institut 2017b)

⁴ Die Strommenge (z.B. in MWh), die ein Kraftwerk pro Jahr im Verhältnis zur installierten elektrischen Leistung (z.B. in MW) erzeugt, nennt man Volllaststunden (VLS).

⁵ Eine starke überproportionale Minderung ist erreichbar, wenn die VLS-Begrenzung auf jüngere Kraftwerke ausgeweitet, die VLS stärker begrenzt oder zusätzlich die ältesten Kraftwerke stillgelegt werden (siehe These 5 und 6).

5 Die sukzessive Stilllegung der ältesten Kohlekraftwerke sorgt für einen planbaren Strukturwandel und für relevante Treibhausgasminderungen.

Ein wirksames und von viel diskutiertes Instrument ist die regulatorisch abgesicherte Stilllegung von Kohlekraftwerken (z.B. Agora 2016, Öko-Institut 2017a, Öko-Institut 2017c). Der Vorteil solcher Instrumente ist, dass Emissionsminderungen durch Stilllegungen unabhängig gegenüber Marktentwicklungen sind, da ein stillgelegtes Kohlekraftwerk nicht mehr hochgefahren werden kann. Zudem schafft die ordnungsrechtliche Stilllegung von Kohlekraftwerken Planungssicherheit für alle Akteure. Gezielt und gut planbar können die ältesten und ineffizientesten Kraftwerke abgeschaltet werden. Dies bietet die Grundlage, den anstehenden Strukturwandel in der deutschen Kohlewirtschaft sozialverträglich und nachhaltig zu gestalten.

Die allein mit der Begrenzung von Volllaststunden älterer Kohlekraftwerke erreichbaren Treibhausgasminderungen reichen nicht aus, um die Klimaziele für 2020 zu erreichen. **Im Rahmen der vorhandenen Überkapazitäten am Strommarkt sollten deshalb bereits bis zum Jahr 2020 zusätzliche Stilllegungen von mindestens 5 GW der ältesten/ineffizientesten Braunkohlekraftwerke – über die ohnehin geplanten Stilllegungen hinaus⁶ – erfolgen. Mit dieser Maßnahme werden die Treibhausgasemissionen der Energiewirtschaft um zusätzlich 16-20 Mio. Tonnen in 2020 gemindert. Nach dem Atomenergieausstieg sollten sukzessive die jeweils ältesten Kohlekraftwerke weiter stillgelegt werden, sodass im Jahr 2030 mindestens alle Kraftwerke, die bis 1990 errichtet wurden, stillgelegt sind.** Im Jahr 2030 wären so noch etwa 19 GW installierter Kohlekraftwerkskapazität in Betrieb (Öko-Institut 2017a). Das entspricht einer Stilllegungsgeschwindigkeit von etwa 2 GW pro Jahr für Braun-, und Steinkohlekraftwerke zusammen.

Auf diese Weise sind nur Kohlekraftwerksblöcke durch die ordnungsrechtlichen Stilllegungen bis 2030 betroffen, die deutlich älter als 30 Jahre sind. Diese Kraftwerke haben die einst hohen Investitionskosten bereits erwirtschaftet und zusätzlich – im Regelfall – einen angemessenen Gewinn realisiert. Zudem bekommen die Betreiber von Kohlekraftwerken einen ausreichenden Planungszeitraum. Die Stilllegung dieser Kohlekraftwerke wäre dabei verfassungsrechtlich ohne Entschädigungszahlungen möglich.

Durch die sukzessive Stilllegung der jeweils ältesten Kraftwerke trägt auch die Steinkohle verstärkt zu Emissionsminderungen bei. Die ältesten Kohlekraftwerke haben in der Regel die niedrigsten Wirkungsgrade, sind also am ineffizientesten bei der Energieumwandlung. Dennoch sind selbst moderne Braunkohlekraftwerke ähnlich emissionsintensiv wie alte Steinkohlekraftwerke. (Öko-Institut 2017a) Das liegt am geringen Energiegehalt der Braunkohle. Die emissionsintensivsten Kraftwerke zuerst stillzulegen würde also bedeuten, die Braunkohlekraftwerke zuerst stillzulegen. Unter diesen Umständen wären auch Braunkohleblöcke, die weniger als 30 Jahre in Betrieb sind, betroffen, um das 2030-Ziel für die Energiewirtschaft aus dem Klimaschutzplan 2050 zu erreichen. (Öko-Institut 2017a) Deswegen sollte durch – die gleichzeitige Stilllegung von alten Steinkohlekraftwerken – hier eine Lastenteilung erfolgen.

⁶ Neben den noch etwa 2,4 GW Braunkohlekapazität, die in die Sicherheitsbereitschaft überführt werden, sind ohnehin geplante Stilllegungen von Steinkohlekraftwerken in Höhe von mehr als 6 GW ggü. Anfang 2017 angekündigt (oder bereits umgesetzt).

Die Erreichung eines ambitionierteren Klimaschutzziels von mehr als 55% im Jahr 2030 erfordert eine stärkere Reduktion der Kohleverstromung. Im Szenario GreenEe⁷ aus der UBA-Studie „Den Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ressourcen-schonend gestalten“ (UBA 2017a) beträgt der Anteil der Stromerzeugung aus Kohle im Jahr 2030 noch knapp 7%. Das Szenario erreicht eine gesamtwirtschaftliche Emissionsminderung von 60% bis 2030 gegenüber 1990. Dabei wurde unterstellt, dass im Wesentlichen durch ordnungsrechtliche Maßnahmen alle Steinkohlekraftwerke älter als 40 und alle Braunkohlekraftwerke älter als 30 Betriebsjahre außer Betrieb sind. Die hohen notwendigen Treibhausgasminderungen der Energieversorgung führen zusätzlichen zu den Stilllegungen zu einer relativ geringen Volllaststundenzahl von etwa 2000-3000 h/Jahr, bei Braun- und Steinkohlekraftwerken. Vor diesem Hintergrund wäre eine weitergehende Flexibilisierung der Kohlekraftwerke gegenüber heute oder eine weitere Reduzierung der Kohlekraftwerkskapazitäten erforderlich.

