

# **Zum Entwurf des Klimaschutzplans 2050**

**Kommentar zur Umweltpolitik**

**September 2016**

**Nr. 18**

Der SRU berät die Bundesregierung seit nahezu 45 Jahren in Fragen der Umweltpolitik. Die Zusammensetzung des Rates aus sieben Professorinnen und Professoren verschiedener Fachdisziplinen gewährleistet eine wissenschaftlich unabhängige und umfassende Begutachtung, sowohl aus naturwissenschaftlich-technischer als auch aus ökonomischer, rechtlicher und gesundheitswissenschaftlicher Perspektive.

Der Rat besteht derzeit aus folgenden Mitgliedern:

Prof. Dr. Claudia Hornberg (Vorsitzende), Universität Bielefeld

Prof. Dr. Manfred Niekisch (stellv. Vorsitzender), Goethe Universität Frankfurt,  
Zoologischer Garten Frankfurt

Prof. Dr. Christian Calliess, Freie Universität Berlin

Prof. Dr. Claudia Kemfert, Hertie School of Governance, Deutsches Institut für  
Wirtschaftsforschung

Prof. Dr. Wolfgang Lucht, Humboldt-Universität zu Berlin, Potsdam-Institut für  
Klimafolgenforschung

Prof. Dr.-Ing. Lamia Messari-Becker, Universität Siegen

Prof. Dr.-Ing. Vera Susanne Rotter, Technische Universität Berlin

Sachverständigenrat für Umweltfragen

Luisenstraße 46

10117 Berlin

Telefon: 030 / 26 36 96-0

Internet: [www.umweltrat.de](http://www.umweltrat.de)

E-Mail: [info@umweltrat.de](mailto:info@umweltrat.de)

# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung .....</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Der Klimaschutzplan muss die Ziele des Klimaabkommens von Paris abbilden.....</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Entstehungsprozess des Klimaschutzplans .....</b>	<b>6</b>
<b>4</b>	<b>Bewertung der Ausführungen zu den einzelnen Handlungsfeldern ...</b>	<b>7</b>
4.1	Klimaschutz in der Energiewirtschaft .....	7
4.2	Strategie klimafreundliches Bauen und Wohnen .....	9
4.3	Klimaschutz und Mobilität .....	12
4.4	Klimaschutz in Industrie und Wirtschaft .....	15
4.5	Klimaschutz in der Landwirtschaft .....	18
4.6	Klimaschutz in der Landnutzung und Forstwirtschaft.....	19
4.7	Übergreifende Ziele und Maßnahmen .....	20
<b>5</b>	<b>Fazit und Ausblick .....</b>	<b>21</b>
<b>6</b>	<b>Literatur .....</b>	<b>22</b>



# 1 Einleitung

Der Sachverständigenrat für Umweltfragen (SRU) begrüßt den Entwurf zum Klimaschutzplan 2050 und die Möglichkeit zur Stellungnahme für interessierte Akteure. Diese Konsultation ist ein wichtiger weiterer Schritt im breit angelegten, transparenten Beteiligungsverfahren des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB). Der Klimaschutzplan 2050 soll als Fahrplan zur Erreichung der deutschen Klimaziele dienen. Die langfristige Rahmensetzung bis 2050, konkretisiert zunächst für 2030, dient damit der Planungs- und Investitionssicherheit für wirtschaftliche wie für private Akteure (BMUB 2016b, u. a. S. 5, Z. 13 f.). Der Klimaschutzplan soll somit durch eine langfristige, strukturierte Planung und sektorübergreifende Koordination dazu beitragen, mögliche Fehlanreize und Lock-ins in einzelnen Sektoren zu verhindern.

Der vorgelegte Klimaschutzplan ist nicht allein auf Aspekte des Klimaschutzes ausgerichtet. Vielmehr weist er mit Blick auf die für eine nachhaltige Entwicklung erforderlichen Veränderungen von Wirtschafts- und Produktionsweisen sowie Lebensstilen und Konsummustern darauf hin, dass effektiver Klimaschutz mit Ressourcenschonung und dem Erhalt der Biodiversität einhergehen muss (ebd., S. 19, Z. 44 ff.). Darüber hinaus wird die Notwendigkeit einer sozialverträglichen Gestaltung der Klimapolitik hervorgehoben. Damit geht der Klimaschutzplan von einem integrativen Ansatz aus. Inwieweit er diesem in den einzelnen Handlungsfeldern gerecht wird, greift der SRU im vorliegenden Beitrag punktuell auf. Der SRU bewertet den Entwurf des Klimaschutzplans 2050 dabei in erster Linie unter umweltpolitischen Gesichtspunkten.

Dem SRU ist es ein Anliegen zu betonen, dass eine ambitionierte Klimapolitik und die damit einhergehende Dekarbonisierung auch einer sozial-ökologischen Modernisierung Deutschlands dienen. Sie bietet vielfältige Chancen, indem sie technologische Innovationen anreizt und dadurch die Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands stärkt. Eine Dekarbonisierung vermindert die Abhängigkeit von Energieimporten, stärkt dezentrale Versorgungsstrukturen und unterstützt die Entwicklung zukunftsfähiger Infrastrukturen. Der SRU begrüßt, dass auch die Bundesregierung diese Sichtweise im Klimaschutzplan 2050 grundsätzlich zum Ausdruck bringt.

Übergreifend herauszustellen ist, dass es für einen dem – nun auch durch Bundestag und Bundesrat ratifizierten – Abkommen von Paris entsprechenden Klimaschutz zwingend erforderlich ist, die Zusagen Deutschlands zur Treibhausgasreduktion zu erhöhen. Das bislang formulierte Ziel einer Minderung des Treibhausgasausstoßes gegenüber 1990 von 80 bis 95 % bis 2050 ist am oberen Rand dieses Korridors zu konkretisieren. Nur wenn sich die nationalen Klimaschutzaktivitäten klar an einer Minderung um 95 % ausrichten, leistet Deutschland einen angemessenen Beitrag zur Erfüllung des Klimaabkommens von Paris. Dieser Schritt wird mit dem vorgelegten Entwurf des Klimaschutzplans nicht gemacht. Spätestens für die Weiterentwicklung des Klimaschutzplans im Rahmen der ersten Überprüfung 2019/2020

(ebd., S. 68, Z. 14 ff.) ist es – neben der Implementation eines effizienten Monitoringprozesses – erforderlich, ein ambitioniertes Gesamtreduktionsziel sowie sektorale Ziele und Maßnahmen, die den Anforderungen von Paris gerecht werden, festzulegen.

## **2 Der Klimaschutzplan muss die Ziele des Klimaabkommens von Paris abbilden**

Das Klimaabkommen von Paris strebt eine Begrenzung der globalen durchschnittlichen Temperaturerhöhung auf deutlich unter 2 °C, möglichst 1,5 °C, im Vergleich zu vorindustriellen Temperaturen an, um gravierende Klimaschäden zu vermeiden. Hierzu zählen Veränderungen in funktionalen Zusammenhängen im Erdsystem wie Zirkulationsmuster in Atmosphäre und Ozean sowie in der Biosphäre mit weiteren Folgen für die landwirtschaftliche Erzeugung, die wirtschaftliche Produktion und die geopolitische Stabilität. Das Klimaziel ist aus den Analysen des Weltklimarates der Vereinten Nationen (Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)) abgeleitet (IPCC 2013; 2014).

Die größten globalen Treibhausgas-Emittenten, USA und China, haben das Klimaschutzabkommen im September 2016 bereits ratifiziert. Dies erhöht den Druck auf den drittgrößten Emittenten, die Europäische Union (EU), die das Abkommen voraussichtlich in der ersten Oktoberwoche ratifizieren wird. Im Rahmen der Klimaverhandlungen hat die EU mit den Intended Nationally Determined Contributions (INDCs) ihre aktuellen Ziele zur Verminderung des Treibhausgasausstoßes bis 2030, eine Reduktion um mindestens 40 % gegenüber dem Jahr 1990, vorgelegt.

Die derzeit global hinterlegten INDCs sind allerdings nicht ausreichend, da selbst bei ihrer Erfüllung die globale Erwärmung voraussichtlich bei 2,6 bis 3,1 °C liegen würde (ROGELJ et al. 2016). Basierend auf Berechnungen des IPCC verbleibt Ende 2014 noch ein globales Treibhausgas-Restbudget von 243 bzw. 843 Gt CO<sub>2</sub>, um die Temperaturerhöhung mit einer Wahrscheinlichkeit von 66 % auf maximal 1,5 bzw. 2 °C zu begrenzen. Bei globalen Treibhausgasemissionen von 40,3 Gt CO<sub>2</sub> im Jahr 2014 entspricht dies einer statischen Reichweite von 6 bzw. 21 Jahren bis das gesamte Budget für das 1,5- bzw. 2-Grad-Ziel aufgebraucht wäre. Bei Annahme einer linearen Reduktion ab dem Jahr 2014 berechnet das New Climate Institute, dass die globalen Emissionen bis 2026 bzw. 2056 auf null reduziert werden müssen, um das 1,5- bzw. 2-Grad-Ziel mit einer Zweidrittelwahrscheinlichkeit zu erreichen. Dieser Zeitpunkt könnte unter Umständen durch den Einsatz von CO<sub>2</sub>-negativen Technologien (bspw. die Nutzung von Carbon Capture and Storage in Verbindung mit Biomassenutzung) etwas hinausgezögert werden.

