Kapitel 2
Inhalt

2 Anspruchsvoller Klimaschutz und industrielle Wettbewerbsfähigkeit 101

2.1 Einleitung 101
2.2 Bedeutung der Energiekosten für die deutsche Industrie 103
2.2.1 Bedeutung der Industrie 103
2.2.2 Unterschiedliche Relevanz von Energiekosten 104
2.2.3 Industrielle Standortfaktoren 108
2.2.4 Auslandsaktivitäten 110

2.3 Verlagerungsrisiken als Folge ambitionierter Klimapolitik 112
2.3.1 Mögliche Verlagerungspfade 113
2.3.2 Auswirkungen auf die globalen Treibhausgasemissionen: Carbon-Leakage-Risiken 115
2.3.3 Nationale Minderungsmaßnahmen und Carbon Leakage über den europäischen Emissionshandel 117
2.3.4 Relevanz von Carbon-Leakage-Risiken 118
2.3.5 Globale Treibhausgasminderungen durch Technologiediffusion 120

2.4 Handlungsoptionen I: Energieeffizienz als Chance für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie und den Standort Deutschland 121
2.4.1 Entwicklung der Energieeffizienz im Zeitverlauf 122
2.4.2 Volks- und betriebswirtschaftliche Vorteile der Energieeffizienz . 122
2.4.3 Neue Märkte zur Stärkung der heimischen Wertschöpfung 123
2.4.4 Hemmende und fördernde Faktoren für die Realisierung von wirtschaftlichen Energieeffizienzpotenzialen 124
2.4.5 Legislativer Rahmen der Energieeffizienzpolitik 126
2.4.5.1 Nationale Ausgestaltungsmöglichkeiten 127
2.4.5.2 Notwendigkeit einer konsistenten Energieeffizienzpolitik 132

2.5 Handlungsoptionen II: Gezielte Entlastungen zur Vermeidung von Carbon Leakage 133
2.5.1 Kriterien für die Ausgestaltung von Entlastungen 134
2.5.2 Europäische Ebene 136
2.5.2.1 Kritische Bewertung der Carbon-Leakage-Kriterien 137
2.5.2.2 Kritische Bewertung der Zuteilungsmethode 140
2.5.3 Nationale Ausnahmetatbestände 145

2.6 Zusammenfassung und Empfehlungen 148
2.7 Literatur 153

Abbildungen

Abbildung 2-1 Vergleich von Strompreisen der Elektrostahlerzeugung 107

Abbildung 2-2 Energiestückkosten im verarbeitenden Gewerbe im internationalen Vergleich 108

Abbildung 2-3 Industrielle Standortfaktoren 109

Tabellen

Tabelle 2-1 Deutsche Auslandsdirektinvestitionen 111

2 Anspruchsvoller Klimaschutz und industrielle Wettbewerbsfähigkeit

2.1 Einleitung

89. Deutschland ist traditionell eine bedeutende und exportstarke Industrienation. Das deutsche verarbeitende Gewerbe hat im EU-Vergleich eine hohe Bedeutung und trägt mit 22 % überdurchschnittlich zur nationalen Bruttowertschöpfung bei. Die deutsche Industrie ist mithin ein zentraler Faktor für Beschäftigung und Wohlstand. Gleichzeitig ist sie derzeit für etwa 30 % des Endenergieverbrauchs Deutschlands verantwortlich. Ihre direkten Emissionen, ohne Berücksichtigung indirekter Emissionen durch den Bezug von Fremdstrom und anderen Vorleistungen, entsprechen circa 20 % des deutschen Treibhausgasausstoßes. In Anbetracht dessen, dass die Bundesregierung mit dem Projekt Energiewende ambitionierte energie- und klimapolitische Ziele verfolgt, fällt der Industrie damit hinsichtlich der Zielerreichung eine zentrale Rolle zu. Diese besteht einerseits darin, ihren eigenen Energieverbrauch und Treibhausgasausstoß durch eine Verbesserung der Energieeffizienz zu mindern und andererseits marktfähige energieeffiziente und klimaverträgliche Produkte und Prozesse zu entwickeln.

90. Seitens der Industrie werden Befürchtungen geäußert, dass sich durch die Energiewende für in Deutschland angesiedelte Unternehmen wirtschaftliche Nachteile im internationalen Wettbewerb ergeben könnten. Dies geschieht unter Verweis auf klima- und energiepolitische Belastungen in Form von steigenden Energiekosten und nicht planbaren Rahmenbedingungen. Im Zentrum der öffentlichen Diskussion stehen dabei neben potenziellen ökonomischen Risiken für den Industriestandort Deutschland (u. a. durch die Gefährdung industrieller Wertschöpfungsketten und von Innovationsclustern) auch ökologische Risiken durch Emissionsverlagerungen (sog. Carbon Leakage, s. Tz. 122), die von einer ambitionierten Energie- und Klimapolitik ausgehen könnten,

Für die Industrie sind Energiekosten allerdings nur einer von vielen Standortfaktoren und – je nach Branche – vielfach auch nur ein nachrangiges Kriterium. Ein starker Mittelstand, hoch qualifizierte Fachkräfte, Kooperationen und Netzwerke für Forschung und Entwicklung, eine hohe Innovationskraft insbesondere im Bereich der Technologieentwicklung sowie eine starke Internationalisierung sind nur einige der positiven Wettbewerbs- und Standortfaktoren Deutschlands. Beobachtete Verschiebungen innerhalb der deutschen Industriestruktur und Produktionsverlagerungen bestimmter Industriezweige in andere Länder sind oftmals vielmehr Ausdruck eines Strukturwandels aufgrund fundamentaler wirtschaftlicher Entwicklungen und keine Folge zu hoher energiepolitischer Belastungen. Beispielhaft seien hier die zunehmende internationale Arbeitsteilung, der beschleunigte wirtschaftliche Aufholprozess vieler Schwellenländer, die Verlagerung der Absatzschwerpunkte in diese und ein dadurch bedingter Produktionsnachzug genannt.

Gleichwohl ist nicht von der Hand zu weisen, dass der Standort Deutschland für die Herstellung einiger energieintensiver Produkte mit steigenden Energiekosten unrentabel werden könnte. Die auf nationaler und europäischer Ebene eingesetzten Instrumente, die der Vermeidung von Carbon Leakage und dem Erhalt der Wettbewerbsfähigkeit dienen sollen, haben somit in einigen Fällen ihre Berechtigung. Die mit diesem Ziel gewährten Entlastungen der Industrie sind jedoch sehr umfangreich und können Anreize zur Minderung des Energieverbrauchs unterlaufen. Daher müssen sie genau auf ihre Zweckmäßigkeit und geeignete Reformoptionen hin geprüft werden.

91. Eine anspruchsvolle nationale und europäische Energie- und Umweltpolitik eröffnet den Unternehmen gleichzeitig Chancen, innovative Technologien zu entwickeln und damit einen Wettbewerbsvorsprung im internationalen Markt zu generieren (vgl. Kap. 1). Historisch gesehen verfolgt Deutschland seit langem eine relativ anspruchsvolle Umweltpolitik und konnte seine Position als wettbewerbsfähiges und exportstarkes Industrieland sogar ausbauen. In der Vergangenheit profitierte die deutsche Wirtschaft häufig von dieser ambitionierten Umweltpolitik, indem ähnlich anspruchsvolle umweltpolitische Regulierungen zeitverzögert in anderen Ländern folgten und sich deutsche Unternehmen durch ihren Wettbewerbsvorsprung frühzeitig mit innovativen Technologien in diesen Märkten positionieren konnten.