⁷ Aus der UBA-Studie „Den Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ressourcen-schonend gestalten“ (UBA 2017a).

6 Durch die Kombination von Volllaststundenbegrenzung und Stilllegungen werden zwischen 2020 und 2030 die in der Energiewirtschaft erforderlichen Emissionsminderungen kostengünstig und sicher erreicht.

Durch die Kombination einer Volllaststundenbegrenzung mit ordnungsrechtlichen Stilllegungen von älteren Kohlekraftwerken können – insbesondere bis 2020 – die erreichbaren Treibhausgasminderungen erhöht werden. Zudem ergeben sich Vorteile für den anstehenden Strukturwandel in der Kohlewirtschaft.

Für eine stark überproportionale Treibhausgasminderung der Energiewirtschaft bis 2020 empfiehlt das UBA folgenden Instrumentenmix:

- ▶ **Begrenzung der Stromerzeugung:** Begrenzung der Stromerzeugung auf 4000 Volllaststunden pro Jahr für Stein- und Braunkohlekraftwerke mit einem Alter von mindestens 20 Jahren.
- ▶ **Ordnungsrechtliche Stilllegung von Braunkohlekraftwerken:** Über die ohnehin geplanten Stilllegungen hinaus sollten mindestens 5 GW der ältesten bzw. ineffizientesten Braunkohlekraftwerke zusätzlich stillgelegt werden.
- ▶ **Ordnungsrechtliche Absicherung der geplanten Stilllegungen:** Ordnungsrechtliche flankierung zur Absicherung, dass die ohnehin geplanten Stilllegungen tatsächlich erfolgen.

Um das Ziel für die Treibhausgasminderung der Energiewirtschaft bis 2030 robust zu erreichen, empfiehlt das UBA folgenden Instrumentenmix:

- ▶ **Ordnungsrechtliche Stilllegung von Braunkohlekraftwerken:** Nach dem Atomausstieg 2022 sollte eine sukzessive Stilllegung von älteren bzw. ineffizienten Braun- und Steinkohlekraftwerke erfolgen und so die verbleibende Gesamtleistung auf maximal 19 GW reduziert werden.
- ▶ **Begrenzung der Stromerzeugung:** Begrenzung der Stromerzeugung auf 4000 Volllaststunden pro Jahr für Stein- und Braunkohlekraftwerke mit einem Alter von mindestens 20 Jahren.⁸

Die Instrumentenkombination fördert gezielt eine Verlagerung der Stromerzeugung von alten, ineffizienten Kohlekraftwerken hin zu neuen Anlagen mit einem hohen Wirkungsgrad und führt besonders effizient zum notwendigen Rückgang der Treibhausgasemissionen.

Die VLS-Begrenzung sollte auch nach 2020 bestehen bleiben, denn sie ermöglicht zusammen mit der ordnungsrechtlichen Stilllegung von Kohlekraftwerken, dass das Klimaschutzziel der Energiewirtschaft für 2030 sicher erreicht wird. Anderenfalls wären bis 2030 weitere Stilllegungen von Kohlekraftwerken erforderlich. Wenn die ältesten Kohlekraftwerke bis 2030 stillgelegt werden, wirkt die VLS-Begrenzung im Jahr 2030 nur noch auf wenige Kraftwerke.

Die Wirkung der Instrumente auf den Großhandelspreis an der Strombörse ist dabei gering, da momentan ausreichend Kraftwerkskapazität in Europa vorhanden ist (Öko-Institut 2017a). Angesichts

⁸ Allein durch eine Begrenzung der Volllaststunden auf Kraftwerke älter als 20 Jahre (d.h. ohne Stilllegungen bis 2030 über die sowieso geplanten Stilllegungen hinaus) würde sich das Klimaschutzziel für 2030 praktisch nicht erreichen lassen. Modellierungen aus Klimaschutz im Stromsektor 2030 (Öko-Institut 2017a) haben gezeigt, dass selbst eine Begrenzung der VLS aller Kohlekraftwerke (also auch der jünger als 20 Jahre) zu Volllaststunden von 3200 bei Braunkohle und 4200 bei Steinkohle führt. Für eine Begrenzung auf Kraftwerke älter 20 Jahre müssten demnach weitaus niedrigere Volllaststunden angesetzt werden, um die gleichen Minderungen zu erreichen. Für eine noch ambitioniertere Minderung über das jetzige Klimaschutzziel hinaus wären noch stärkere Beiträge nötig.

des geringen Anstiegs des Großhandelspreises ist keine Gefährdung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der energieintensiven Industrie zu erwarten. Zu berücksichtigen ist dabei auch, dass der Börsenstrompreis noch vor einigen Jahren erheblich höher lag. (BNetzA 2017) Die Instrumente können viel von der nationalen Minderung auch europaweit umsetzen, denn sie wirken über eine Reduktion der besonders emissionsintensiven Kohleverstromung. Dadurch werden vor allem emissionsärmere Erdgaskraftwerke außerhalb Deutschlands stärker ausgelastet, was bei allen Instrumenten unter dem Strich zu europäischen Emissionsminderungen führt. (Öko-Institut 2017a)

Die Instrumentenkombination ist auch robust bei unterschiedlichen Energiepreisentwicklungen und veränderten Rahmendaten, wie Bevölkerungswachstum und der Entwicklung der Wirtschaft sowie der CO₂-Preise.⁹ Denn die installierte Leistung der Kohlekraftwerke wird durch die ordnungsrechtlichen Stilllegungen und die Auslastung der älteren Kohlekraftwerke durch die VLS-Begrenzung begrenzt. So kann auch die Treibhausgasreduzierung von Kohlekraftwerken robust eingeschätzt werden. Dies gewährleistet nur die Kombination ordnungsrechtlicher Stilllegung von Kohlekraftwerken und die Begrenzung der Volllaststunden dieser Kraftwerke.