In den nächsten Jahren sind deshalb dringend weitere konkrete und ambitioniertere Dekarbonisierungsstrategien der einzelnen Länder notwendig, um die Klimaschutzziele von Paris einhalten zu können. Dies wird auch im Entwurf des Klimaschutzplans aufgegriffen: „Dabei ist auch zu berücksichtigen, dass die Summe der nationalen Klimaschutzzusagen, die

das Grundgerüst des Klimaabkommens von Paris bilden, noch nicht ausreicht, um die Erderwärmung auf unter 2 Grad zu begrenzen. Alle Vertragsstaaten müssen deshalb über ihre bisherigen Zusagen noch hinausgehen“ (BMUB 2016b, S. 2, Z. 39 ff.).

Hierbei kommt – wie die Präambel des Klimaschutzplans betont – Deutschland als Industrieland und wirtschaftlich stärkstem Mitgliedstaat der EU eine besondere Verantwortung zu (ebd., S. 2, Z. 35 ff.). Wird eine gerechte Verteilung des verbleibenden globalen Restbudgets zugrunde gelegt (bspw. gemäß dem Budgetansatz des Wissenschaftlichen Beirats Globale Umweltveränderungen (WBGU 2009)), muss der Emissionsreduktionspfad Deutschlands steiler als der globale Pfad verlaufen.

Deutschland hat sich – ebenso wie die EU – zum Ziel gesetzt, seine Treibhausgasemissionen bis zur Mitte des Jahrhunderts um 80 bis 95 % zu reduzieren. Dieses Ziel wird im Klimaschutzplan grundsätzlich bekräftigt (BMUB 2016b, S. 2, Z. 19 ff. und S. 17, Z. 41 ff.), wobei sich Deutschland als wirtschaftlich starker Mitgliedstaat „am oberen Rand des EU-Klimaschutzziels orientieren“ (ebd., S. 13, Z. 26 f.) wird. Gleichzeitig wird betont, dass die EU und Deutschland das Ziel der Treibhausgasneutralität, das im Klimaabkommen von Paris auf globaler Ebene für die zweite Hälfte des Jahrhunderts angestrebt wird, frühzeitig erreichen müssen (ebd., S. 17, Z. 43 ff.). Der Klimaschutzplan orientiert sich daher am „Leitbild der weitgehenden Treibhausgasneutralität bis Mitte des Jahrhunderts“ (ebd., S. 2, Z. 38 f.). Dieses Leitbild für die deutsche Klimapolitik wird allerdings nicht – über die bisherigen Zielvorgaben hinaus – hinreichend konkretisiert.

Von den bisherigen von der Bundesregierung in Auftrag gegebenen Projektionsszenarien erscheint lediglich das „Klimaschutzszenario 95“ konsistent mit dem 2-Grad-Ziel (Öko-Institut und Fraunhofer ISI 2015). Das Szenario zielt auf eine 95 %ige Treibhausgasreduktion ab, ihm liegen entsprechend ambitionierte Maßnahmen in den einzelnen Sektoren zugrunde. Die Bundesregierung sollte sich im Rahmen des Klimaschutzplans nicht lediglich an diesem Ziel „orientieren“. Notwendig wäre ein klares – und entsprechend festgeschriebenes – Bekenntnis Deutschlands zu einem Treibhausgasminderungsziel von mindestens 95 %. Dafür spricht auch, dass der Plan als Muster und Vorbild für die zügige Dekarbonisierung weiterer Länder dienen könnte. Bei einem Minderungsziel von 95 % dürfen – angesichts voraussichtlich verbleibender Restemissionen in anderen Bereichen – im Jahr 2050 keine energiebedingten Treibhausgase mehr ausgestoßen werden, wobei in einigen Sektoren eine Dekarbonisierung bereits vor 2050 anzustreben ist.

In diesem Licht ist auch das bisherige deutsche Zwischenziel für das Jahr 2030, eine Emissionsreduktion um mindestens 55 %, neu zu bewerten. Wird bis 2030 keine Minderung über 55 % hinaus erreicht, wäre in den folgenden Jahren bis 2050 eine Erhöhung der jährlichen Reduktionsrate erforderlich, wodurch die gesamtwirtschaftlichen Kosten des Vermeidungspfads voraussichtlich stiegen. Gleiches gilt für das Zwischenziel auf europäischer Ebene, das bisher bei einer Minderung der Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens

40 % gegenüber 1990 liegt. Die Bundesregierung hält „eine wissenschaftliche Überprüfung der mittelfristigen Zielsetzung im Lichte der im Klimaabkommen von Paris verankerten Langfristziele“ (BMUB 2016b, S. 14, Z. 5 f.) für erforderlich. Dieser sollte eine schnelle Anpassung der mittelfristigen Ziele folgen, auf deren Grundlage dann rasch entsprechend ambitionierte Maßnahmen einzuleiten sind. Auch innerhalb der EU sollte sich Deutschland deutlich für ein ambitionierteres Reduktionsziel bis 2030 engagieren. Die frühzeitige Festlegung ambitionierter Ziele und eine Beschreibung des Reduktionspfades sind zudem erforderlich, um der Gefahr infrastruktureller Lock-ins zu begegnen. Eine zögerliche Festlegung könnte den Ausbau von Technologien befördern, die langfristigen Notwendigkeiten entgegenstehen.

### **3 Entstehungsprozess des Klimaschutzplans**

Das BMUB hat zur Erarbeitung des Klimaschutzplans einen umfassenden extern moderierten Dialogprozess initiiert. Beteiligt wurden Vertreterinnen und Vertreter von Ländern und Kommunen, Bürgerinnen und Bürger sowie eine Vielzahl von Verbänden etwa aus den Bereichen Wirtschaft, Umwelt, Soziales und Sport. Im Ergebnis wurde Bundesministerin Hendricks ein umfangreicher Maßnahmenkatalog überreicht. Der vorgelegte Entwurf des Klimaschutzplanes 2050 weist nach, dass sich das BMUB mit den Anregungen intensiv befasst hat. So haben verschiedene Vorschläge aus dem Maßnahmenkatalog Eingang in den vorliegenden Entwurf des Klimaschutzplans gefunden.

Mit dem Dialogverfahren und dessen umfangreicher Dokumentation hat das BMUB einen neuen Weg zur breiten und transparenten Einbindung verschiedener Akteure eingeschlagen. Frühzeitig wurden Ideen zur Erreichung des Klimaschutzziels in Deutschland von unterschiedlichen Akteuren diskutiert und bewertet, sodass sich ein erstes Bild der gesellschaftlichen Einschätzung prioritärer Maßnahmen ergab.

Mit diesem Dialogprozess hat das Ministerium ein Verfahren erprobt, durch das verschiedene Akteure ihre Ideen für die deutsche Klimaschutzpolitik frühzeitig und erkennbar in den politischen Prozess einbringen können. Aufgrund der Transparenz sind für alle Interessierten die Meinungen der verschiedenen Akteursgruppen zu den unterbreiteten Vorschlägen sichtbar. Der SRU begrüßt das Dialogverfahren ausdrücklich und hofft, dass sich ähnliche Formate zunehmend etablieren.

Die auf der Website zum Dialogprozess hinterlegten Protokolle der verschiedenen Sitzungen und Gremien weisen erhebliche Interessenkonflikte und sehr unterschiedliche Ambitionsniveaus zwischen verschiedenen Akteuren aus. Deutlich wird in der Ergebnisdokumentation des Beteiligungsprozesses und im Maßnahmenkatalog, dass von Bürgerinnen und Bürgern, teilweise aber auch von Ländern und Kommunen, vorgeschlagene steuernde Maßnahmen häufig keine Zustimmung seitens der Wirtschaftsverbände erhielten. Diese lehnten verpflichtende Maßnahmen ab und bevorzugten in erster Linie Maßnahmen auf



freiwilliger Basis oder solche, die marktbasiert sind. Beispielhaft lässt sich dies an der Empfehlung zur Ausarbeitung eines Klimaschutzgesetzes darstellen (Maßnahme KSP-Ü-1, Wuppertal Institut et al. 2016, S. 312 ff.), das neben einem Gesamtziel unter anderem auch Sektor- und Zwischenziele enthalten soll, aber auch an der Empfehlung für ein (Energie-)Effizienzgesetz (Maßnahme KSP-Ü-02, ebd., S. 315 ff.) sowie einer Ökologischen Finanzreform (Maßnahme KSP-Ü-07, ebd., S. 331 ff.).

## **4 Bewertung der Ausführungen zu den einzelnen Handlungsfeldern**

Der vorgelegte Entwurf enthält eine sehr gute Analyse des Status quo und weist auf die Handlungsnotwendigkeiten insgesamt und in einzelnen Sektoren hin. Es wird transparent dargestellt, dass die bisherigen Aktivitäten der Bundesregierung inklusive des Klimaschutzplans 2050 um zusätzliche Maßnahmen ergänzt werden müssen, um die Minimalanforderungen des Klimaabkommens von Paris – die Begrenzung der globalen Erwärmung auf deutlich weniger als 2 °C – zu erreichen (BMUB 2016b, S. 2, Z. 39 ff.).