Durch eine ambitionierte Energie- und Klimapolitik können Innovationen insbesondere im Bereich Energieeffizienz angereizt werden. Diese können nicht nur neue Marktchancen für Technologieanbieter eröffnen, sondern auch die Energiekostenbelastung der Industrie dämpfen. Die Industrie nimmt die Chancen einer ambitionierten Energieeffizienzsteigerung, die gerade auch vor dem Hintergrund einer Dekarbonisierungsstrategie von zentraler Bedeutung sind, allerdings bisher nur unzureichend wahr. Obwohl Potenziale, Hemmnisse, fördernde Faktoren und Instrumente zur Förderung der industriellen Energieeffizienz weitgehend bekannt sind, werden die vorhandenen wirtschaftlichen Potenziale nur unvollständig erschlossen.

92. Das vorliegende Kapitel beleuchtet das grundsätzliche Spannungsfeld von Umwelt- und Industriepolitik und befasst sich mit der Frage, inwieweit eine ambitionierte Umweltpolitik die internationale Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands beeinträchtigt oder auch eine stärkende Wirkung entfalten kann. Dies wird am Beispiel der Energie- und Klimapolitik diskutiert, wobei ein besonderer Fokus auf die zentrale Rolle der industriellen Energieeffizienz gerichtet wird. Wesentliches Leitmotiv des Sachverständigenrates für Umweltfragen (SRU) bei der Bewertung der industriellen Implikationen einer ambitionierten Energie- und Klimapolitik ist neben den wirtschaftlichen Folgen stets vor allem die (globale) Umweltwirkung. Zunächst erfolgt in Kapitel 2.2 eine Analyse der Industriestruktur sowie der Bedeutung der Energiekosten am Standort Deutschland. Kapitel 2.3 erörtert mögliche Gefahren einer Verlagerung von industrieller Produktion und Treibhausgasemissionen, die mit unilateraler

Klimapolitik einhergehen könnten. Kapitel 2.4 zeigt die Perspektiven einer Energieeffizienzsteigerung als Reaktionsmöglichkeit für die deutsche Industrie bei steigenden Energiepreisen auf. Dabei werden auch die Chancen einer möglichen Technologieführerschaft durch Innovationen im Bereich Energieeffizienz betrachtet. Anschließend werden in Kapitel 2.5 mögliche Reformoptionen für die Entlastungstatbestände sowohl im europäischen Emissionshandel als auch bei nationalen energiepolitischen Abgaben diskutiert. Kapitel 2.6 schließt mit einer Priorisierung von möglichen Handlungsempfehlungen.

2.2 Bedeutung der Energiekosten für die deutsche Industrie

2.2.1 Bedeutung der Industrie

93. Deutschland ist traditionell ein Industriestandort und eine der bedeutendsten Industrienationen weltweit. Das verarbeitende Gewerbe (im Folgenden synonym mit Industrie verwendet) ist für die deutsche Wirtschaft im Hinblick auf Wertschöpfung, Beschäftigung und Einkommen sehr wichtig. Es weist in den letzten Jahren einen stabilen Anteil an der Bruttowertschöpfung (Produktionswert abzüglich der Vorleistungen, also nur der im Produktionsprozess geschaffene Mehrwert) auf einem hohen Niveau von 22 bis 23 % auf (EU-Durchschnitt im Jahr 2012: 15 %), rund 18 % aller Erwerbstätigen sind in diesem Sektor beschäftigt. Darüber hinaus leistet die deutsche Industrie zur europäischen industriellen Bruttowertschöpfung mit 30 % den größten Beitrag – gefolgt von Italien, Frankreich und Großbritannien (Eurostat 2014b; Statistisches Bundesamt 2015b). Im globalen Vergleich ist Deutschland gemessen am Bruttoinlandsprodukt (BIP) nach China, den USA und Japan die viertgrößte Volkswirtschaft (IMF 2014). Die deutsche Industrie erwirtschaftete im Jahr 2012 einen Umsatz von 1,74 Billionen Euro, 45 % hiervon wurden im Ausland erzielt (Statistisches Bundesamt 2015a). Der Export hat einen maßgeblichen Anteil am deutschen Wirtschaftswachstum. Deutschland ist gemäß der Welthandelsorganisation (World Trade Organization – WTO) mit einem Anteil von 7,7 % am weltweiten Warenexport hinter China (11,2 %) und den USA (8,4 %) drittgrößte Exportnation (Stand 2012: WTO 2013).

Die niedrigen Nettoanlageinvestitionen der deutschen Industrie werden gelegentlich als Frühindikator für eine drohende Deindustrialisierung Deutschlands infolge der Klima- und Energiepolitik genannt (siehe u. a. BDI 2015; VCI 2014). Nachdem in den Krisenjahren 2009/2010 die Abschreibungen die Investitionen überstiegen, werden aktuell wieder positive Nettoanlageinvestitionen von zuletzt 5,9 Mrd. Euro ausgewiesen (Stand 2014). Dies entspricht allerdings lediglich 0,2 % des BIP. Insbesondere einige energieintensive Wirtschaftszweige verzeichnen aktuell noch immer negative Investitionsquoten (Statistisches Bundesamt 2015c).

94. Das verarbeitende Gewerbe verbraucht rund ein Drittel der deutschen Endenergie. Drei Viertel der Endenergie entfallen hierbei auf Wärmeanwendungen (AGEB 2015). Darüber hinaus hat das verarbeitende Gewerbe mit 47 % den größten Anteil am deutschen

Nettostromverbrauch (AGEB 2014; BDEW 2015). Das verarbeitende Gewerbe verursachte im Betrachtungsjahr 2012 prozessbedingte Emissionen von rund 63 Mio. t CO_{2eq} sowie zusätzlich direkte energiebedingte Emissionen in Höhe von rund 121 Mio. t CO_{2eq} (UBA 2015). Insgesamt ist die Industrie also für mehr als 20 % der deutschen Treibhausgasemissionen direkt verantwortlich und somit nach der Energiewirtschaft der zweitbedeutendste Emittent. Indirekte energiebedingte Emissionen durch den Fremdstrombezug der Industrie fallen zusätzlich an. Im Vergleich zu 1990 hat die Industrie sowohl die direkten energiebedingten als auch die prozessbedingten Emissionen um 35 % reduziert. Diese CO_2-Einsparungen konnten insbesondere bis zum Jahr 2005 unter anderem durch wirtschaftliche Umstrukturierung realisiert werden. Seitdem stagniert der Ausstoß tendenziell (UBA 2015).