Einerseits wären die Auslastung der verbleibenden Anlagen und deren Treibhausgasemissionen allein mit der ordnungsrechtlichen Stilllegung von Kohlekraftwerken insbesondere von der Veränderung der Rahmendaten, der Entwicklung von Stromnachfrage und dem Ausbau der erneuerbaren Energien im In- und Ausland sowie der Entwicklung der konventionellen Kraftwerke im Ausland abhängig.

Andererseits wäre es bei einer alleinigen VLS-Begrenzung ohne die Kombination mit der Stilllegung von Kohlekraftwerken möglich, dass die Leistung von Kohlekraftwerken in Deutschland im Jahr 2030 – beispielsweise infolge einer besseren Wirtschaftlichkeit der Anlagen – auch deutlich höher wäre als bei der Festlegung der VLS-Begrenzung unterstellt, und somit würden die Treibhausgasemissionen höher ausfallen. Bei der Ausgestaltung der VLS-Begrenzung muss deswegen darauf geachtet werden, dass die in der Referenzentwicklung unterstellten Stilllegungen in jedem Fall durch eine ordnungsrechtliche Flankierung erfolgen. Durch die ordnungsrechtlichen Stilllegungen bis 2030 ist die Entwicklung der maximalen installierten Leistung von bestehenden Kohlekraftwerken sehr robust planbar.

⁹ So steht die Instrumentenkombination nicht im Widerspruch zu einem reformierten Emissionshandel und höheren CO₂-Preisen.

7 Die gezielte Reduzierung der Stromerzeugung wird durch eine Reduzierung des Angebots an Emissionsberechtigungen im Rahmen des europäischen Emissionshandels kompensiert.

Das Europäische Emissionshandelssystem (EU-ETS) ist das zentrale europäische Klimaschutzinstrument und umfasst etwa 45 Prozent der gesamten Treibhausgase der EU. Gegenwärtig steht der EU-ETS allerdings vor großen Herausforderungen. Marktüberschüsse drücken bereits über einen längeren Zeitraum den Preis für Emissionsberechtigungen und schwächen seine Anreizwirkung. **Die EU-weite Obergrenze für Berechtigungen (das so genannte „Cap“) ist strukturell zu hoch und nicht hinreichend mit den weiteren interagierenden energie- und klimapolitischen Instrumenten abgestimmt. (UBA 2016d) Deshalb bedarf es einer ambitionierten Reform des EU-ETS.**

Angesichts des schwachen Preissignals aus dem EU-ETS planen gegenwärtig einige Mitgliedstaaten der Europäischen Union, zusätzliche nationale klima- oder energiepolitische Instrumente einzuführen oder haben dies bereits getan, um ihre nationalen Klimaschutzziele zu erreichen, oder gezielt die Dekarbonisierung ihrer Stromerzeugung voranzutreiben. Diese zusätzlichen Emissionsminderungsmaßnahmen können allerdings zu Verlagerungseffekten innerhalb des EU-ETS führen und dessen Preissignal weiter schwächen, wenn das Angebot an Emissionsberechtigungen nicht entsprechend reduziert wird. So würde auch ein gezielter deutscher Kohleausstieg die Nachfrage nach CO₂-Zertifikaten weiter reduzieren. Dies hätte weitere Marktüberschüsse zur Folge, die dann von Anlagen in anderen Mitgliedstaaten, in der Industrie oder in der Zukunft genutzt werden können. Auch die beschlossene Einführung einer Marktstabilitätsreserve (MSR) reicht aus Sicht des Umweltbundesamts nicht aus, um dieses Problem adäquat zu adressieren. Die MSR wird ab 2019 damit beginnen, die Marktüberschüsse sukzessive zu reduzieren.

Für die vierte Handelsperiode zeichnen sich hier allerdings wichtige Verbesserungen ab. So deutet sich in den Verhandlungen zwischen Rat und EP zur Revision der EU-Emissionshandelsrichtlinie ab, dass die Kürzungsrate der MSR von 12 auf dann 24 Prozent der Überschüsse angehoben wird und die in der MSR gehaltenen Berechtigungen außerdem anteilig gelöscht werden. Darüber hinaus sollen die Mitgliedstaaten Nachfragerückgänge im EU ETS durch Stilllegungen von fossilen Kraftwerken freiwillig, über einen Verzicht auf Versteigerungsmengen ausgleichen können. Unter diesen Voraussetzungen könnte der deutsche Kohleausstieg europakompatibel ausgestaltet werden.

Mittel- bis langfristig müssten die niedrigeren CO₂-Emissionen aus Deutschland in den Mitgliedstaaten aber auch eine nachhaltige Verringerung der im europäischen Emissionshandel zulässigen Gesamtmenge an europäischen CO₂-Zertifikaten nach sich ziehen. Hierfür muss das Cap für den CO₂-Ausstoß abgesenkt werden. Daher sollte sich die Bundesregierung dafür einsetzen, dass das Cap für die vierte Handelsperiode im Hinblick auf die Kompatibilität mit den beschlossenen klima- und energiepolitischen Maßnahmen zu überprüfen ist und der lineare Kürzungsfaktor (LKF) im Rahmen der Überprüfung der vierten Handelsperiode zur Ableitung des Cap auf mindestens 2,6 Prozent erhöht wird, um den EU-ETS in Einklang mit einem ambitionierten mittel- und langfristigen Minderungspfad zu bringen und weitere Anhebungen des LKF nach 2030 vorzunehmen. Im Rahmen der bis 2021 vorgesehenen Überprüfung der Marktstabilitätsreserve (MSR) im EU ETS sollte sich die Bundesregierung zudem für eine signifikante Löschung von Überschüssen einsetzen. (UBA 2016d)

8 Investitionen in den Bau von neuen Kohlekraftwerken und den Neuaufschluss oder das Erweitern von Tagebauen sind klimapolitisch und wirtschaftlich nicht zu verantworten.