Aus der Analyse werden allerdings häufig keine hinreichend konkreten Vorschläge abgeleitet. Die im Klimaschutzplan enthaltenen Meilensteine und Maßnahmenvorschläge sind meist wenig präzise oder fokussieren bisweilen übermäßig auf technologische Lösungen. Für viele wichtige Maßnahmen sollen quantifizierte Zielgrößen oder Zieljahre erst im Zuge der Ressortabstimmung festgelegt werden, sodass eine Stellungnahme hierzu oftmals schwierig ist. Es fehlt eine Aufteilung des verbleibenden Treibhausgas-Budgets auf einzelne Sektoren, aus denen sich sektorale Zielkorridore und Zwischenziele ableiten und für die einzelnen Bereiche Reduktionspfade zeichnen ließen. Dadurch ist das Ambitionsniveau des Plans insgesamt nicht eindeutig erkennbar.

Anstelle sektorspezifischer Zielkorridore findet sich als Mindestanforderung für 2030 eine Reduktion der Treibhausgasemissionen um 55 % gegenüber 1990 „grundsätzlich in jedem hier betrachteten Handlungsfeld“ (ebd., S. 22, Z. 23 f.). Zum einen ist stark zu bezweifeln, dass diese Mindestanforderung – mit den geplanten Maßnahmen und Meilensteinen – in Handlungsfeldern wie Mobilität und Landwirtschaft erreicht werden kann, wodurch auch das Erreichen des Gesamtziels gefährdet wäre. Zum anderen sind einheitliche Minderungsziele angesichts unterschiedlicher Reduktionspotenziale und -kosten bis 2030 auch ökonomisch wenig effizient. Die Bundesregierung sollte klar und konkret aufzeigen, welcher Sektor welchen Beitrag zu leisten hat, um die angestrebte gesamtwirtschaftliche Emissionsminderung effektiv und effizient zu erreichen.

### **4.1 Klimaschutz in der Energiewirtschaft**

Ein Drittel der Treibhausgasemissionen Deutschlands sind auf die Energieerzeugung zurückzuführen. Eine Dekarbonisierung dieses Sektors ist nur bei Verzicht auf die Verstromung von Kohle möglich, da etwa 85 % der Treibhausgasemissionen der

Energiewirtschaft durch Kohlekraftwerke verursacht werden. Der Prozess einer zügigen Verringerung der Kohleverstromung muss ökologische Aspekte mit sozialen, wirtschaftlichen und technischen abwägen. Der SRU empfiehlt in seinem Kommentar „10 Thesen zur Zukunft der Kohle bis 2040“, dass spätestens bis zum Jahr 2040 das letzte Kohlekraftwerk vom Netz gehen sollte (SRU 2015, S. 10 f.).

Zur Substitution von Kohle als Energieträger stehen langfristig ausschließlich erneuerbare Energien zur Verfügung, da Deutschland ab dem Jahr 2023 keine Atomkraft mehr nutzen wird. In der Energiewirtschaft stehen anders als in anderen Sektoren bereits alternative CO<sub>2</sub>-neutrale Technologien auf Basis erneuerbarer Energien zur Verfügung. Verschiedene Studien haben gezeigt, dass eine Vollversorgung mit Strom aus erneuerbaren Quellen spätestens bis zum Jahr 2050 technisch möglich, sicher und bezahlbar ist (u. a. Öko-Institut und Fraunhofer ISI 2015; UBA 2013; SRU 2011). Daher sollte der Klimaschutzplan für den Sektor Energie ein überproportionales Emissionsreduktionsziel (deutlich mehr als – 55 % bis 2030) setzen.

Im Einzelnen:

- Der Klimaschutzplan enthält bislang kein Sektorziel für die Energiewirtschaft.
- Es ist erforderlich, im Klimaschutzplan einen Pfad für den Kohleausstieg festzulegen, um Sicherheit für alle Betroffenen (Eigentümer, Beschäftigte, Regionen) zu schaffen.
- Die geplante Kommission „Klimaschutz, Wachstum, Strukturwandel und Vollendung der Energiewende“ (BMUB 2016b, S. 28, Z. 39 ff.) sollte sich insbesondere für einen sozialverträglichen Kohleausstieg einsetzen. Der SRU hat bereits erste Empfehlungen etwa hinsichtlich zu beteiligender Akteure und Federführung erarbeitet (SRU 2015, S. 24 f.). Dies steht im Einklang mit dem Leitziel II, Maßnahme 12 des Integrierten Umweltprogrammes 2030 „Kohleverstromung sozialverträglich und regionalwirtschaftlich verantwortungsvoll beenden“ (BMUB 2016a, S. 33).
- Nach Ansicht des SRU sind „die bestehenden modernsten Kohlekraftwerke“ (BMUB 2016b, S. 24 f., Z. 41 f.) keine wichtige Übergangstechnologie. Der SRU (2015, S. 10 f.) spricht sich für eine schnelle Abschaltung von Kraftwerken mit hohen spezifischen Treibhausgasemissionen aus, da deren Betrieb nicht mit den Klimaschutzzielen vereinbar ist. Zudem sind Kohlekraftwerke weniger flexibel einsetzbar als etwa offene Gasturbinen. Für den Ausgleich fluktuierender Stromerzeugung aus erneuerbaren Energien werden hingegen flexible Kraftwerke benötigt. Der SRU betont jedoch ausdrücklich, dass bei der Umgestaltung des Kraftwerkparks auch der längerfristig notwendige Ausstieg aus der Verstromung fossilen Erdgases im Auge zu behalten ist. Damit beim Übergang zu einer regenerativen Stromversorgung keine Fehlinvestitionen (bzw. sogenannte Stranded Assets) entstehen, muss die Infrastruktur an Gaskraftwerken auf das notwendige Minimum beschränkt werden.

- Eine vollständig erneuerbare Stromerzeugung spätestens im Jahr 2050 wird vom SRU (2011) für notwendig und realisierbar befunden. Der SRU spricht sich daher für eine deutliche Anhebung der Ziele für den Anteil erneuerbarer Energien am Bruttostromverbrauch (bislang 80 % bis 2050) wie auch am Bruttoendenergieverbrauch insgesamt (bislang 60 % bis 2050) aus.

## 4.2 Strategie klimafreundliches Bauen und Wohnen

Das Handlungsfeld Gebäude ist mit 119 Mio. t CO<sub>2eq</sub> für gut 13 % der Treibhausgasemissionen verantwortlich (BMUB 2016b, S. 22, Z. 26 ff.). Die Strategie zum klimafreundlichen Bauen und Wohnen basiert in erster Linie auf der Energieeffizienzstrategie Gebäude, die im November 2015 von der Bundesregierung verabschiedet wurde (BMWi 2015). Mit verschiedenen Elementen, wie der geplanten Einführung von Klimaschutzklassen, aus denen Sanierungsbedarfe abgeleitet werden können (BMUB 2016b, S. 35, Z. 29), oder der Stärkung des Vollzugs (ebd., S. 36, Z. 1 ff.) greift die Bundesregierung Vorschläge aus dem Maßnahmenprogramm des Dialogverfahrens auf (Maßnahmen KSP-G-01 und KSP-G-03, Wuppertal Institut et al. 2016, S. 157 ff. und 163 ff.).

Insgesamt weist der vorliegende Entwurf jedoch erhebliche Leerstellen auf: Die in Kapitel 2 formulierte große Bedeutung des Gebäudesektors zur Erreichung des Klimazieles und die zu bewältigenden Herausforderungen (BMUB 2016b, S. 9, Z. 22 ff.) bilden sich in den Zielen und Maßnahmen des Handlungsfeldes nicht adäquat ab. Die Ausführungen sind wenig konkret und wo Zielgrößen oder Zieljahre angeführt werden, bleiben diese, sofern sie nicht bereits in anderen Dokumenten der Bundesregierung verankert sind, den Ergebnissen der Ressortabstimmung überlassen. Die Maßnahmen richten sich deutlich an Technologieoffenheit, Freiwilligkeit und Wirtschaftlichkeit für den Gebäudeeigentümer aus. Es werden keine verbindlichen Vorgaben gemacht. Insgesamt sind die Maßnahmen sehr technisch ausgerichtet. So kommen soziale Faktoren wie bezahlbares Wohnen nur als Randbedingung zum Tragen. Hohem Nachfragedruck nach Wohnraum soll durch geförderte modulare und serielle Bauweise begegnet werden.

Im Einzelnen:

- Die Gefahr von Lock-in-Effekten im Gebäudesektor wird an verschiedenen Stellen hervorgehoben. So sollen alle Potenziale genutzt werden, damit zukünftig neue Gebäude angesichts der langen Nutzungsdauer nicht mehr auf den Einsatz fossiler Energieträger angewiesen sind (ebd., S. 31, Z. 13 ff.). Eine Ausgestaltung bietet der Klimaschutzplan jedoch nicht an. Insbesondere ist eine schnelle Festlegung des Endenergieverbrauchsgrenzwertes für Niedrigstenergiegebäude (ebd., S. 34, Z. 40 ff.) notwendig, da dieser ab 2021 die Orientierung für Neubauten – in der Systematik der Energieeinsparverordnung aber auch für den Zielwert sanierter Bestandsgebäude –

darstellt. Der Klimaschutzplan 2050 wäre ein geeignetes Dokument, um diesen Standard zu konkretisieren.