95. Der deutsche Industriesektor ist heterogen aufgestellt und verfügt über eine komplexe Spezialisierungsstruktur. Vor allem hat sich ein gut aufgestellter Mittelstand entwickelt, der maßgeblich zur Wertschöpfung und zur Stabilität des Industriesektors beiträgt. Die deutsche Industrie weist zum Teil noch geschlossene Wertschöpfungsketten auf, ist aber auch Teil der globalen Arbeitsteilung (vgl. Abschn. 2.2.4). Insgesamt muss die deutsche Industrie also differenziert betrachtet werden. Mit Fokus auf den Energieverbrauch kann insbesondere zwischen zwei Gruppen unterschieden werden:

- Unternehmen mit durchschnittlichem oder unterdurchschnittlichem Energieverbrauch und somit geringem Energiekostenanteil ohne Sonderregelungen sowie
- energieintensive Unternehmen und Prozesse, deren Kosten im Zusammenhang mit der Energienutzung aber zugleich durch Befreiungstatbestände gesenkt werden, um die internationale Wettbewerbsfähigkeit nicht zu gefährden.

2.2.2 Unterschiedliche Relevanz von Energiekosten

96. Die Industrie in Deutschland hatte 2012 im Mittel einen Energiekostenanteil von 2,1 % am Bruttoproduktionswert. Dieser Anteil war in den letzten Jahren stabil (Statistisches Bundesamt 2014b; BMWi 2014a). Eine Reihe umsatzstarker Wirtschaftszweige mit einem hohen Beschäftigungsanteil hat vergleichsweise geringe Energiekostenanteile am Bruttoproduktionswert, wie zum Beispiel die Herstellung von Kraftwagen (0,8 %) oder der Maschinenbau (1,0 %). Für Industrieunternehmen aus diesen Branchen dürften steigende Energiekosten demnach keinen maßgeblichen Einfluss auf ihre Wettbewerbsfähigkeit ausüben.

Daneben gibt es Wirtschaftszweige, die als energieintensiv einzustufen sind. Im verarbeitenden Gewerbe sind dies die Sektoren Papier/Pappe und Glas/Glaswaren, Steine/Erden, Grundstoffchemie, Metallerzeugung sowie Nichteisen-Metalle und Gießereien. Zusammen tragen sie 12 % zur industriellen Bruttowertschöpfung bei (Statistisches Bundesamt 2014a). Die genannten energieintensiven Wirtschaftszweige verbrauchen jedoch 64 % der industriellen Endenergie und emittieren somit die meisten industriellen

Treibhausgase (ROHDE 2013; UBA 2015). Auch innerhalb dieser Wirtschaftszweige ist eine differenzierte Betrachtung notwendig. So sind nur bestimmte Produkte oder Prozesse besonders energieintensiv, wie zum Beispiel innerhalb der Grundstoffchemie die Herstellung von Ethylen oder Chlor. Da vor allem die energieintensiven Wirtschaftszweige für einen wesentlichen Teil des industriellen Energieverbrauchs und der CO_2-Emissionen verantwortlich sind, ist es erforderlich, dass auch für diese Wirtschaftszweige starke Anreize zur Energieeffizienzsteigerung und CO_2-Minderung gesetzt werden. Dabei ist darauf zu achten, dass keine Carbon-Leakage-Gefahren entstehen, die grundsätzlich für energieintensive Industriezweige von Relevanz sein können (s. Kap. 2.3).

Energieträgerpreise

97. Erdöl und Steinkohle sind global handelbare Energieträger, deren Preise sich am Weltmarkt bilden und daher zwischen den verschiedenen Weltregionen ähnlich sind. Die Verbraucherpreise hingegen variieren international aufgrund unterschiedlicher nationaler Besteuerung und staatlich induzierter Preisbestandteile. Prinzipiell unterschiedlich erfolgt die Preisbildung bei den leitungsgebundenen Energieträgern Gas und Strom. Regionale Einflüsse sowie technische Aspekte bestimmen hierbei neben nationalen Steuern und Abgaben den Preis.

98. Stromkosten haben aktuell mit knapp zwei Dritteln den größten Anteil an den Gesamtenergiekosten der deutschen Industrie. Im Jahr 2000 lag ihr Anteil nur bei etwas mehr als der Hälfte (BMWi 2014a). Ein europäischer Vergleich der industriellen Endkundenstrompreise zeigt, dass dieser für Industrieunternehmen in Deutschland oberhalb des EU-Mittelwertes liegt (Eurostat 2014a). Jedoch ist keine ausreichende Vergleichbarkeit zwischen den einzelnen EU-Mitgliedstaaten gegeben, da keine einheitlichen Vorgaben für Strompreismeldungen gelten.

99. Die Höhe der effektiven Strompreise für Unternehmen variiert und wird durch die Entlastung von Steuern, Umlagen und Abgaben determiniert (z. B. EEG-Umlage oder Netzentgelte. Hierbei gilt, dass die Privilegierung steigt, je höher Abnahmemenge, -kontinuität und Stromintensität ausfallen (BMWi 2014c; GRAVE und BREITSCHOPF 2014; KÜCHLER und WRONSKI 2014; GRAVE et al. 2015). Im Allgemeinen ist festzustellen, dass – relativ betrachtet – große Stromverbraucher in der Regel deutlich geringere Abgaben zahlen als kleine und mittelständische Industrieunternehmen. Diese erreichen oftmals fixierte Schwellenwerte für Entlastungstatbestände nicht. Größere Unternehmen überschreiten hingegen entsprechende Sockelbeiträge und können somit von der Privilegierung profitieren (Tz. 156, 178). So müssen beispielsweise gemäß Besonderer Ausgleichsregelung des Erneuerbare-Energien-Gesetzes (EEG 2014) stromkostenintensive Unternehmen zunächst einen Selbstbehalt für die erste Gigawattstunde leisten, bevor die Begrenzung der EEG-Umlage greift (§ 64 EEG 2014). Dies ist besonders dann kritisch, wenn Unternehmen

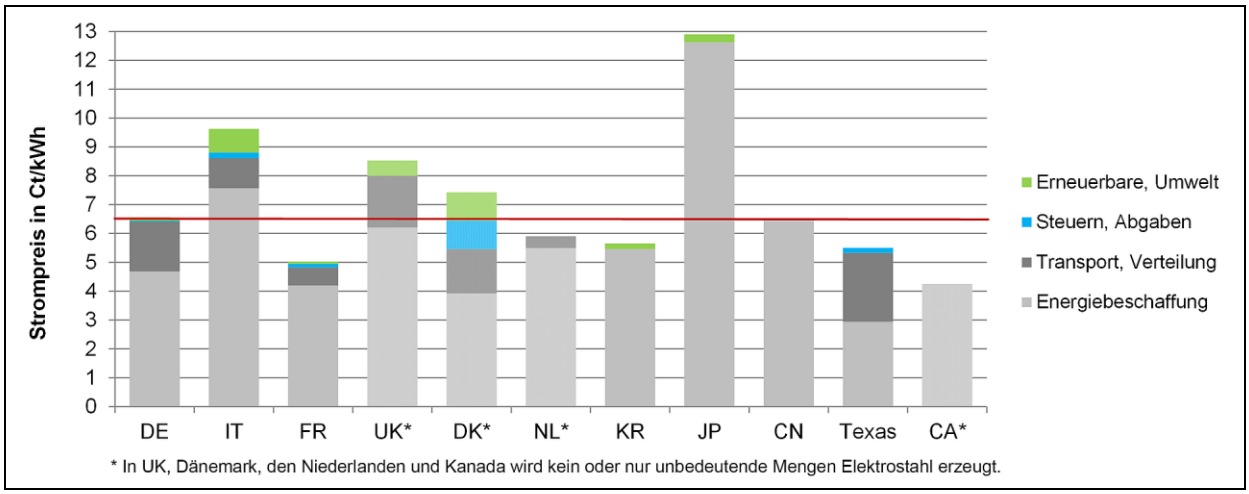
unterschiedlicher Größe vergleichbare Produkte herstellen, wie es zum Beispiel auf den Bereich der Papierherstellung zutrifft (FRIEDRICHSEN und AYDEMIR 2014).