Aktuell ist noch der Neubau von einem größeren Braunkohlekraftwerk im rheinischen Revier, BoAPlus mit einer Kapazität von 1.100 MW geplant. (RWE 2017) Das Steinkohlekraftwerk Datteln IV mit einer Kapazität von 1.100 MW soll noch fertig gebaut und in Betrieb genommen werden (Uniper 2017). Ein weiteres Steinkohlekraftwerk, in Stade-Bützfleht mit 920 MW ist in Planung. (UBA 2017d)

Es entsteht ein hoher Investitionsaufwand, wenn Kohlekraftwerke neu gebaut werden. Das gilt besonders, wenn flankierend Tagebaue erweitert werden. In den drei großen Braunkohlerevieren in Deutschland Rheinland, Lausitz und Mitteldeutschland sind Erweiterungen und Aufschlüsse von Tagebauen geplant und in Braunkohleplänen bereits genehmigt. Mit der vollständigen Inanspruchnahme aller in den Braunkohleplänen genehmigten Braunkohlemengen (Stand 2015) wäre der Abbau von 4,2 Milliarden Tonnen Braunkohle verbunden. (Öko-Institut 2017b)

Dafür wäre die Umsiedlung mehrerer Ortschaften mit hunderten Einwohnern notwendig. Werden Kohlekraftwerke vor dem Ende ihres Abschreibungszeitraums abgeschaltet oder Tagebaue kurz nach ihrer Erweiterung wieder stillgelegt, wird Kapital vernichtet, welches anderweitig sinnvoller hätte eingesetzt werden können. **Der hohe Investitionsaufwand fördert somit Pfadabhängigkeiten inkl. einen „Lock-In“ in ein fossiles System, die mit den Klimaschutzziele nicht vereinbar sind.** (UBA 2016b)

In den Braunkohlerevieren ist absehbar, dass sich der seit Jahrzehnten stattfindende Strukturwandel weiter fortsetzen wird. Eine Blockade oder Verzögerung dieses Wandels birgt die Gefahr von Fehlinvestitionen und wirtschaftlichen Problemen für die Regionen. Dies betrifft den Bau neuer Kohlekraftwerke und Erschließung neuer Tagebaue ebenso wie das Festhalten an bestehenden Ausbildungs- und Qualifikationsmustern. Das gilt auch für die nicht nachhaltige Klimaschutzmaßnahme Carbon-Capture-and-Storage¹⁰. (UBA 2009, UBA 2013a)

Stattdessen ist die Richtung für den Strukturwandel klar: Für eine stabile regionalökonomische Entwicklung und ein hohes Beschäftigungsniveau in den betroffenen Regionen gilt es, Wertschöpfung und Beschäftigungschancen jenseits der Braunkohle zu schaffen. Besser als eine Verzögerung ist es, die wirtschaftlichen Chancen der Energiewende zu nutzen und zukunftsfähige Branchen zu stärken.

Investitionen in neue Braunkohlekraftwerke sind betriebswirtschaftlich nur bei dauerhaft niedrigen CO₂-Preisen rentabel, was jedoch angesichts der deutschen und europäischen Klimapolitik völlig unwahrscheinlich ist. Gesamtwirtschaftlich rechnen sie sich wegen der hohen Umweltkosten ohnehin nicht (siehe These 10). Auch die Erweiterung oder der Aufschluss neuer Tagebaue ist ökonomisch nicht sinnvoll.

Zum einen reichen bereits die heute genehmigten Fördermengen bei der Braunkohle aus, um die bestehenden Braunkohlekraftwerke bis zum Ende ihrer Lebensdauer zu beliefern. Zum anderen wäre eine zusätzliche Braunkohleverstromung nicht mit den langfristigen Klimaschutzziele vereinbar. Insgesamt würde daher eine weitere Erschließung der Tagebaue die Kosten der Energieversorgung unnötig in die Höhe treiben, wobei auch hohe soziale Kosten durch Umsiedlungen sowie durch Umwelt- und Gesundheitsschäden entstünden. (siehe auch These 10) (UBA 2015)

¹⁰ Abscheidung und Speicherung von CO₂ aus fossilen Kraftwerken.

Daher ist es für den Klimaschutz, den Umweltschutz, die Gesundheit des Menschen und aus wirtschaftlichen Gründen sinnvoll, sowohl den Bau neuer Kohlekraftwerke und den Aufschluss neuer Tagebaue als auch Maßnahmen zur Verlängerung der technischen Lebensdauer¹¹ von Kohlekraftwerken und das Erweitern von bestehenden Tagebauen durch das Setzen entsprechender Rahmenbedingungen zu verhindern sowie den notwendigen regionalen Strukturwandel in der Energiewirtschaft frühzeitig einzuleiten.

¹¹ Unabhängig davon müssen die Kraftwerke alle technischen Anforderungen, insbesondere die zur anspruchsvollen Emissionsbegrenzung, erfüllen.

9 Ein geordneter Kohleausstieg verringert die Herausforderungen für die regionale Wirtschaft in den Braunkohleregionen.

Die Zahl der Beschäftigten in der Kohleindustrie geht seit Jahrzehnten zurück. Im Zuge des allgemeinen Strukturwandels sanken die Beschäftigungszahlen zunächst in der Steinkohle- und seit Anfang der 90er Jahre auch in der Braunkohleindustrie deutlich. In der Braunkohleindustrie waren Mitte 2017 nur noch etwa 19.600 Mitarbeiter beschäftigt, im Steinkohlebergbau (ohne Steinkohlekraftwerke) 6.600. (Statistik der Kohlenwirtschaft 2017)