- Der Klimaschutzplan bekräftigt das Bekenntnis aus der Effizienzstrategie Gebäude, dass die nötigen Weichenstellungen hinsichtlich des Zusammenspiels von Effizienz und Nutzung erneuerbarer Energien bis 2030 erfolgen müssen (ebd., S. 32, Z. 6 ff.). Damit verdeutlicht der Klimaschutzplan die Notwendigkeit, einen Pfad für den Gebäudesektor zu entwickeln. Der Plan könnte hierzu konkrete Meilensteine setzen, diesem Anspruch wird er jedoch nicht gerecht.
- Laut Klimaschutzplan soll bis zum Jahr 2030 der Anteil erneuerbarer Energien im Gebäudebereich auf 25 bis 30 % steigen, wobei der obere Zielwert angestrebt wird, um eine hohe Flexibilität zu erhalten (ebd., S. 33, Z. 37 ff.). Dieses Ziel muss jedoch mit Maßnahmen unterfüttert werden.
- In Kapitel 2 wird die Notwendigkeit eines Fahrplans zum Verzicht auf Investitionen in fossile Heizsysteme betont, der Klimaschutzplan bietet jedoch keine Konkretisierung für den Pfad an (ebd., S. 9, Z. 22 ff.). Es wäre notwendig festzulegen, ab welchem Zeitpunkt mit fossilen Energieträgern betriebene Heizungsanlagen nicht mehr neu eingebaut werden dürfen. Ausgehend von der Nutzungsdauer von Heizungssystemen und mit Blick auf die formulierte notwendige Weichenstellung bis 2030 (ebd., S. 32, Z. 6 ff.) sowie auf eine möglichst vollständig erneuerbare Energieversorgung im Gebäudesektor bis 2050 scheint es notwendig, ab dem Jahr 2030 keine Heizsysteme auf Basis fossiler Energien mehr einzubauen.
- Die mehrfach in der Strategie gewählte Formulierung, dass bis zu einem noch nicht festgelegten Zeitpunkt „erneuerbare Heizsysteme deutlich attraktiver sein [sollen] als fossile“ (ebd., u. a. S. 33, Z. 2 und S. 36, Z. 6 ff.), ist wenig konkret. Der Klimaschutzplan sollte festlegen, wann die Förderung zum Austausch fossiler Heizsysteme ausläuft. Dies ist für die Planungs- und Investitionssicherheit von Eigentümern, Industrie und Handwerk erforderlich. Austauschförderprogramme sind so auszugestalten, dass sukzessive nur noch der Einbau von Systemen auf Basis erneuerbarer Energie bezuschusst wird. Notwendig wäre es, einen Pfad aufzuzeigen, wie die Förderung des Heizsystemaustausches auf erneuerbare Energien umgestellt werden soll.
- Das Bekenntnis, Holz nicht weiter als erneuerbare Energie im Sinne einer Klimaneutralität anzuerkennen (ebd., S. 32, Z. 10 ff., S. 35, Z. 22 und S. 36, Z. 14 ff.), begrüßt der SRU ausdrücklich. Hierdurch korrigiert die Bundesregierung eine ökologische Fehlsteuerung, die zu einer übermäßigen energetischen Nutzung von Holz geführt hat.
- Durch die Einbindung des Quartiersgedankens bei der Verteilung überschüssig erzeugter Energie aus Plusenergiehäusern auf Gebäude mit geringerer Effizienz geht der Klimaschutzplan einen neuen Weg (ebd., S. 35, Z. 13). Die Abkehr von einer

ausschließlichen Betrachtung der Energiebedarfe von Einzelgebäuden kann zu einer effizienteren Sanierungsstrategie führen, ohne das Gesamtziel zu gefährden. Bei der Maßnahmenentwicklung ist jedoch zu berücksichtigen, dass der energetische Überschuss von Plusenergiehäusern nicht ausreicht, um den Energiebedarf von wenig effizienten Bestandsgebäuden zu decken. Eine Bilanzierung auf Quartiersebene darf somit nicht dazu führen, dass Potenziale zur Effizienzsteigerung im Bestand nicht gehoben werden.

- Das skizzierte Leitbild einer grünen Stadtentwicklung (ebd., S. 32, Z. 32 ff.) weist den richtigen Weg, jedoch fehlt es auch hier an einer Konkretisierung durch Maßnahmen.
- Der Klimaschutzplan stärkt die Bedeutung von Förderprogrammen für Sanierungen, die eine investive Deckungslücke bei nichtwirtschaftlichen Maßnahmen ausgleichen sollen (ebd., S. 33, Z. 30 ff.). Die programmatische Verstetigung von Fördermitteln zur Gebäudesanierung ist von großer Bedeutung für die Akzeptanz in der Bevölkerung, zumal sich der weitaus größte Teil der Wohngebäude in Deutschland in Privatbesitz befindet. Der SRU schlägt vor, bei der Weiterentwicklung der KfW-Förderprogramme neben dem etablierten Zielwert des Energiebedarfs nach Sanierung auch den Ist-Zustand des Gebäudes zu berücksichtigen, um Gebäude mit einem hohen energetischen Einsparpotenzial besonders zu fördern (SRU 2016b, Tz. 263). Mit hohen Energieeinsparungen sind auch besonders große Reduktionen von Treibhausgasemissionen verbunden.
- Die Bundesregierung bekennt sich zu einer Stärkung des Vollzugs des geltenden Rechts (BMUB 2016b, S. 36, Z. 1 ff.). Der SRU begrüßt, dass das Vollzugsdefizit verringert werden soll, das heute etwa bei den Energieausweisen erkennbar ist (SRU 2016b, Tz. 260). Es fehlt jedoch an einer Konkretisierung, wie dies erfolgen soll. Bislang ist lediglich ein Prüfauftrag formuliert. Unzureichender Vollzug etwa bei Einhaltung der Effizienzstandards hat aber erhebliche Auswirkungen auf Energieverbrauch, Treibhausgasemissionen und Kostenbelastung der Bewohnerinnen und Bewohner.
- Der SRU begrüßt, dass der Energieaufwand bei Herstellung und Recycling von Bauwerken bis 2030 unter Beachtung ökologischer, ökonomischer und gesundheitlicher Auswirkungen minimiert und der Einsatz nachhaltiger Bau- und Dämmstoffe gefördert werden soll (BMUB 2016b, S. 36, Z. 25 ff.). Die Betrachtung der grauen Energie und der Entsorgung hat bislang in der Diskussion um Energieeffizienz in Gebäuden zu wenig Beachtung gefunden. Wie bei vielen anderen Aspekten fehlt jedoch auch hier eine Konkretisierung, wie die Förderung aussehen und in welchen Programmen sie verankert werden könnte.
- Keine Berücksichtigung findet im Klimaschutzplan die Tatsache, dass der hohe Energieverbrauch und Treibhausgasausstoß von Gebäuden auch auf eine steigende Wohnfläche pro Person zurückzuführen ist. Eine Trendumkehr kann eine der wichtigsten Stellschrauben zur Verminderung des Energieverbrauchs im Gebäudesektor sein. Hier

sollten Überlegungen angestellt werden, wie eine Verringerung der Wohnfläche pro Kopf politisch unterstützt werden kann.

### 4.3 Klimaschutz und Mobilität

Mit einem Ausstoß von 160 Mio. t CO<sub>2eq</sub> im Jahr 2014, was einem Anteil von 18 % an den gesamten Treibhausgasemissionen in Deutschland entspricht, haben sich die Emissionen des Verkehrssektors gegenüber dem Jahr 1990 (163 Mio. t CO<sub>2eq</sub>) kaum verringert. Dies verdeutlicht die Handlungsnotwendigkeit im Bereich Mobilität.

Der Klimaschutzplan entwirft das übergreifende Leitbild einer nachhaltigen Mobilität. Das skizzierte Verkehrssystem in Deutschland im Jahr 2050, das nahezu unabhängig von fossilen Kraftstoffen ist, ist konsistent mit der Notwendigkeit einer Dekarbonisierung des Energiesystems. Neben dem Umstieg auf eine erneuerbare Energieversorgung sieht das Leitbild 2050 vor, die Potenziale

- zur Verbesserung der Effizienz einzelner Verkehrsmittel und des gesamten Verkehrssystems,
- zur Verlagerung auf umweltverträglichere Verkehrsträger (durch Schaffung entsprechender Infrastruktur und verbesserte multimodale Vernetzung) sowie
- zur Reduzierung der Verkehrsnachfrage durch Stadt- und Raumplanungsmaßnahmen und Nutzung von Digitalisierungspotenzialen

auszuschöpfen. Die zentralen Hebel zur Dekarbonisierung des Verkehrs werden mithin grundsätzlich benannt. Eine Präzisierung der notwendigen Meilensteine und Maßnahmen, um diese Hebel auch tatsächlich zu nutzen, leistet der vorliegende Entwurf des Klimaschutzplans hingegen kaum. Eine zeitnahe Präzisierung ist aber dringend erforderlich, da heute getätigte Investitionen bis weit über das Jahr 2030 hinaus die Emissionen des Sektors mitbestimmen. Zudem fehlt, wie in den anderen Handlungsfeldern, ein Zielkorridor für die notwendige Emissionsminderung. Das Leitbild könnte ferner deutlicher die Funktionen skizzieren, welche der Verkehrssektor im zukünftigen integrierten Energiesystem einnehmen wird (bspw. die Bereitstellung von Speicher- und Systemdienstleistungen für den Stromsektor).