Stromintensive Großunternehmen haben in der Regel geringere spezifische Strombezugskosten je Megawattstunde als der Durchschnitt. Strompreise werden entweder bilateral zwischen Stromversorger und Stromgroßverbraucher ausgehandelt oder letztere beziehen den Strom direkt oder über Zwischenhändler an der Börse. Die Strompreise von stromintensiven Großunternehmen sind Großhandelspreise und orientieren sich an den Strombörsen (EEX Terminhandel; EPEX Spotmarkt). Die Preise an den Spotmärkten wie auch an den Terminmärkten sind in Europa tendenziell rückläufig (BMWi 2014a; GRAVE und BREITSCHOPF 2014; PESCIA und REDL 2014).

Da der Endkundenstrompreis für Unternehmen mit einem Jahresverbrauch von über 150 GWh vielen Vergünstigungen unterliegt, dürfte er erheblich vom durchschnittlichen Industriestrompreis abweichen. Die reduzierten, also tatsächlichen Preise werden aber nicht amtlich erfasst, weshalb in der Literatur nur mit Schätzwerten gearbeitet werden kann und hinsichtlich der Belastungssituation der Unternehmen keine ausreichende Transparenz besteht. Der SRU empfiehlt, eine aggregierte, anonymisierte Datenbank zu Strompreisen der Industrie unter Berücksichtigung datenschutzrechtlicher Aspekte aufzubauen, um Transparenz zu schaffen und die Wettbewerbssituation der Branchen angemessen bei der Ausgestaltung von Entlastungsregelungen berücksichtigen zu können. GRAVE et al. (2015) analysierten die Industriestrompreise unter Berücksichtigung von Sonderregelungen und Befreiungen unter anderem beispielhaft für je ein Elektrostahlunternehmen (127 MW, 572 GWh, 22 % Energiekosten an der Bruttowertschöpfung) in Deutschland, den Niederlanden, in Frankreich, Großbritannien, Italien, Dänemark, im US-Bundesstaat Texas, in Kanada, Korea, China und Japan. Sie kamen zu dem Ergebnis, dass länderübergreifend der wesentliche Bestandteil des Strompreises die direkten Beschaffungskosten in Form der Stromgroßhandelspreise sind (s. Abb. 2-1). Der deutsche Strompreis liegt dabei im europäischen Mittelfeld; die Strompreise in den USA (Texas) und Korea fallen niedriger, in Japan deutlich höher aus. Eine vergleichbare Analyse für die Chlor-Alkali-Elektrolyse attestiert deutschen Chlorproduzenten einen unterdurchschnittlichen Strompreis. Lediglich Chemieunternehmen aus Frankreich und den USA zahlen geringere Strompreise (GRAVE et al. 2015). Ohne Privilegierung müssten die jeweiligen deutschen Beispielunternehmen mehr als den doppelten Strompreis zahlen. Dies könnte die Wettbewerbsfähigkeit ihrer Produkte gefährden. Generelle Aussagen zu den Auswirkungen auf die Branchen sind hingegen nicht möglich (ebd.).

Abbildung 2-1

Vergleich von Strompreisen der Elektrostahlerzeugung



SRU/UG 2016/Abb. 2-1; Datenquelle: GRAVE et al. 2015

100. Auch wenn erwartet wird, dass der Ausbau der erneuerbaren Energien aufgrund ihrer niedrigen variablen Kosten preissenkend auf den Börsenstrompreis wirkt, kann die schrittweise Herausnahme von Kohlekraftwerkskapazitäten zunächst zu höheren Börsenpreisen führen (ausführlich vgl. hierzu REITZ et al. 2014; r2b energy consulting und HWWI 2014; SRU 2015). Politikinstrumente sollten so ausgestaltet werden, dass Wirkungen auf den Strompreis eher moderat bleiben und dies bei den Sonderregelungen für die privilegierten Unternehmen berücksichtigt wird. Im Falle eines Anstiegs des Stromgroßhandelspreises wird die EEG-Umlage geringer ausfallen, sodass der Strompreisanstieg für nicht-begünstigte Stromkunden im Vergleich zu privilegierten Industrieunternehmen geringer ausfallen wird.