Energiewirtschaftliche Szenarien gehen von einer weiter sinkenden Beschäftigung in der Braunkohlenwirtschaft aus. Auch regionalwirtschaftliche Analysen kommen zu diesem Ergebnis. Das Beratungsunternehmen Prognos geht davon aus, dass in Brandenburg kontinuierlich sinkende Beschäftigungszahlen bei der Braunkohle zu erwarten sind. So sinken auch im Basisszenario ohne weitere Klimaschutzinstrumente die (direkt) Beschäftigten in der Braunkohleindustrie bis 2030 um 40% gegenüber dem Status quo in 2015. Im Falle eines ambitionierten Klimaschutzes kann dieser Wert bis zu 80% betragen. (Prognos 2017) Gleichzeitig werden neue Arbeitsplätze durch den Ausbau erneuerbarer Energien entstehen. Allein die direkt und indirekt Beschäftigten im Bereich erneuerbare Energie in Brandenburg betragen heute 10.500 und bis 2030 rund 13.000 Beschäftigte werden projiziert, d.h. eine Steigerung um 24%. (Prognos 2017)

In den betroffenen Stein- und Braunkohlekraftwerken hat eine Volllaststundenbegrenzung keine nennenswerten Auswirkungen auf die Zahl der dort Beschäftigten. (UBA 2015) Klimapolitisch forcierte Arbeitsplatzverluste bei den Beschäftigten in den Braunkohlekraftwerken sind durch die Begrenzung daher kaum zu erwarten, da selbst alte Kraftwerke, wegen der eingeräumten Volllaststunden, noch hinreichende Deckungsbeiträge erwirtschaften können. Moderne Kraftwerke jünger als 20 Jahre sind durch die VLS-Begrenzung nicht belastet.

Die vorgeschlagenen Kraftwerksstilllegungen werden zu einem Beschäftigungsrückgang in den Kraftwerken führen. Für den Zeitraum nach 2020 können die Beschäftigungsrückgänge durch altersbedingte Austritte zu einem großen Teil abgedeckt werden. Sofern zuvor Entlassungen unvermeidlich sind, sollten soziale Härten so weit wie möglich vermieden werden – etwa durch Sozialpläne, Qualifizierungsmaßnahmen oder andere Instrumente (siehe These 10).

In den Braunkohletagebauen sinkt bei einer Reduktion der Braunkohleverstromung unvermeidlich die Förderung. **Analysen zur Altersstruktur der Beschäftigten im Braunkohlenbergbau zeigen, dass der anstehende Strukturwandel bei den Beschäftigten im sehr großen Umfang entlang der natürlichen Altersgrenzen, d.h. ohne Entlassungen vollzogen werden kann, denn bis zum Jahr 2030 werden fast zwei Drittel der aktuell im Braunkohlenbergbau Beschäftigten in den Ruhestand gehen.** Die natürliche Entwicklung der Altersstruktur ermöglicht für einen großen Teil der Belegschaften einen sanften Ausstieg aus dem Braunkohletagebau. Auch hier gilt, dass soziale Härten so weit wie möglich vermieden werden sollten – etwa durch Sozialpläne, Qualifizierungsmaßnahmen oder andere Instrumente (siehe These 10).

Die vorgeschlagene Instrumentenkombination ermöglicht einen planbaren Rückgang der Kohleverstromung und Kohleförderung. Die regionale Wirtschaft und die Beschäftigten der Braunkohleindustrie können sich auf einen geordneten Kohleausstieg einstellen und Anpassungsfriktionen werden minimiert.

10 Bundesregierung und Länder sollen die regionale Wirtschaft in den Braunkohleregionen stärken und Strukturwandelhilfen bereitstellen.

Angesichts von Herausforderungen und Chancen ist es notwendig, den absehbaren Strukturwandel in den Braunkohleregionen aktiv zu gestalten. Dies kann auf verschiedene Weise geschehen, etwa durch Anpassungshilfen, Qualifizierungsmaßnahmen für die Beschäftigten, oder mit Hilfe regionaler Förderprogramme, die den Aufbau neuer Wertschöpfung in zukunftsträchtigen Bereichen voranbringen. Neben dem Ausbau erneuerbarer Energien und anderen Maßnahmen zur Energiewende gilt es auch Zukunftsfelder in anderen Wirtschaftsbereichen zu entwickeln. Wichtig ist dabei auch die Stärkung des Hochschul- und Ausbildungssystems, welches jungen Menschen Perspektiven in den Braunkohleregionen eröffnet, und auch hilft den demographischen Wandel zu bewältigen. Auch die Verbesserung der (Schienen-) Infrastruktur kann einen Beitrag für die regionalökonomische Entwicklung leisten. Die genannten Elemente gilt es zu einem wirksamen Gesamtpaket zu schnüren. Dieses sollte u.a. folgende Maßnahmen und Instrumente enthalten:¹²

- ▶ **Sozialpläne entwickeln:** Die betroffenen Arbeitnehmer brauchen eine sichere Planungsgrundlage und das Wissen, dass sie nicht alleine gelassen werden. Daher sollten Eckpunkte für Sozialpläne für die betroffenen Unternehmen ausgearbeitet werden. Neben den Tarifparteien sind auch Bund und Landesregierungen zu beteiligen. Es wird festgelegt, welche Rahmenbedingungen für Frühverrentung, Stellenwechsel im Konzern, Lohnersatzleistungen, Umschulungen etc. gelten sollen.
- ▶ **Berufsberatung und Unterstützung für jüngere Mitarbeiter:** Jüngere Mitarbeiter – die nicht von einem Sozialplan profitieren würden – mit einer branchenspezifischen Ausbildung, mit der sie nur schwer in anderen Branchen einen Arbeitsplatz finden können, erhalten bereits jetzt die Chance für einen finanzierten Berufsabschluss in einem anderen Fach, welcher mehr Perspektiven eröffnet. Eine extra dafür eingerichtete Berufsberatung steht beratend zur Seite.
- ▶ **Strukturförderprogramme nutzen und weiterentwickeln:** Neben der Einrichtung neuer finanzpolitischer Instrumente für die Regionen durch die Länder und ggf. auch den Bund, sollten bereits vorhandene Strukturförderprogramme verstärkt auf die Unterstützung des Strukturwandels der Braunkohleregionen ausgerichtet werden. Mit Mitteln aus dem Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) oder dem Europäischen Fonds für Strategische Investitionen (EFSI) könnten neue Perspektiven geschaffen und bestehende Expertise, die an zukünftige Märkte oder Geschäftsfelder anschlussfähig ist, entsprechend gefördert werden.¹³
- ▶ **Initiativen vor Ort stärken:** Ausgehend von Initiativen vor Ort, wie der bereits existierenden Innovationsregion Rheinisches Revier GmbH, der Metropolregion Mitteldeutschland Management GmbH und der Innovationsregion Lausitz GmbH sollen die bestehenden und zukünftigen Aktivitäten und Akteure regional zusammengeführt werden. Die Vermittlung von einschlägigen Experten aus einem externen Berater-Pool mit Fach- und Branchenkompetenz für prozessbegleitendes Coaching unterstützt die Neuausrichtung betroffener Unternehmen. Öffentliche Hilfen werden dabei konsequent im Sinne der Energiewende und der aktiven Bewältigung des Strukturwandels verwendet.