Im Einzelnen:

- Angesichts einer Fahrzeuglebensdauer von 20 Jahren müssen spätestens im Jahr 2030 alle neu zugelassenen Fahrzeuge konsequent auf die Nutzung regenerativer Energie ausgerichtet sein, damit fossile Kraftstoffe möglichst noch deutlich vor 2050 im Straßenverkehr vollständig ersetzt werden.
- Nicht vereinbar hiermit ist, dass dem Dieselantrieb im Leitbild weiterhin eine wichtige Rolle zur Erreichung der CO<sub>2</sub>-Ziele eingeräumt wird (BMUB 2016b, S. 40, Z. 23 f.). Neben ungelösten gesundheitsrelevanten Schadstoffausstoßproblemen (Feinstaub, NO<sub>x</sub>) bleiben auch die weiteren CO<sub>2</sub>-Minderungspotenziale deutlich hinter den klimapolitischen

Erfordernissen zurück. Selbst bei Nutzung strombasierter synthetischer Kraftstoffe trägt der Dieselantrieb nicht zu einer effizienten Minderung der Treibhausgasemissionen bei.

- Durch das Herausheben des Verbrennungsmotors als „unverzichtbare Option“ (ebd., S. 40, Z. 22) wird relativiert, dass die möglichst direkte Nutzung regenerativ erzeugten Stroms aufgrund ihres hohen Systemwirkungsgrades höchste Priorität haben sollte. Angesichts hoher Umwandlungsverluste sollten strombasierte synthetische Kraftstoffe lediglich komplementär eingesetzt werden – dort, wo eine direkte Elektrifizierung an technische oder wirtschaftliche Grenzen stößt. Die (technische) Vision einer zukünftigen Fahrzeugflotte, die vor allem von Elektromotoren angetrieben wird, sollte deutlicher herausgestellt werden, um der Fahrzeugentwicklung (und auch dem notwendigen Infrastrukturaufbau) Richtungssicherheit zu geben.
- Die Absicht, sich bei der anstehenden Reform der europäischen Grenzwerte für den Treibhausgasausstoß von Pkw – anders als in der Vergangenheit – für ambitionierte Zielvorgaben einzusetzen, ist zu begrüßen. Bei der konkreten Ausgestaltung der Zielvorgaben ist der zunehmenden Elektrifizierung des Straßenverkehrs Rechnung zu tragen. Auch für elektrisch angetriebene Pkw sollte die Regulierung Effizienzreize setzen. Bisher wird lediglich der direkte CO<sub>2</sub>-Ausstoß im Fahrzeug reguliert. Doch auch elektrisch angetriebene Fahrzeuge verursachen (indirekte) CO<sub>2</sub>-Emissionen, solange ihr Strombedarf nicht durch den *zusätzlichen* Zubau erneuerbarer Stromgestehungskapazitäten abgedeckt wird. Zudem ist auch die Produktion erneuerbaren Stroms mit Umweltbelastungen verbunden, sodass elektrisch angetriebene Fahrzeuge diesen möglichst effizient nutzen sollten. Darüber hinaus sollte sich die Bundesregierung dafür einsetzen, dass ähnliche Effizienzvorgaben auch für Lkw eingeführt werden.
- Im Bereich Lkw-Verkehr wird ebenfalls auf die Möglichkeiten der Emissionsminderung durch elektrische Antriebe verwiesen, insbesondere im regionalen Lieferverkehr. Doch auch auf der Langstrecke ist eine Elektrifizierung mittels Oberleitungen auf Autobahnen möglich (SRU 2012, Tz. 257). Bei weiterer erfolgreicher Erprobung wäre hier auf eine europäische Umsetzung hinzuwirken.
- Die im Klimaschutzplan zur Prüfung vorgesehene Erstellung eines integrierten Bundesmobilitätsplans (BMUB 2016b, S. 44, Z. 36 ff.), der die verschiedenen Infrastrukturplanungen im Verkehrssektor zusammenführt, ist positiv hervorzuheben. Hierdurch ließen sich die Gesamteffizienz und die Umweltverträglichkeit des Verkehrssystems steigern. Der Bundesmobilitätsplan sollte sich dabei an den klimapolitischen Erfordernissen orientieren.
- Kritisch ist anzumerken, dass die Verkehrsprognose 2030 des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI) als Datengrundlage verwendet wird, ohne den dort prognostizierten Anstieg der Fahrleistung von Pkw- und Lkw-Verkehr zu hinterfragen. Bereits mit Blick auf das Jahr 2030 sollten Schritte unternommen werden, das Wachstum

der Verkehrsleistung zu bremsen und eine Trendumkehr einzuleiten – und nicht den bisher verfolgten Weg weiterzuführen, das Wachstum durch den stetigen Zubau von (Straßen-)Infrastruktur erst zu ermöglichen und anzutreiben. Der SRU hat 2012 einen Paradigmenwechsel in der Verkehrsplanung gefordert, weg von einer nachfrageorientierten und reaktiven Planung, hin zu einem angebots- und zielorientierten Ansatz (SRU 2012, Tz. 342). Daher sollten neben der Erarbeitung von Zielen und Maßnahmen zur Veränderung des Modal Splits zugunsten klimaverträglicherer Verkehrsträger auch bereits mit Zeithorizont 2030 Konzepte zur Verringerung der Verkehrsnachfrage bei gleichbleibend garantierter Mobilität erarbeitet werden.

- Positiv ist die geplante deutlich ansteigende finanzielle Förderung des Radverkehrs zu werten (BMUB 2016b, S. 44, Z. 23 f.).
- Die den Verkehr betreffenden Abgaben und Umlagen sollen gemäß Klimaschutzplan schrittweise und aufkommensneutral umgestaltet werden, um Anreize für die Nutzung treibhausgasarmer Verkehrsmittel zu setzen (ebd., S. 42, Z. 29 ff.). Die Absicht der Aufkommensneutralität stellt dabei allerdings eine unnötige Verengung des Handlungsspielraums dar, zumal angesichts eines rückläufigen realen Energiesteueraufkommens im Verkehrsbereich. Eine effektive Strategie zur Minderung der Klimabelastung durch den Verkehrssektor sollte hingegen auch die Verteuerung des Verbrauchs fossiler Kraftstoffe umfassen, um sowohl Verhaltensanpassungen als auch die Anschaffung emissionsarmer Fahrzeuge anzureizen. In einem ersten Schritt sollte sehr kurzfristig damit begonnen werden, die Steuerbegünstigung von Diesel sukzessive und vorhersehbar zu beenden. Die Steuersätze für Kraftstoffe sollten sich an ihrem jeweiligen Energie- und CO<sub>2</sub>-Gehalt orientieren.
- Die Digitalisierung eröffnet neue Optionen zur Verminderung der Umwelt- und Gesundheitsbelastungen des Verkehrs, birgt aber auch klimapolitische Risiken (bspw. aufgrund von Rebound-Effekten durch zunehmende Nutzung autonom fahrender Pkw). Daher ist die Entwicklung einer Digitalisierungsstrategie zur „größtmöglichen Ausschöpfung von Treibhausgasminderungspotenzialen“ (ebd., S. 45, Z. 7 f.) zu begrüßen. Hierbei sind die Länder und Kommunen als Träger des öffentlichen Verkehrs, der durch eine kluge Digitalisierungsstrategie gestärkt werden sollte, eng einzubeziehen.
- Für den Bereich des (internationalen) See- und Luftverkehrs ist die Unterlegung mit Maßnahmen relativ schwach. Ergeben sich keine hinreichenden klimapolitischen Fortschritte auf internationaler Ebene im Rahmen der International Civil Aviation Organization (ICAO) und der International Maritime Organization (IMO), sollte sich die Bundesregierung für europäische Maßnahmen (bspw. die Einbeziehung dieser Sektoren in den europäischen Emissionshandel) einsetzen.



## 4.4 Klimaschutz in Industrie und Wirtschaft

Die Industrie ist mit 181 Mio. t CO<sub>2eq</sub> für circa 20 % der deutschen Treibhausgasemissionen verantwortlich; unter Berücksichtigung indirekter Emissionen durch den Bezug von Fremdstrom und -wärme verdoppelt sich dieser Anteil nahezu. Die Herausforderung einer auch ökonomisch tragfähigen Dekarbonisierungsstrategie besteht darin, die Transformation des Energiesystems ohne Schwächung der Wirtschaft und speziell der industriellen Basis zu bewerkstelligen. Eine ähnlich große Herausforderung stellt sich für die ebenso notwendige Verringerung des prozessbedingten Treibhausgasausstoßes. Anstatt eine ambitionierte Energie- und Klimapolitik als mögliches Hemmnis für die wirtschaftliche Entwicklung wahrzunehmen, sollte der Fokus dabei auf die Chancen gerichtet werden, die sich hierdurch ergeben. Der SRU begrüßt, dass auch die Bundesregierung diese Sichtweise im Klimaschutzplan 2050 zum Ausdruck bringt.