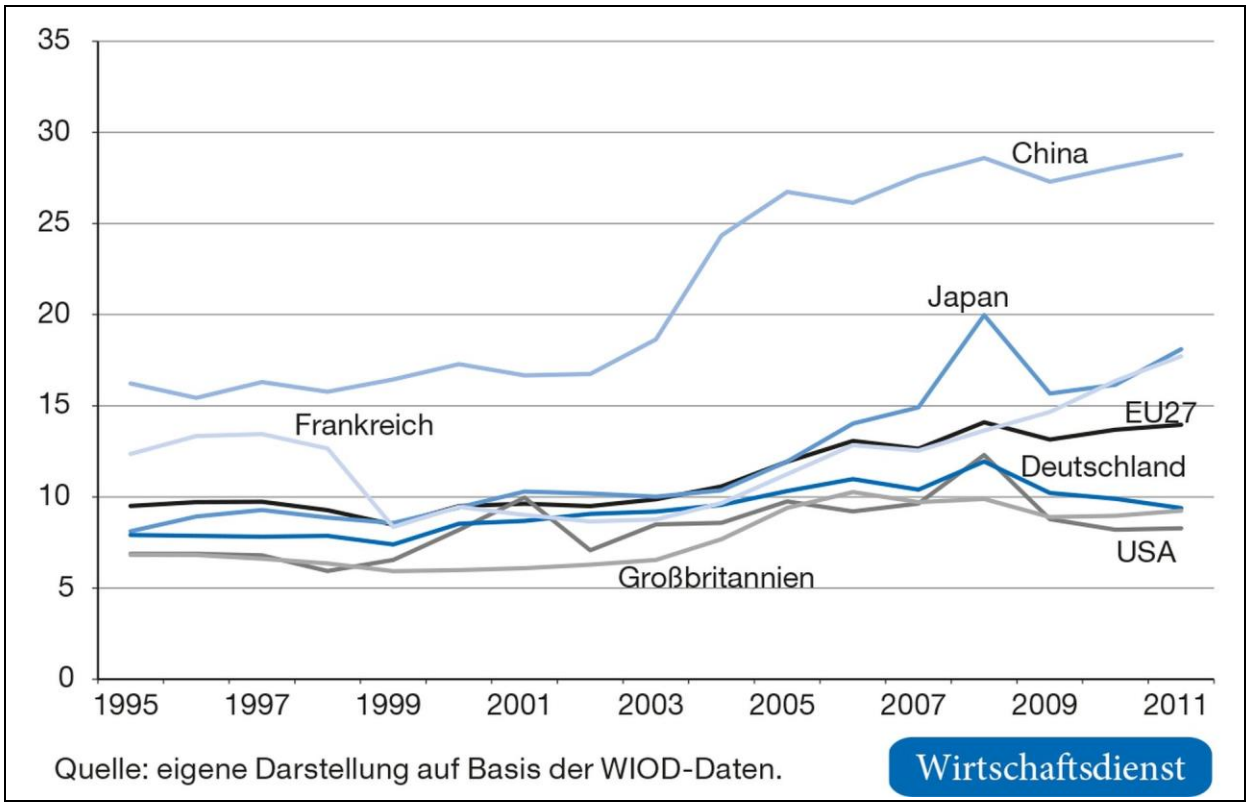
Energiestückkosten

101. Ein aussagekräftigerer Indikator als Energieträgerpreise für die Energiekostenbelastung sind Energiestückkosten. Diese sind definiert als Kosten des Energieeinsatzes pro Einheit Bruttowertschöpfung (Europäische Kommission – Generaldirektion Wirtschaft und Finanzen 2014). In Abbildung 2-2 ist ersichtlich, dass die Kostenbelastung der deutschen Industrie zugenommen hat. So sind die Energiestückkosten von 7,9 % im Jahr 1995 auf 11,9 % im Jahr 2008 gestiegen und seitdem auf 9,4 % in 2011 gesunken. Im Zeitverlauf waren die Energiestückkosten der deutschen Industrie stets unter denen des Mittelwerts der EU-27 und haben ein ähnlich niedriges Niveau wie in den USA oder in Großbritannien. Auch liegen sie deutlich unter denen von Konkurrenzländern wie China, Japan, Frankreich oder Italien (GERMESHAUSEN und LÖSCHEL 2015; LÖSCHEL et al. 2014a). Die gute Positionierung Deutschlands hinsichtlich der Energiestückkosten spiegelt die deutsche Industriestruktur wider. Deutschland ist spezialisiert auf qualitativ hochwertige und wertschaffende Produkte. Aufgrund jener Spezialisierungsstruktur reagiert die deutsche Industrie weniger stark auf steigende Energiekosten als beispielsweise China mit mehr

energieintensiven und weniger wertschöpfenden Produkten. Auch dieser Ansatz zeigt, dass nationale Energiepreissteigerungen nicht die internationale Wettbewerbsfähigkeit der gesamten deutschen Industrie maßgeblich beeinflussen. Für einzelne Produkte kann dies aber durchaus der Fall sein.

Abbildung 2-2

Energiestückkosten im verarbeitenden Gewerbe im internationalen Vergleich



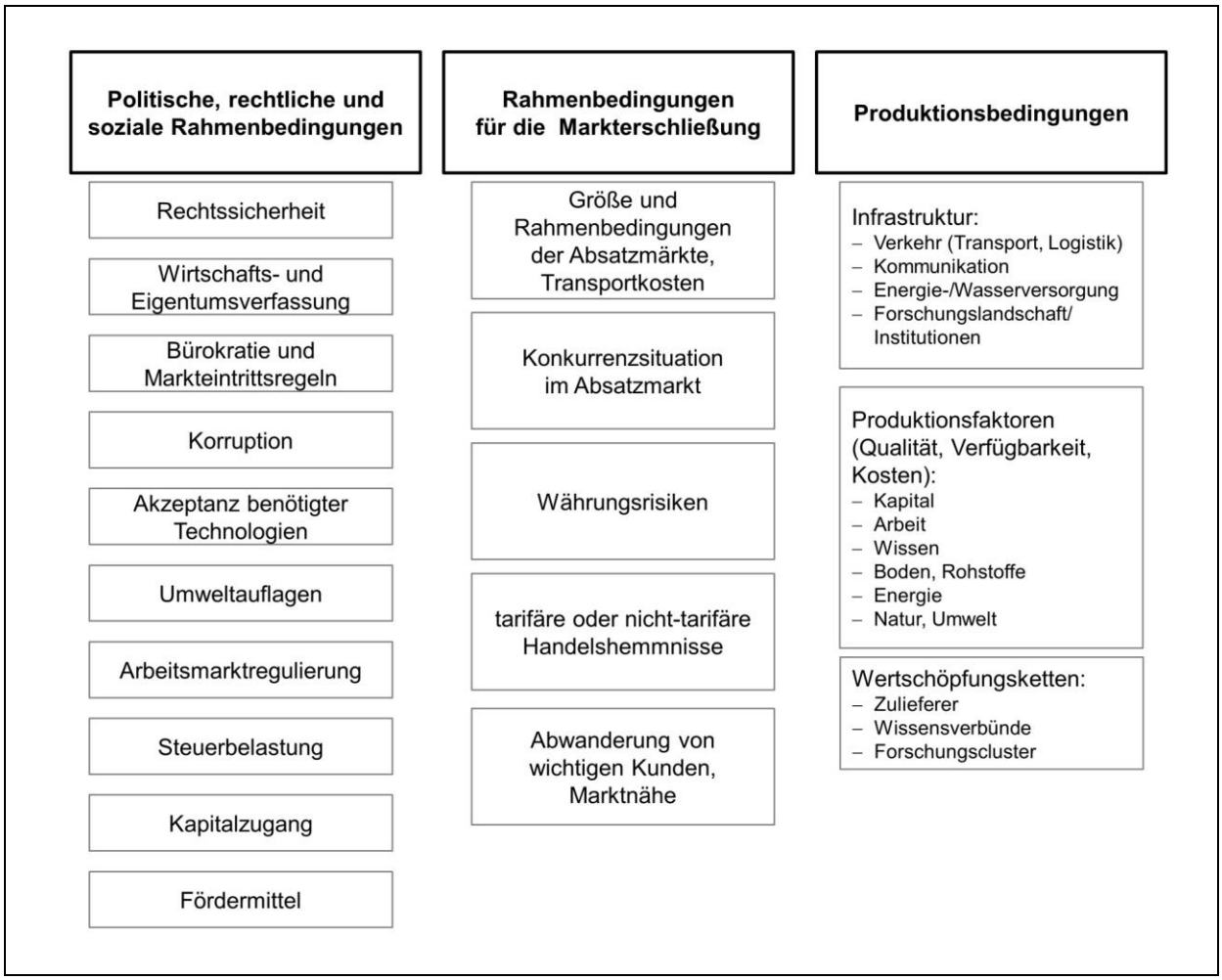
Quelle: GERMESHAUSEN und LÖSCHEL 2015

2.2.3 Industrielle Standortfaktoren

102. Steigende Energieträgerpreise werden in Deutschland oftmals mit industriellen Standortnachteilen bzw. sinkender Wettbewerbsfähigkeit und damit einhergehender Gefahr von Produktions- und Beschäftigungsrückgang in Zusammenhang gebracht. Wettbewerbsfähigkeit ist allgemein definiert als die Fähigkeit eines Unternehmens, sich am Markt gegenüber Konkurrenten zu behaupten. Die Determinanten der Wettbewerbsfähigkeit sind dabei nur zum Teil unternehmensabhängig. Sie werden auch stark durch regulatorische Rahmenbedingungen, wie beispielsweise die Umweltpolitik, geprägt (MECKE 2015; GAWEL und KLASSERT 2013). Aus Abbildung 2-3 wird ersichtlich, dass Energiekosten lediglich ein Kriterium bei der Standortwahl sind.