¹² Die Empfehlungen basieren auf Forschungsarbeiten im Rahmen des laufenden UFOPLAN-Projektes „Klimaschutz und Kohleausstieg: Politische Strategien und Maßnahmen bis 2030 und darüber hinaus“.

¹³ Gleiches gilt für das Zentrale Innovationsprogramm Mittelstand (ZIM), das Programm „Innovative regionale Wachstumskerne“, der Gemeinschaftsaufgabe „Verbesserung der regionalen Wirtschaftsstruktur“ (GRW) sowie KfW-Unternehmenskredite.

- ▶ **Chancen der Energiewende nutzen:** Neben dem Ausbau der erneuerbaren Energien in den Region, bietet die Energiewende weitere wirtschaftliche Chancen. Die beiden ostdeutschen Reviere verzeichnen z.B. nur geringe Aktivitäten in der Gebäudesanierung. Um einerseits die Wohnqualität zu steigern, und damit gut ausgebildete Menschen in die Region zu ziehen, sowie andererseits neue Arbeitsplätze zu schaffen, reizen Förderprogramme die Sanierungsaktivitäten an.

11 Der geordnete Kohleausstieg muss durch einen verstärkten Ausbau der erneuerbaren Energien begleitet werden.

Eine deutliche Beschleunigung des Ausbaus der erneuerbaren Energien ist erforderlich, um die angestrebten Klimaschutzziele in allen Anwendungsbereichen zu erreichen und den Rückgang der Kohleverstromung durch klimafreundliche Stromerzeugung zu kompensieren. **Dafür sollten die Ausbaukorridore aus dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) von 2017 deutlich erhöht werden.**

Gleichfalls kann die erforderliche mittel- und langfristige Treibhausgasminde- rung in den Anwendungsbereichen von Industrie, Verkehr, privaten Haushalten und Gewerbe, Handel und Dienstleistungen (GHD) nur durch die verstärkte Nutzung von Sektorkopplungstechniken, wie beispielsweise Elektromobilität und Power to Heat (z.B. Wärmepumpen), in Verbindung mit einem verstärkten Ausbau der erneuerbaren Energien gewährleistet werden. Hierfür muss die Umstrukturierung der Stromversorgung zu erneuerbaren Energien voranschreiten, um im Transformationspfad den gewünschten Substitutionseffekt (Treibhausgasminde- rung) durch Power to X-Techniken über alle Anwendungsbereiche erreichen zu können. (UBA 2016c) Das heißt konkret, der zusätzliche Stromverbrauch durch Sektorkopplung muss im Wesentlichen durch zusätzliche erneuerbare Energieanlagen gedeckt werden.

Die Ausbauziele für die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien sollten daher erhöht werden. Der Anteil erneuerbarer Stromerzeugung am Bruttostromverbrauch sollte erhöht werden

- ▶ auf mindestens 50% in 2025 (bisher 40% bis 45%),
- ▶ auf mindestens 70% in 2035 (bisher 55% bis 60%) und
- ▶ auf 100% in 2050 (bisher mindestens 80%).

Die derzeitigen technologiespezifischen Ausbauziele sind daher deutlich zu erhöhen. Dies gilt insbesondere für die Windenergie an Land und Photovoltaik¹⁴. Aufgrund ihrer günstigen Kosten und großen Potenziale sind sie Schlüsseltechniken zur Erreichung der Klimaschutzziele. Zielorientierte Ausbauziele sollten die ganzheitliche Umstrukturierung der Energieversorgung und -anwendungen sowie einen möglichst stetigen Anstieg des Ausbauniveaus erneuerbarer Energieanlagen gewährleisten und dabei den zu erwartenden Rückbau von Bestandsanlagen berücksichtigen. Hierfür müssen **die Ausbaupfade für Windenergie an Land und Photovoltaik kurzfristig auf mindestens 4 GW/a (Brutto) angehoben werden**. Nur damit können den Akteuren Planungssicherheit und zukunfts- fähige Perspektiven ermöglicht werden, denn ab Mitte der nächsten Dekade werden weitere Anhebungen notwendig werden.

Die höheren mittelfristigen Ziele für den Anteil der erneuerbaren Stromerzeugung am Bruttostromverbrauch sind erforderlich, um das 2030-Klimaschutzziel für die Energiewirtschaft robust zu erreichen. Dies sind aus Sicht des UBA jedoch nur Minimalziele, die auf keinen Fall unterschritten werden sollten. Um das Ziel einer 95%-igen Minderung bis 2050 im Rahmen einer nachhaltigen und ressourcenschonenden Entwicklung robust zu erreichen, müssen einerseits ambitioniertere Ziele für die Energiewirtschaft für 2030 erfüllt werden und zugleich der Anteil der erneuerbaren Energien noch einmal deutlich erhöht werden – dies wird in der UBA-Studie „Den Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ressourcenschonend gestalten“ dargestellt. (UBA 2017a)

¹⁴ Das EEG von 2017 sieht jedoch beispielsweise für die Windenergie an Land nur einen jährlichen Brutto-Zubau von 2,8 GW (bzw. 2,9 GW ab 2020) vor. Brutto-Zubau bedeutet, dass zurückgebaute Windenergieanlagen nicht vom ausgeschriebenen Zubau abgezogen werden, während bei einem gleichhohen Zielwert als Netto-Zubau die zurückgebauten Anlagen mit einberechnet würden. Viele bestehende Windenergieanlagen an Land werden jedoch in den kommenden Jahren das Ende ihrer Lebensdauer erreichen und zurückgebaut, auch weil die Förderung vieler Altanlagen ausläuft. Die zurückgebaute Leistung könnte daher ab 2022 dazu führen, dass der tatsächliche (Netto-)Zubau und damit die installierte Leistung von Windenergie an Land stagnieren. Hier besteht somit ein erheblicher Handlungsbedarf.