Wesentliches Kernelement einer erfolgreichen Dekarbonisierungsstrategie im Industriesektor ist eine kontinuierliche Verbesserung der Energie- und auch der Ressourceneffizienz. Durch eine Steigerung der industriellen Energieeffizienz lässt sich der Energiekostendruck sowie die Abhängigkeit von Energieträgerimporten und damit die Vulnerabilität gegenüber Energiepreisschocks mindern. Die Substitution von Energieimporten durch heimische Wertschöpfung entfaltet Multiplikatoreffekte, die Nachfrage und Beschäftigung stärken. Auf der Angebotsseite kann durch eine ambitionierte Klimapolitik ein Innovationsschub ausgelöst werden, durch den Anlagenbauer und Zulieferer klimaverträglicher und energieeffizienter Investitionsgüter neue Märkte erschließen bzw. frühzeitig ihre Marktposition durch Qualitätsführerschaft stärken können. Ein starker Heimatmarkt ermöglicht es den Unternehmen, Qualitäts- und Kostenvorteile durch Skalen- und Lernkurveneffekte zu realisieren. Dies wirkt positiv auf die Wettbewerbsfähigkeit deutscher Unternehmen und stärkt somit deren Position auch auf internationalen Märkten. Hierdurch kann sich ebenso eine gute Ausgangsposition für weiteres Wachstum auch in anderen innovativen Technologiefeldern ergeben. In Anbetracht eines zu erwartenden mittel- bis langfristigen Anstiegs der Ressourcenpreise sowie international weiter zunehmender Klimaschutzbemühungen ist auch für die Zukunft von einem raschen Wachstum der Märkte für klimaverträgliche und energieeffiziente Technologien auszugehen.

Gelingt es, durch ambitionierte Klimapolitik technologische Innovationen anzureizen und durch zielgerichtete energiepolitische Entlastungen industrielle Abwanderung zu verhindern, kann hierdurch ein Beitrag zur Dekarbonisierung auch im globalen Maßstab geleistet werden (SRU 2016b, Tz. 131 f.). Durch eine klimapolitische Vorreiterrolle Deutschlands und der EU würden sogenannte negative Leakage-Effekte über den Technologiepfad ausgelöst. Energiesparende bzw. klimaschonende Technologien, die hier entwickelt werden und eine Kostendegression durchlaufen, werden schließlich auch in Regionen mit (derzeit noch) weniger strikter Klimapolitik rentabel und kommen dort zum Einsatz. Solche Spillover-Effekte lassen sich

gerade bei „sauberen“ Technologien beobachten. Wird das hiesige Innovationstempo durch ambitionierten Klimaschutz erhöht, würde dies auch weltweit den technischen Fortschritt hin zu umweltverträglicheren Produktionsweisen beschleunigen. Eine entschlossene und klug ausgestaltete deutsche und europäische Klimapolitik kann somit einerseits – durch klimapolitisch induzierte Technologieführerschaft in wichtigen Zukunftsbranchen – nachhaltige Impulse für die heimische Wirtschaft setzen und andererseits zu einer Beschleunigung der notwendigen Dekarbonisierung auf globaler Ebene beitragen. Die deutsche Wirtschaft sollte sich daher in den anstehenden, auch durch den Klimaschutzplan gesteuerten Transformationsprozess aktiv und konstruktiv einbringen, um letztlich von der dadurch induzierten Modernisierung der Volkswirtschaft profitieren zu können.

Im Einzelnen:

- Insgesamt sieht der Klimaschutzplan im Handlungsfeld Industrie und Wirtschaft viele weiche Maßnahmen (Förderung, Informationsbereitstellung und -diffusion) vor, während fiskalischen Instrumenten, wie Steuern und Abgaben, sowie ordnungsrechtlichen Ansätzen eine nachgeordnete Rolle zuzukommen scheint.
- Positiv zu werten ist die Betonung der Notwendigkeit einer Hocheffizienzstrategie für Energie- und Ressourcenbedarf, da große Synergien zwischen beiden Feldern bestehen (BMUB 2016b, S. 46, Z. 41 f.).
- In diesem Zusammenhang unterstützt der SRU, dass der Klimaschutzplan die Verlängerung der Nutzungsdauer von Produkten als wichtigen Hebel zur Schonung von Klima und Ressourcen identifiziert und eine Umkehr des Trends zu immer kürzeren Lebenszyklen anstrebt (ebd., S. 49, Z. 31 ff.).
- Der SRU begrüßt, dass der Klimaschutzplan nicht ausschließlich auf der Angebotsseite ansetzt, sondern auch die Bedeutung der Nachfrage und des nachhaltigen Konsums für die Transformation des Wirtschaftssystems hervorhebt (ebd., S. 46, Z. 35). Es fehlt allerdings an einer entsprechenden Unterlegung mit Meilensteinen und Maßnahmen.
- Wünschenswert wäre ein deutlicheres Bekenntnis zur Stärkung der Anreizfunktion des europäischen Emissionshandels. Durch eine Zielverschärfung oder die dauerhafte Stilllegung von Emissionsrechten aus der Marktstabilitätsreserve könnte der Marktpreis für Emissionsrechte auf einem höheren Niveau stabilisiert werden, wodurch die wirtschaftlichen Bedingungen für emissionsmindernde Investitionen verbessert würden. Der Klimaschutzplan betont, dass diejenigen Unternehmen, die im internationalen Wettbewerb stehen und zu den 10 % der effizientesten Unternehmen ihrer jeweiligen Branche gehören, ihre Zertifikate weiterhin kostenlos erhalten müssen (ebd., S. 48, Z. 34 ff.). Dies sollte allerdings nur für jene Branchen gelten, bei denen der Zertifikatskauf zu einer signifikanten Kostenbelastung führen würde. Generell empfiehlt der SRU eine Verbesserung der Treffgenauigkeit der kostenlosen Zuteilung von Emissionszertifikaten

(SRU 2016b, Tz. 160 ff.). Wird die kostenlose Zuteilung auf Branchen beschränkt, bei denen tatsächlich von einer Gefährdung der Wettbewerbsfähigkeit sowie von Carbon-Leakage-Risiken ausgegangen werden kann, stünden für diese Branchen auch ausreichend Zertifikate zur Verfügung. Weiterhin spricht sich der SRU mit Blick auf die Reform des Emissionshandels für eine stärkere Abstufung der kostenlosen Zuteilung sowie die Prüfung einer Verbrauchsabgabe auf besonders emissionsintensive Materialien aus (ebd., Tz. 164 und 169 ff.).

- Die Formulierung zu den Ausnahme- und Entlastungsregelungen bei energiepolitischen Abgaben bleibt sehr vage (BMUB 2016b, S. 51, Z. 24 ff.). Hier wäre ein Bekenntnis zu einer kritischen Prüfung und Weiterentwicklung der nationalen Entlastungen, sodass diese eine höhere Treffgenauigkeit aufweisen und Anreize zu einer Verbesserung der industriellen Energieeffizienz setzen, wünschenswert (SRU 2016b, Tz. 175 ff.). Energiepolitische Entlastungen werden häufig mit Verweis auf Carbon-Leakage-Gefahren und Sorgen um die internationale Wettbewerbsfähigkeit begründet. Die Berechtigungsvoraussetzungen der Entlastungen spiegeln diesen Begründungskontext allerdings nicht hinreichend wider. Plausible Kriterien zur Beurteilung von Wettbewerbsfähigkeits- oder Leakage-Gefährdungen kommen meist nicht zum Einsatz.
- Durch eine zieladäquate – und damit letztlich auch strengere – Fassung der Berechtigungsvoraussetzungen könnten nicht-privilegierte Unternehmen und private Haushalte finanziell entlastet werden. Um den finanziellen Anreiz der Unternehmen zur Steigerung ihrer Energieeffizienz zu stärken, sollte der entlastungsfähige Stromverbrauch – wo administrativ praktikabel – auf eine Menge begrenzt werden, die einer stromeffizienten Produktionsweise entspricht. Die hierfür zu definierenden produktspezifischen Stromverbrauchsreferenzwerte ließen sich auch heranziehen, um die Berechtigung eines Unternehmens für Entlastungen zu beurteilen. Hierdurch können Fehlanreize (zu erhöhtem Energieverbrauch) und Wettbewerbsverzerrungen innerhalb einer Branche vermindert werden. Ferner sollte die Gewährung von Entlastungen grundsätzlich an die Implementierung von Energie- bzw. Umweltmanagementsystemen gekoppelt werden.
- Mit Blick auf die Formulierung „Versorgungssicherheit sowie bezahlbaren und wettbewerbsfähigen Energiepreisen kommt dabei der gleiche Stellenwert zu wie nationalen Emissionsminderungszielen“ (BMUB 2016b, S. 16, Z. 42 f.) sei noch einmal betont, dass sich Deutschland aus ökologischer und ökonomischer Vernunft nicht in einen Wettbewerb um die günstigsten Energiepreise begeben kann, sondern seine Wettbewerbsfähigkeit durch innovative, hochwertige Produkte stärken muss. Um (exportfähige) Produkt- und Prozessinnovationen hervorzubringen, gerade im Bereich der Umwelt- und Energieeffizienztechnologien, sind entsprechende Anreize notwendig. Zu diesen gehört auch ein angemessenes Energiepreissignal. Eine ökologisch wie ökonomisch tragfähige

Industrie kann nicht dadurch erreicht werden, dass sie großflächig von klimapolitischen Belastungen und Energiepreissignalen abgeschirmt wird.