Abbildung 2-3

Industrielle Standortfaktoren



SRU/UG 2016/Abb. 2-3; Datenquelle: BERLEMANN und TILGNER 2006

103. Eine Vielzahl an Indizes und Befragungen attestiert der deutschen Industrie eine (überdurchschnittlich) hohe Standortqualität und internationale Wettbewerbsfähigkeit, auch wenn sich die jeweils angewendeten Methoden und getroffenen Annahmen zum Teil unterscheiden (Europäische Kommission 2014b; Deloitte 2012; CALAHORRANO et al. 2012; GRAVE et al. 2015; sowie auch Deutschland gesamtwirtschaftlich: The World Bank 2013; SCHWAB und SALA-I-MARTÍN 2014; EY 2015; VÖPEL und WOLF 2015; MILLER et al. 2014; A.T. Kearney 2014; IMD Business School 2015; GWARTNEY et al. 2015). Zu den Stärken Deutschlands zählen insbesondere:

- ein stabiler Ordnungsrahmen (hohe Rechtssicherheit, marktwirtschaftliche Grundregeln, geringe Korruption, strenge Monopolkontrolle, Transparenz)
- eine intensive nationale und internationale Vernetzung
- eine ausgeprägte Technologieorientierung, hochwertige Produkte
- eine hohe Innovationskraft, leistungsfähige Forschung und Entwicklung

- eine moderne, leistungsfähige und sichere Infrastruktur
- ein starker Mittelstand
- eine gute Ausstattung mit Fachkräften, Bildungssystem (duale Ausbildung).

104. Der (Industrie-)Standort Deutschland wurde hingegen bei folgenden Kriterien kritisch bewertet:

- demografischer Wandel, zukünftige Verfügbarkeit von Fachkräften
- komplexe Bürokratie (insbes. für kleine und mittlere Unternehmen – KMU) wie strikte Arbeitsmarktregulierung, Steuersystem
- Kostenbelastung durch Bürokratie, Steuern/Abgaben, Arbeitnehmerentgelte, Energie
- politische Planungsunsicherheit der Energiewende
- rückläufige öffentliche Investitionsquote in die Infrastruktur.

105. In der Gesamtschau zeigt sich, dass Deutschland zahlreiche Standortvorteile für Industrieunternehmen bietet und damit im globalen Vergleich überdurchschnittlich gut positioniert ist.

2.2.4 Auslandsaktivitäten

106. In den letzten zwei Dekaden hat sich die Globalisierung von Wirtschaft, Gesellschaft und Politik stark intensiviert. Entwicklungs- und Schwellenländer wachsen hierbei im Allgemeinen stärker als etablierte Industrieländer (LANG et al. 2015). Gesunkene globale Marktanteile der Industrieländer sind somit insbesondere auf den wirtschaftlichen Aufholprozess der Entwicklungs- und Schwellenländer zurückzuführen. Zudem verfügen etablierte Industrieländer über eine stärkere Ausgangsbasis. So ist beispielsweise im Jahr 2014 das BIP pro Kopf in Deutschland mit 47.773 US-Dollar etwa um das Sechsfache höher als in China (7.571 US-Dollar) oder um das Dreißigfache höher als das in Indien (1.607 US-Dollar). Wenngleich aufstrebende Entwicklungs- und Schwellenländer größere prozentuale Zuwachsraten beim BIP pro Kopf verzeichnen (z. B. China + 7,3 % im Vergleich zu Deutschland mit + 1,6 %), liegt die absolute Steigerung des BIP pro Kopf in Deutschland mit 764 US-Dollar deutlich über der in China mit 553 US-Dollar (IMF 2015a; 2015b). Aus dem Wirtschaftswachstum der Schwellenländer ergeben sich zusätzlich neue Absatzmärkte für Exportprodukte für Industrieländer wie Deutschland, die wiederum den heimischen Standort stärken.

107. Die deutsche Industrie ist international gut aufgestellt. Die Internationalisierungsaktivitäten haben seit Mitte der 1990er-Jahre zugenommen und hatten ihren Höhepunkt im Jahr 2003 (ZANKER et al. 2013). Die sektorübergreifenden deutschen Auslandsdirektinvestitionen sind absolut zwar gestiegen, jedoch hat die relative Bedeutung des verarbeitenden Gewerbes dabei abgenommen (s. Tab. 2-1).

Tabelle 2-1

Deutsche Auslandsdirektinvestitionen

	2000	2012	Trend
deutsche Auslandsdirektinvestitionen in Mrd. Euro	520	1.162	↑
davon Anteil dt. Investoren aus dem verarbeitenden Gewerbe	34 %	23 %	↓
davon Anteil in das ausländische verarbeitende Gewerbe	24 %	16 %	↓
SRU/UG 2016/Tab. 2-1; Datenquelle: Deutsche Bundesbank 2015			

Produktionsverlagerungen sind in erster Linie unternehmensspezifische Entscheidungen, die auch von intraindustriellen Verflechtungen und produktbezogenen Faktoren abhängig sind (GRAVE et al. 2015). Gemäß einer repräsentativen Umfrage des verarbeitenden Gewerbes sind rund ein Fünftel der gesamten Produktionskapazitäten deutscher Industriebetriebe im Ausland angesiedelt. Die Auslandsaktivität korreliert positiv mit der Unternehmensgröße. So haben vier von fünf deutschen Großunternehmen (> 1.000 Mitarbeiter) ausländische Produktionskapazitäten geschaffen (ZANKER et al. 2013).

108. Mehr als die Hälfte der ausländischen Produktionskapazitäten wurden in Ländern der EU, vor allem in Osteuropa, aufgebaut. Die restlichen Auslandskapazitäten verteilen sich schwerpunktmäßig auf den asiatischen Raum – mit China als wichtigstem Einzelland – sowie Nord- und Mittelamerika (ZANKER et al. 2013; DIHK 2014).

109. Befragungen zeigen, dass ausländische Produktionskapazitäten weniger zulasten des deutschen Standorts aufgebaut werden (LANG et al. 2015; ZANKER et al. 2013; DIHK 2014). Zwei Drittel der Befragten geben an, dass die Auslandsproduktion den deutschen Standort ergänze oder sogar sichere. Eine Ausnahme bilden kleine Unternehmen. Hier verdrängt die Auslandsproduktion zu 50 % die Inlandsproduktion (LANG et al. 2015). In diesem Zusammenhang sind Investitionen in Deutschland eher Erhaltungs- und Modernisierungsinvestitionen (62 %). Im Ausland dominieren hingegen Ausbau- und Aufbauinvestitionen (54 %) (ebd.).

110. Eine komplette Verlagerung von Tätigkeiten ins Ausland findet in der Industrie in der Regel nicht statt. Qualifizierte Bereiche wie Forschung und Entwicklung oder auch die Unternehmenssteuerung werden überwiegend von Deutschland aus geführt. Auch der Großteil der Produktionsaktivitäten erfolgt schwerpunktmäßig in Deutschland. Tätigkeiten, die die Nähe zu im Ausland ansässigen Kunden sowie einfache Zuarbeiten erfordern, sind verstärkt auch im Ausland angesiedelt (LANG et al. 2015). So zählen vor allem Branchen mit einem höheren Anteil an einfacher manueller Tätigkeit, wie Hersteller von Datenverarbeitungsgeräten, elektrischen Geräten und Optik oder auch Unternehmen der Bekleidungsindustrie, zu den verlagerungsintensiven Branchen (ZANKER et al. 2013).