12 Der geordnete Kohleausstieg vermeidet Umweltkosten in Milliardenhöhe.

Die Stromerzeugung in Kohlekraftwerken ist nicht nur klimaschädlich, sondern belastet vor allem die Umwelt auch erheblich durch die Freisetzung von Luftschadstoffen. Dies führt zu hohen gesellschaftlichen Umweltkosten, etwa durch Gesundheits- und Materialschäden. Mit durchschnittlich 19,19 Euro-Cent/kWh verursacht die Stromerzeugung auf Braunkohlebasis die höchsten Umweltkosten, gefolgt von der Steinkohle mit durchschnittlich 16,13 Euro-Cent/kWh. Die Stromerzeugung aus Erdgas verursacht hingegen nur Umweltkosten von 8,75 Euro-Cent/kWh. Die Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien ist am umweltfreundlichsten. Die Umweltkosten liegen mit 0,38 Euro-Cent/kWh für Windenergie und 1,82 Euro-Cent/kWh für Photovoltaik weit unter den Werten der fossilen Stromerzeugung.¹⁵

Insgesamt beliefen sich die Umweltkosten der Kohleverstromung durch Treibhausgasemissionen und Luftschadstoffe für das Jahr 2016 auf ca. 46 Mrd. €. Bis 2030 muss die Kohleverstromung um deutlich mehr als die Hälfte reduziert werden, um das Ziel im Klimaschutzplan 2050 zu erreichen. Das bedeutet, dass alleine im Jahr 2030 Umweltkosten von mehr als 23 Mrd. € gegenüber 2016 vermieden werden können. Ohne zusätzliche Instrumente zur Emissionsminderung im Kraftwerkspark würde der Rückgang der Umweltkosten deutlich geringer ausfallen.

Die oben genannten Umweltkosten berücksichtigen noch nicht die Umweltbelastungen durch Tagebaue, etwa durch die Verschmutzung von Gewässern, Aufwirbelung von Feinstaub und Flächeninanspruchnahme, die ebenfalls zu hohen gesellschaftlichen Kosten führen. So hat der Braunkohlenabbau erhebliche direkte Auswirkungen auf den Zustand von Gewässern. Die Grundwassermenge wird durch Absenkungen negativ beeinflusst und die Grundwasserqualität insbesondere durch Einträge von Sulfat und Chlorid belastet. Zudem führen eisenhaltige Abwässer aus dem Braunkohlenabbau in Oberflächengewässern zu einer Verockerung mit erheblichen Auswirkungen auf die aquatischen Lebensgemeinschaften. (UBA 2017e) Beim Aufschluss oder Erweitern von Tagebauen werden Kulturgüter zerstört, die unwiederbringlich verloren sind. Dörfer werden umgesiedelt und wertvolle Ökosysteme werden zerstört. Das Bild von ganzen Landstrichen wird dauerhaft verändert.

Auch die Kosten von Gesundheitsschäden sind in den genannten Umweltkosten nur teilweise berücksichtigt. Kraftwerke setzen bei der Verbrennung von Kohle Schadstoffe frei, die neben der Luft auch Gewässer und Böden belasten. (UBA 2017e) Dabei entstehen toxische Stoffe, die in die Umwelt gelangen können, wie etwa Quecksilberemissionen.¹⁶ Diese Stoffe können über die Nahrung oder belastetes Trinkwasser aufgenommen werden und so ebenfalls zu schwerwiegenden Gesundheitsschäden führen.

¹⁵ Werte basierend auf der Methodenkonvention 2.0 (UBA 2013b), übertragen auf das Jahr 2016 und inflationsbereinigt (€₂₀₁₆). Neuere Forschungsergebnisse begründen einen Anstieg der Kostensätze für Treibhausgasemissionen. Um diesen Trend zu berücksichtigen, wurde der obere Wert aus der Methodenkonvention 2.0 (120€₂₀₁₀) als Basis für die Berechnungen zu Grunde gelegt. Neue Daten werden im Rahmen der Methodenkonvention 3.0 veröffentlicht, voraussichtlich bis Juni 2018.

¹⁶ <https://www.umweltbundesamt.de/themen/gesundheit/umwelteinfluesse-auf-den-menschen/chemische-stoffe/haeufige-fragen-zu-quecksilber#textpart-1>