#### 4.5 Klimaschutz in der Landwirtschaft

Die Landwirtschaft trägt mit 72 Mio. t CO<sub>2eq</sub> etwa 8 % zu den Treibhausgasemissionen in Deutschland bei. Zählt man noch die mit der Landwirtschaft in Verbindung stehenden Emissionen beispielsweise von Gebäuden, aus der Mineraldünger- sowie Pflanzenschutzmittelherstellung und aus entwässerten Moorböden hinzu, entfallen auf den Agrarsektor etwa 15 %. Dabei handelt es sich insbesondere um Lachgas- und Methanemissionen, die ihren Ursprung hauptsächlich in der Bodenbewirtschaftung (Düngung, landwirtschaftliche Nutzung von Moorböden) sowie der Tierhaltung haben. Nach einem deutlichen Rückgang zu Beginn der 1990er-Jahre sanken die Emissionen nur noch gering und stiegen in den letzten Jahren sogar wieder leicht an. Bislang wurden dem Landwirtschaftssektor keinerlei quantifizierte Ziele zugeordnet, wie sie beispielweise für die Bereiche Gebäude und Verkehr in Form von Effizienzsteigerungszielen bereits im Energiekonzept der Bundesregierung aus dem Jahr 2010 zur Erreichung der Klimaschutzziele festgelegt wurden (BMW i und BMU 2010).

Der Entwurf des Klimaschutzplans sieht vor, die sektoralen Emissionen bis 2050 gegenüber dem derzeitigen Stand zu halbieren (BMUB 2016b, S. 52, Z. 32), was mit einem Reduktionspfad von 95 % der Gesamtemissionen Deutschlands konsistent ist. Dieses Ziel wird sich ohne ambitionierte Maßnahmen nicht erreichen lassen. Neben technischen Maßnahmen sind daher Veränderungen in den Produktionssystemen sowie im Konsumverhalten erforderlich. Zur Erreichung der Klimaschutzziele sieht der Plan eine Reduzierung des Stickstoffüberschusses (ebd., S. 53, Z. 11), einen Abbau der Tierbestände (ebd., S. 53, Z. 38) und eine Ausweitung des Ökolandbaus auf 20 % bis 2030 (ebd., S. 54, Z. 8) vor. Diese Ziele begrüßt der SRU ausdrücklich, auch wenn die Maßnahmen, mit denen sie erreicht werden sollen, zum Teil noch nicht konkret genug sind. Allerdings werden die gewählten Zielvorgaben alleine bei weitem nicht ausreichen, um das Emissionsziel für 2050 zu erreichen. Der SRU sieht daher ergänzenden Handlungsbedarf.

Im Einzelnen:

- Das Ziel des Entwurfs einer Halbierung der Emissionen (ebd., S. 52, Z. 32) des Landwirtschaftssektors bis zum Jahr 2050 sollte nach Auffassung des SRU mit ehrgeizigen Zwischenzielen unterlegt werden.
- Konkrete Reduktionsziele für den Stickstoffüberschuss fehlen bislang (ebd., S. 53, Z. 11). Hier ist ein ambitioniertes Ziel mit Zwischenschritten nötig. Im Aktionsprogramm Klimaschutz 2020 ist als Zielwert ein Gesamtbilanzüberschuss von 80 kg Stickstoff pro Hektar verankert (BMUB 2014, S. 59). Dieser wird bereits seit 2002 in der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie als Ziel geführt und sollte bereits im Jahr 2010 erreicht werden.

Das nun für 2020 gesetzte Ziel muss nach Ansicht des SRU weiterentwickelt werden. Das Umweltbundesamt schlägt einen Wert von 50 kg Stickstoff pro Hektar bis zum Jahr 2040 vor (UBA 2014). Der SRU erachtet dies im Sinne einer ambitionierten Fortschreibung als plausibel. Für 2030 sollte ein Zwischenziel entwickelt werden, das den Pfad zwischen 80 kg Stickstoff pro Hektar in 2020 und 50 kg Stickstoff pro Hektar für 2040 abbildet.

- Der im Entwurf geforderte deutschlandweite Abbau der Tierbestände (BMUB 2016b, S. 53, Z. 38) allein kann jedoch ohne eine Reduzierung des Konsums tierischer Produkte zu Verlagerungseffekten ins Ausland führen (SRU 2012, Tz. 236). Daher sollte ein quantitatives Ziel zur Reduzierung des Fleischkonsums entsprechend der Empfehlungen der Deutschen Gesellschaft für Ernährung in den Klimaschutzplan aufgenommen werden. Dies bedeutet eine Verringerung des gegenwärtigen Konsums um mehr als die Hälfte. Eine Minderung des Fleischkonsums wird auch als Maßnahme im „Integrierten Umweltprogramm 2030“ genannt (BMUB 2016a, S. 21). Der SRU schlägt als steuernde Maßnahme zur Verminderung des Konsums die Anhebung des bislang reduzierten Mehrwertsteuersatzes für tierische Produkte vor (SRU 2012, Tz. 205). Insgesamt benötigt die Umsetzung eines verminderten Fleischkonsums die Flankierung durch eine intensive Kommunikationsstrategie und weitere verhaltensbeeinflussende Maßnahmen (SRU 2012, Tz. 213 ff.; 2015, Tz. 523 ff.).
- Ein Abbau der Exportüberschüsse zur Reduzierung der Tierbestände (BMUB 2016b, S. 56, Z. 12) sollte nach Auffassung des SRU nicht nur geprüft, sondern angestrebt werden.
- Um diese Ziele zu unterstützen, ist eine grundlegende Umstrukturierung der gemeinsamen Agrarpolitik (GAP) nötig, die eine schrittweise Umwidmung der Direktzahlungen für Umwelt-, Klima- und Naturschutz umfasst (BMUB 2016a, S. 55). Der SRU bedauert, dass ein Bekenntnis hierzu im vorliegenden Entwurf des Klimaschutzplans 2050 fehlt.

## **4.6 Klimaschutz in der Landnutzung und Forstwirtschaft**

Im Bereich Landnutzung und Forstwirtschaft können nicht nur Treibhausgasemissionen reduziert werden, in Abhängigkeit von menschlichen Einflüssen kann auch Kohlenstoff gebunden werden. Dabei ist insbesondere die Senkenfunktion von Wäldern und Moorböden von erheblicher Relevanz. Hierzu enthält der Entwurf des Klimaschutzplans eine Reihe ambitionierter Ziele, die der SRU unterstützt.

Im Einzelnen:

- Acker- und Grünlandflächen auf Moorböden sollen zu Feuchtgebieten oder naturnahen wiedervernässten Wäldern umgewandelt werden (BMUB 2016b, S. 57, Z. 26). Derzeit haben landwirtschaftlich genutzte, entwässerte Moorböden trotz ihres geringen Flächenumfanges mit etwa 4 % einen erheblichen Anteil an den Treibhausgasemissionen (SRU 2012, Tz. 405). Mit (Wiedervernässungs-)Maßnahmen auf einer relativ kleinen Fläche lässt sich nach Auffassung des SRU daher eine große Wirkung erzielen.

- Die CO<sub>2</sub>-Senkenfunktion des Waldes soll geschützt und ausgebaut (BMUB 2016b, S. 57, Z. 9), die energetische Holznutzung eingeschränkt (ebd., S. 57, Z. 15) und der steigende inländische Holzbedarf nach 2020 überwiegend aus heimischer Erzeugung und durch nachhaltige Erschließung weiterer Rohstoffquellen gedeckt werden (ebd., S. 57, Z. 39). Die energetische Holznutzung soll weitestgehend auf nicht weiter stofflich verwendbares Rest- und Altholz beschränkt werden (ebd., S. 57, Z. 41).
- Der Anteil von Flächen mit natürlicher Waldentwicklung wird gegenüber dem in der Nationalen Strategie zur biologischen Vielfalt verankerten Zielwert von 5 % für 2020 weiter deutlich erhöht (ebd., S. 58, Z. 7).
- Insgesamt soll der Flächenverbrauch in Deutschland bis 2020 auf 30 ha pro Tag reduziert und danach kontinuierlich weiter gesenkt werden, sodass spätestens bis zum Jahr 2050 der Übergang zur Flächen-Kreislauf-Wirtschaft erreicht wird („Netto-Null“) (ebd., S. 57, Z. 30). Die Nutzung von Böden als Siedlungs- und Verkehrsfläche beeinträchtigt deren klimawirksamen Funktionen (u. a. Puffer- und Speicherkapazität für Kohlenstoff und Wasser, Mikroklima).

Die im Entwurf dargestellten Maßnahmen sollten zum Teil noch weiter quantitativ unterlegt und mit Zwischenschritten versehen werden (z. B. Reduzierung der energetischen Holznutzung, Moorschutz). Bei der Reduzierung des Flächenverbrauchs hat sich der Bundesrat bereits für ein ambitionierteres Ziel ausgesprochen („Netto-Null“ bis 2025, spätestens 2030 (Bundesrat 2011, S. 4)). Um dies zu erreichen, befürwortet der SRU die Einführung von verbindlichen Mengenzielen für die Neuausweisung von Flächen in der Landes- bzw. Regionalplanung. Der Bund sollte rechtlich normieren, dass in Raumordnungsplänen Mengenziele zu setzen und als strikte Grenze auszugestalten sind.