111. Die zwei Hauptmotive für Investitionen in ausländische Standorte sind eine kostengünstigere Produktion als im Heimatland sowie Marktzugang und -erschließung. In aufstrebenden Entwicklungs- und Schwellenländern wächst der Absatzmarkt vor Ort stark. Durch (zusätzliche) ausländische Standorte können deutsche Unternehmen neue Märkte erschließen und außerdem Handelshemmnisse, die beim Export zum Tragen kämen, umgehen. In diesem Zusammenhang investieren Unternehmen zudem in den Aufbau von Vertrieb und Kundendienst. So ist beispielsweise der direkte Kontakt zu bedeutenden Kunden wichtig; auch erleichtert eine Kundennähe die Herstellung von individuell angepassten Produkten (ZANKER et al. 2013; DIHK 2014; GRAVE et al. 2015). Das Kostenmotiv verliert somit tendenziell an Bedeutung (ZANKER et al. 2013; DIHK 2014; LANG et al. 2015).

Jede vierte Verlagerung ins Ausland wird rückgängig gemacht. Als Hauptgründe dafür, dass deutsche Unternehmen wieder an den Heimatstandort zurückkehren, werden unter anderem Qualitätsprobleme, niedrige Produktivität oder auch unterschätzte Kosten für die Internationalisierungsaktivität genannt (ZANKER et al. 2013).

112. Insgesamt lässt sich feststellen, dass der industrielle Sektor in Bezug auf Beschäftigung, Wachstum und Lebensstandard für Deutschland von hoher Relevanz ist. Die industrielle Wettbewerbsfähigkeit gestaltet sich komplex und zeichnet sich durch eine Vielzahl von relevanten Faktoren aus. Strom- und Treibhausgaszertifikatspreise spielen für nicht-energieintensive Unternehmen hierbei eher eine untergeordnete Rolle. Deutschland ist im internationalen Vergleich überdurchschnittlich gut positioniert und bewertet. Der Aufbau von ausländischen Produktionsstandorten durch deutsche Unternehmen scheint die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Mutterunternehmen zu stärken und kein Indiz für eine Deindustrialisierung Deutschlands zu sein.

2.3 Verlagerungsrisiken als Folge ambitionierter Klimapolitik

113. Im Zusammenhang mit der deutschen Energiewende und einer anspruchsvollen europäischen Klimapolitik werden regelmäßig Befürchtungen geäußert, dass der Industriestandort Deutschland gefährdet sein könnte. Demnach führte eine ambitionierte Energie- und Klimapolitik zu einer Schwächung der heimischen Industriestruktur und einer Verlagerung von wirtschaftlicher Aktivität (z. B. HEYMANN 2013; 2014; KEMPERMANN und BARDT 2014). Neben einer Verschlechterung von wirtschaftlicher Leistungsfähigkeit und der Beschäftigungssituation gingen damit auch ungewollte Umweltfolgen in Form von Emissionsverlagerungen einher (z. B. AICHELE und FELBERMAYR 2011; 2012; 2015). Um dieses Argument kritisch zu beleuchten, wird im Folgenden zunächst die Theorie von energiekostenbedingten Verlagerungs- und Carbon-Leakage-Risiken dargestellt. Der Theorie wird die derzeit verfügbare Empirie gegenübergestellt, die bisher keine stichhaltigen Belege für signifikante Verlagerungseffekte erbracht hat. Es werden zudem in knapper Form Faktoren

und Mechanismen beleuchtet, die bei der Beurteilung der globalen Effektivität unilateraler europäischer oder nationaler klimapolitischer Maßnahmen zu berücksichtigen sind.

2.3.1 Mögliche Verlagerungspfade

114. Klima- und Energiepolitik kann die Produktionskosten für heimische Industriegüter erhöhen. Die klimapolitikinduzierten Produktionskostensteigerungen können dabei sowohl Folge einer direkten Bepreisung des Energieverbrauchs (z. B. durch die Erhöhung von Steuern und Abgaben oder mittels Emissionshandel) sein als auch aus regulatorischen Vorgaben, die eine Veränderung der Produktionsprozesse erfordern, resultieren (The World Bank 2015a, S. 12 ff.). Stehen die heimischen Industriegüter im Wettbewerb mit ausländischer Produktion, die nicht von gleichrangigen klimapolitischen Maßnahmen betroffen ist, verschlechtert sich ihre preisliche Wettbewerbssituation bzw. – wenn die gestiegenen Kosten nicht weitergegeben werden – ihre Erlössituation. Dies kann die energiekosteninduzierte Verlagerung industrieller Produktion zur Folge haben. In einer groben Einordnung können zwei Verlagerungspfade nach Art und zeitlicher Dimension unterschieden werden. Zudem ist zwischen direkten und indirekten Effekten zu differenzieren.

Kurzfristige Verlagerung: Der Produktionspfad

115. Der erste Pfad beschreibt durch Klimapolitik induzierte regionale Verschiebungen der Güterproduktion innerhalb bestehender Produktionskapazitäten und vollzieht sich vor allem in kurzer und mittlerer Frist (MARCU et al. 2013, S. 4; The World Bank 2015a, S. 14 f.; REINAUD 2008, S. 31). Infolge eines energiepolitikbedingten Anstiegs der variablen Produktionskosten kann es zu einer Verringerung des inländischen Produktionsvolumens und der Kapazitätsauslastung der betroffenen Branchen kommen, der ein Anstieg der Produktion im klimapolitisch weniger stark regulierten Ausland gegenübersteht.

Langfristige Verlagerung: Der Investitionspfad

116. Der zweite Pfad, über den eine Abwanderung industrieller Wertschöpfung stattfinden kann, ist der Investitionspfad (MARCU et al. 2013, S. 4; The World Bank 2015a, S. 15; REINAUD 2008, S. 31). Dieser umfasst Produktionsverlagerungen durch Änderungen der Investitionstätigkeit aufgrund unilateraler klimapolitischer Maßnahmen. Verschlechtert sich durch klimapolitische Eingriffe die Wettbewerbsposition bzw. verringern sich die Kapitalrenditen heimischer Produktionskapazitäten, können Ersatz- oder Neuinvestitionen im Inland unterbleiben und stattdessen in klimapolitisch weniger regulierten Regionen erfolgen. Während die zuvor beschriebene Verlagerung über den Produktionspfad eine Reaktion auf relative Änderungen der kurzfristigen Produktionskosten in bestehenden Kapazitäten darstellt, vollziehen sich Verlagerungen über den Investitionspfad im Rahmen längerfristiger Investitionszyklen. Wie zuvor erläutert, spielen bei Entscheidungen über neue Produktionsstandorte bzw. Reinvestitionen allerdings weit mehr Faktoren als die Energiepreise eine Rolle (vgl. Abschn. 2.2.3).