Literaturverzeichnis

- AG Energiebilanzen e.V. (2017): Strommix. Stromerzeugung nach Energieträgern 1990 – 2016. Berlin: August 2017. AGEB 2017.
- Agora Energiewende (2016): *Elf Eckpunkte für einen Kohlekonsens. Konzept zur schrittweisen Dekarbonisierung des deutschen Stromsektors (Langfassung)*. Berlin: Januar 2016. Agora 2016.
- Agora Energiewende (2017): *Das Klimaschutzziel von -40 Prozent bis 2020: Wo landen wir ohne weitere Maßnahmen? - Eine realistische Bestandsaufnahme auf Basis aktueller Rahmendaten*. Berlin: September 2017. Agora 2017a.
- Agora Energiewende (2017): *Flexibility in thermal power plants – with a focus on existing coal fired power plants*. Studie in Zusammenarbeit mit Prognos AG und Fichtner GmbH & Co. KG. Berlin: Juni 2017. Agora 2017b.
- Bundesregierung (2012): *Deutsches Ressourceneffizienzprogramm (ProgRes)*. Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Berlin: 2. Auflage Februar 2015. BReg 2012.
- Bundesregierung (2016): *Klimaschutzplan 2050 - Klimaschutzpolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung*. Hrsg. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Berlin: November 2016. BReg 2016.
- Bundesregierung (2017): *Projektionsbericht 2017 für Deutschland gemäß Verordnung (EU) Nr. 525/2013*. Im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Berlin: April 2017. Breg 2017.
- BNetzA (2017): *SMARD Strommarktdaten*. Bundesnetzagentur für Elektrizität, Gas, Telekommunikation, Post und Eisenbahn (BNetzA). Bonn: September 2017. BNetzA 2017
- Fraunhofer ISE (2013): *Kohleverstromung zu Zeiten niedriger Börsenstrompreise, Kurzstudie*. Freiburg: August 2013. Fraunhofer ISE 2013.
- Öko-Institut, BET und Klinski, S. (2017): *Klimaschutz im Stromsektor 2030 – Instrumente zur Emissionsminderung, Endbericht*. Studie im Auftrag des Umweltbundesamts (UBA). Climate Change 02/2017. Dessau-Roßlau: Januar 2017. Öko-Institut 2017a.
- Öko-Institut (2017): *Die deutsche Braunkohlenwirtschaft. Historische Entwicklungen, Ressourcen, Technik, wirtschaftliche Strukturen und Umweltauswirkungen*. Studie im Auftrag von Agora Energiewende und der European Climate Foundation. Berlin: Mai 2017. Öko-Institut 2017b.
- Öko-Institut und Prognos (2017): *Zukunft Stromsystem - Kohleausstieg 2035 - Vom Ziel her denken*. Studie im Auftrag des WWF Deutschland. Berlin: Januar 2017. Öko-Institut 2017c.
- Prognos (2017): *Evaluation und Weiterentwicklung des Leitszenarios sowie Abschätzung der Wertschöpfungs- und Beschäftigungseffekte. Grundlage für die Fortschreibung der Energiestrategie 2030 des Landes Brandenburg*. Im Auftrag des Ministeriums für Wirtschaft und Energie des Landes Brandenburg. Berlin: Juli 2017. Prognos 2017.
- RWE (2017): RWE BoAplus. <http://www.rwe.com/web/cms/de/1101754/boaplus/ueberboaplus/> Essen: September 2017. RWE 2017.
- SRU (2017): *Kohleausstieg jetzt einleiten, Stellungnahme des Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU)*. Berlin: Oktober 2017.
- Statistik der Kohlenwirtschaft e.V. (2017): *Zur Lage des Kohlenbergbaus in der Bundesrepublik Deutschland – 1. Halbjahr 2017 –*. Essen: Juli 2017. Statistik der Kohlenwirtschaft 2017.
- UBA (2009): *CCS - Rahmenbedingungen des Umweltschutzes für eine sich entwickelnde Technik, Hintergrundpapier*. Dessau-Roßlau: Mai 2009. UBA 2009.
- UBA (2013): *Landesgesetz zum Kohlendioxid-Speicherungsgesetz erarbeiten. Stellungnahme vom 23. Februar 2013 zum Antrag der Fraktion DIE LINKE sowie Bündnis 90/DIE GRÜNEN im Landtag von Sachsen-Anhalt*. Dessau-Roßlau: Februar 2013. UBA 2013a.
- UBA (2013): *Methodenkonvention 2.0 zur Schätzung von Umweltkosten. Ökonomische Bewertung von Umweltschäden*. Dessau-Roßlau: August 2012. UBA 2013b.
- UBA (2015): *Klimabeitrag für Kohlekraftwerke - Wie wirkt er auf Stromerzeugung, Arbeitsplätze und Umwelt?, Position*. Dessau-Roßlau: April 2015. UBA 2015.
- UBA (2016): *Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung – Diskussionsbeitrag des Umweltbundesamts, Position*. Dessau-Roßlau: April 2016. UBA 2016a.

UBA (2016): *Klimaschutz im deutschen Kraftwerkspark, Position*. Dessau-Roßlau: April 2016. UBA 2016b.

UBA (2016): *Integration von Power to Gas /Power to Liquid in den laufenden Transformationsprozess, Position*. Dessau-Roßlau: März 2016. UBA 2016c.

UBA (2016): *Kompatibilität des europäischen Emissionshandels mit interagierenden energie- und klimapolitischen Instrumenten und Maßnahmen. Marktknappheit durch stringente Zielbestimmung und flexible Steuerung des Zertifikate-Angebots, Position*. Dessau-Roßlau: November 2016. UBA 2016d.

UBA (2017): *Den Weg zu einem treibhausgasneutralen Deutschland ressourcenschonend gestalten*. Dessau-Roßlau: Oktober 2017. UBA 2017a.

UBA (2017): *Treibhausgasemissionen in Deutschland – Emissionsentwicklung 1990 bis 2015 mit Nahzeitprognose 2016*. Dessau-Roßlau: März 2017. UBA 2017b.

UBA (2017): *Nationale Trendtabelle für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990 – 2015*. Dessau-Roßlau: März 2017. UBA 2017c.



UBA (2017): *Datenbank „Kraftwerke in Deutschland“*. Dessau-Roßlau: August 2017. UBA 2017d.

UBA (2017): *Daten und Fakten zu Braun- und Steinkohle, Hintergrund*. Dessau-Roßlau: Im Erscheinen. UBA 2017e.

Uniper (2017): *Bezirksregierung Münster genehmigt Kraftwerk Datteln 4, Pressemitteilung*. Düsseldorf: Januar 2017. Uniper 2017.



► **Diese Broschüre als Download**
Kurzlink: bit.ly/2dowYYI

 www.facebook.com/umweltbundesamt.de
 www.twitter.com/umweltbundesamt