## **4.7 Übergreifende Ziele und Maßnahmen**

Neben sektor- bzw. handlungsfeldbezogenen Ansätzen weist der Klimaschutzplan Eckpunkte einer übergreifenden Rahmensetzung für die Transformation hin zu einem weitgehend treibhausgasneutralen Deutschland auf. Hervorheben möchte der SRU insbesondere:

- Der SRU begrüßt das Bekenntnis zur Weiterentwicklung der ökologischen Steuerreform nachdrücklich (BMUB 2016b, S. 62, Z. 5 ff.). Der Klimaschutzplan greift damit einen Vorschlag aus dem Maßnahmenkatalog des Beteiligungsverfahrens auf (Maßnahme KSP Ü-07, Wuppertal Institut et al. 2016, S. 331 ff.). Preissignale sind ein wesentliches Steuerungsinstrument der Umweltpolitik. Allerdings geht die Darstellung im Klimaschutzplan nicht über eine Willensbekundung hinaus. Der SRU spricht sich für eine umfassende Reform insbesondere der Energiebesteuerung aus (SRU 2016b, Tz. 197), bei der die Steuersätze für verschiedene Energieerzeugnisse schrittweise an ihrem jeweiligen spezifischen Treibhausgaspotenzial sowie ihrem Energiegehalt ausgerichtet werden sollten. Dieser Schritt leistet auch einen Beitrag, um die staatlichen Einnahmen zu

stabilisieren, denn durch die Transformation der Energieversorgung werden der Absatz fossiler Energieträger und damit verbundene Steuereinnahmen sukzessive sinken.

- Auch die Verminderung umweltschädlicher Subventionen stellt eine wichtige Maßnahme zur Erreichung der Klimaschutzziele dar (BMUB 2016b, S. 62, Z. 22). Nach Ansicht des SRU könnte hier zudem eine Verknüpfung zwischen Klimaschutzplan und Nachhaltigkeitsstrategie erfolgen, für die der SRU als Ziel den Abbau umweltschädlicher Subventionen und einen Indikator „Höhe umweltschädlicher Subventionen“ vorgeschlagen hat (SRU 2016a, S. 15). Es ist aber erforderlich, dass sich die Bundesregierung nicht nur, wie im Klimaschutzplan verankert, auf verschiedenen Ebenen für verminderte Subventionen einsetzt, sondern gerade auf nationaler Ebene die Initiative ergreift. Insgesamt sollten Subventionen so ausgerichtet sein, dass sie die sozial-ökologische Modernisierung Deutschlands unterstützen. Hierbei könnte sich an großen und tief greifenden Veränderungen der Vergangenheit orientiert werden. Beispielsweise könnten aus dem Abbau umweltschädlicher Subventionen frei werdende Gelder zur stärkeren Unterstützung energetischer Sanierungen eingesetzt werden.
- Das Bruttoinlandsprodukt (BIP) ist aufgrund seiner Systematik kein geeigneter Indikator, um den gesamtgesellschaftlichen Wohlstand zu messen (ebd., S. 6 und 14). So können beispielsweise notwendige Leistungen zur „Reparatur“ von Folgeschäden des Klimawandels und zur Anpassung an den Klimawandel das BIP erhöhen. Der SRU spricht sich dafür aus, ergänzend zum BIP den Nationalen Wohlfahrtsindex als regelmäßig berichteten Indikator einzuführen, der Umwelt- und Gesundheitsschäden nicht positiv wertet. Nach Ansicht des SRU sollte die Formulierung im Klimaschutzplan 2050 deutlich über einen Prüfauftrag hinausgehen.

## **5 Fazit und Ausblick**

Der vorgelegte Klimaschutzplan ist nach Ansicht des SRU trotz aller aufgezeigten Schwächen ein wichtiges Dokument zur Konkretisierung der deutschen Klimaschutzziele. Das festgelegte weitere Verfahren zur Umsetzung und regelmäßigen Fortschreibung nimmt wichtige Impulse des Klimaabkommens von Paris auf. Der SRU empfiehlt, auch bei der für spätestens Ende 2019/Anfang 2020 geplanten Fortschreibung auf einen frühzeitigen und breit angelegten Dialogprozess zurückzugreifen. Der SRU wird die Umsetzung und Fortschreibung des Klimaschutzplans konstruktiv begleiten und mit Vorschlägen aus wissenschaftlicher Perspektive unterstützen.

## 6 Literatur

BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2016a): Den ökologischen Wandel gestalten. Integriertes Umweltprogramm 2030. Berlin: BMUB. [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Pool/Broschueren/integriertes\\_umweltprogramm\\_2030\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/integriertes_umweltprogramm_2030_bf.pdf) (27.09.2016).

BMUB (2016b): Klimaschutzplan 2050. Klimapolitische Grundsätze und Ziele der Bundesregierung. BMUB-Hausentwurf vom 06.09.2016. Berlin: BMUB. [http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten\\_BMU/Download\\_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan\\_2050\\_entwurf\\_bf.pdf](http://www.bmub.bund.de/fileadmin/Daten_BMU/Download_PDF/Klimaschutz/klimaschutzplan_2050_entwurf_bf.pdf) (27.09.2016).

BMUB (Hrsg.) (2014): Aktionsprogramm Klimaschutz 2020. Kabinettsbeschluss vom 3. Dezember 2014. Berlin: BMUB.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2015): Energieeffizienzstrategie Gebäude. Wege zu einem nahezu klimaneutralen Gebäudebestand (Kabinetttvorlage). Berlin: BMWi. <http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/E/energieeffizienzstrategie-gebäude,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf> (07.01.2016).

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie), BMU (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit) (2010): Energiekonzept für eine umweltschonende, zuverlässige und bezahlbare Energieversorgung. Berlin: BMWi, BMU.

Bundesrat (2011): Beschluss des Bundesrates. Mitteilung der Kommission an das Europäische Parlament, den Rat, den Europäischen Wirtschafts- und Sozialausschuss und den Ausschuss der Regionen: Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa. KOM(2011) 571 endg.; Ratsdok. 14632/11. Berlin: Bundesrat. Bundesratsdrucksache 590/11 (Beschluss).

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2014): Climate Change 2014. Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Part A: Global and Sectoral Aspects. Working Group II Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York, NY: Cambridge University Press.

IPCC (2013): Climate Change 2013. The Physical Science Basis. Working Group I Contribution to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. New York, NY: Cambridge University Press

Öko-Institut, Fraunhofer ISI (Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung) (2015): Klimaschutzszenario 2050. 2. Endbericht. Berlin, Karlsruhe: Öko-Institut, Fraunhofer ISI. <http://www.oeko.de/oekodoc/2451/2015-608-de.pdf> (27.09.2016).

Rogelj, J., Elzen, M. den, Höhne, N., Fransen, T., Fekete, H., Winkler, H., Schaeffer, R., Sha, F., Riahi, K., Meinshausen, M. (2016): Paris Agreement climate proposals need a boost to keep warming well below 2°C. Nature 534 (7609), S. 631–639.

SRU (Sachverständigenrat für Umweltfragen) (2016a): Stellungnahme des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU) zur Konsultation der Bundesregierung zur Neuauflage der deutschen Nachhaltigkeitsstrategie. Berlin: SRU. [http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/06\\_Hintergrundinformationen/2016\\_20/2016\\_08\\_Stellungnahme\\_Nachhaltigkeitsstrategie.pdf?\\_\\_blob=publicationFile](http://www.umweltrat.de/SharedDocs/Downloads/DE/06_Hintergrundinformationen/2016_20/2016_08_Stellungnahme_Nachhaltigkeitsstrategie.pdf?__blob=publicationFile) (27.09.2016).

SRU (2016b): Umweltgutachten 2016. Impulse für eine integrative Umweltpolitik. Berlin: Erich Schmidt.



SRU (2015): 10 Thesen zur Zukunft der Kohle bis 2040. Berlin: SRU. Kommentar zur Umweltpolitik 14.

SRU (2012): Umweltgutachten 2012. Verantwortung in einer begrenzten Welt. Berlin: Erich Schmidt.

SRU (2011): Wege zur 100 % erneuerbaren Stromversorgung. Sondergutachten. Berlin: Erich Schmidt.

UBA (Umweltbundesamt) (2014): Reaktiver Stickstoff in Deutschland. Ursachen, Wirkungen, Maßnahmen. Dessau-Roßlau: UBA.  
[http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/reaktiver\\_stickstoff\\_in\\_deutschland\\_0.pdf](http://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/378/publikationen/reaktiver_stickstoff_in_deutschland_0.pdf) (06.05.2015).

UBA (Hrsg.) (2013): Treibhausgasneutrales Deutschland im Jahr 2050. Hintergrund. Dessau-Roßlau: UBA.

WBGU (Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen) (2009): Kassensturz für den Weltklimavertrag: Der Budgetansatz. Berlin: WBGU. Sondergutachten.

Wuppertal Institut (Wuppertal Institut für Klima Umwelt Energie), IFEU (Institut für Energie- und Umweltforschung), Öko-Institut, Fraunhofer ISI, Institut für Ressourceneffizienz und Energiestrategien, IFOK (Institut für Organisationskommunikation) (2016): Maßnahmenkatalog. Ergebnis des Dialogprozesses zum Klimaschutzplan 2050 der Bundesregierung. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.  
<http://www.klimaschutzplan2050.de/wp-content/uploads/2015/09/Massnahmenkatalog-3-1-final-Ergaenzungen-Anpassungen1.pdf> (27.09.2016).

**Sachverständigenrat für Umweltfragen**

**Luisenstr. 46, 10117 Berlin**

**Telefon: 030 / 26 36 96-0**

**Internet: [www.umweltrat.de](http://www.umweltrat.de), E-Mail: [info@umweltrat.de](mailto:info@umweltrat.de)**