Indirekte Verlagerungseffekte durch Schädigung von Wertschöpfungsketten

117. Neben Verlagerungsrisiken für unmittelbar von steigenden Energiekosten betroffene Branchen werden oftmals auch potenzielle Gefahren durch indirekte Effekte angeführt, die sich in einer langfristigen Schwächung der deutschen Industrie manifestieren könnten (z. B. KEMPERMANN und BARDT 2014; HEYMANN 2014; FELBERMAYR et al. 2013; BARDT 2014). Dies kann sowohl vor- als auch nachgelagerte Wertschöpfungsstufen betreffen. Als einer der wesentlichen Erfolgsfaktoren der deutschen Industrie gilt ihre enge Verzahnung innerhalb heimischer Wertschöpfungsketten (LANG et al. 2015; BARDT und KEMPERMANN 2013; BDI 2013). Dieser wird eine große Bedeutung für die Sicherstellung hoher Produktqualität und Innovationsdynamik beigemessen. Indirekte Wettbewerbsfähigkeits- und Verlagerungsgefahren könnten demnach aus negativen Auswirkungen auf solche Wertschöpfungsketten resultieren. Würden einzelne Elemente – vor allem energieintensive Branchen – aus der Wertschöpfungskette herausbrechen, könnte die Innovations- und Wirtschaftskraft Deutschlands erheblich leiden (KEMPERMANN und BARDT 2014; BARDT 2014). Dies beträfe gerade Innovationen, die aus einer Systembetrachtung heraus in Innovationclustern entlang der Wertschöpfungskette entstehen. Die enge Einbindung in heimische Wertschöpfungsketten lässt sich andererseits auch als Gegenargument für die These, dass energieintensive Branchen auf Energiepreissteigerungen mit Abwanderung reagieren würden, interpretieren (NEUHOFF et al. 2013; LANG et al. 2015, S. 15; IEA 2013, S. 279). Wird ein Teil der Produktion verlagert, würden sich die in die Wertschöpfungskette integrierten Unternehmen ihrer Systemvorteile berauben.

118. Verlagerungsgefahren könnten auch dann bestehen, wenn die unmittelbar von einer Energiekostenerhöhung betroffenen Branchen nicht direkt im internationalen Wettbewerb stehen, das heißt wenn ihre produzierten Güter international wenig gehandelt werden. Werden die gestiegenen Herstellungskosten von energieintensiven Vorprodukten an nachgelagerte Wertschöpfungsstufen, die selbst nicht energieintensiv sind, weitergereicht, kann deren internationale Wettbewerbsfähigkeit geschwächt werden (FELBERMAYR et al. 2013; AICHELE et al. 2014). In vielen Branchen übertreffen die indirekten, in Vorprodukten enthaltenen Energiekosten die direkte Energiekostenbelastung (LÖSCHEL et al. 2015, S. 94 ff.).

119. Die Gefahr von durch Energiekostensteigerungen verursachten Verlagerungen hängt mithin nicht ausschließlich von der internationalen Wettbewerbsintensität in den unmittelbar betroffenen Branchen ab, sondern auch von jener in den weiterverarbeitenden Sektoren (FELBERMAYR et al. 2013). Angesichts anderweitiger Standortvorteile Deutschlands ist die Gefahr der Abwanderung von Wertschöpfungsketten aufgrund einer moderaten Mehrbelastung einzelner Wertschöpfungsstufen allerdings als begrenzt anzusehen. Ferner ist festzuhalten, dass industrielle Wertschöpfungsketten ohnehin schon stark internationalisiert sind. Wie Abschnitt 2.2.4 gezeigt hat, ließ sich eine Schwächung des verarbeitenden

Gewerbes in Deutschland hierdurch nicht feststellen – eher scheint das Gegenteil der Fall zu sein.

120. Auch wenn es fraglich erscheint, ob aus solchen branchenübergreifenden Effekten eine Deindustrialisierungsgefahr für den Fall (moderat) ansteigender Energiepreise abgeleitet werden kann, ist die wirtschaftliche Interdependenz heimischer Wertschöpfungsketten bei der Analyse von Auswirkungen energiepolitischer Maßnahmen dennoch zukünftig stärker zu berücksichtigen. Um durch gezielte Entlastungen industrielle Verlagerungsgefahren zu minimieren und gleichzeitig Anreize zur effizienten Energienutzung aufrecht zu erhalten, sind fundierte Kenntnisse über indirekte Wirkungen von Energiekostensteigerungen auf die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie eine Voraussetzung. Daher sieht der SRU weiteren Forschungsbedarf in diesem Bereich.

2.3.2 Auswirkungen auf die globalen Treibhausgasemissionen: Carbon-Leakage-Risiken

121. Das aus Klimaschutzperspektive entscheidende Maß zur Bewertung nationaler sowie europäischer Energie- und Klimapolitikmaßnahmen sind deren Auswirkungen auf den globalen Treibhausgasausstoß. Die nachfolgenden Abschnitte beschäftigen sich daher damit, wie sich der globale Treibhausgasausstoß im Zuge wirtschaftlicher Anpassungen an veränderte klimapolitische Rahmenbedingungen entwickelt. Die Interaktion zwischen unilateraler Klimapolitik und dem Emissionsniveau außerhalb des klimapolitisch regulierten Gebietes werden unter dem Begriff Carbon Leakage diskutiert.

Definition von Carbon Leakage

122. Unter Carbon Leakage wird im Allgemeinen ein Anstieg der Treibhausgasemissionen als Folge regional begrenzter klimapolitischer Maßnahmen, der außerhalb des klimapolitisch regulierten Gebietes stattfindet, verstanden. Eine Kennzahl zur Ermittlung der Stärke dieses Effekts findet sich in der Carbon-Leakage-Definition des Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC 2007, S. 224), nach welcher der Emissionsanstieg außerhalb des regulierten Gebietes zur innerhalb des klimapolitischen Inlands erzielten Emissionsminderung ins Verhältnis gesetzt wird:

$$Carbon\ Leakage\ Rate = \frac{\Delta Emissionen\ im\ (regulatorischen)\ Ausland}{-\Delta Emissionen\ im\ (regulatorischen)\ Inland}$$

Wesentlich für die Bestimmung des Carbon-Leakage-Effektes ist, dass die berücksichtigten Emissionsänderungen im In- und Ausland in einem kausalen Zusammenhang mit den im regulatorischen Inland ergriffenen klimapolitischen Maßnahmen stehen. Die Carbon Leakage Rate von (regional begrenzten) Treibhausgas-Minderungsbemühungen ist somit ein Maß für deren relative Effektivität in globaler Perspektive.

Regulatorisches Gefälle und Carbon Leakage

123. Zwar kann eine Verlagerung von industrieller Produktion und Treibhausgasemissionen grundsätzlich auftreten, wenn in einer Region einseitig klimapolitische Maßnahmen ergriffen oder verschärft werden. Kritisch wird eine solche Entwicklung jedoch im Wesentlichen dann gesehen, wenn sich durch einseitige Maßnahmen das klimapolitische Gefälle zwischen Regionen, die in (direkten oder indirekten) Handelsbeziehungen miteinander stehen, verschärft (The World Bank 2015a, S. 11).

Im Lichte des Klimaabkommens von Paris kann nicht mehr von einem Alleingang Deutschlands oder der EU gesprochen werden. Auch außerhalb der EU ist in zahlreichen Staaten zunehmende klimapolitische Aktivität zu beobachten. Dies belegen nicht zuletzt die im Rahmen der Klimaverhandlungen gegebenen freiwilligen Emissionsminderungszusagen. Hervorzuheben sind dabei insbesondere die jüngsten Entwicklungen in China und den USA, den beiden größten Volkswirtschaften der Welt und wichtigen Handelspartnern Deutschlands und Europas. Neben einer Vielzahl weiterer Maßnahmen umfassen die klimapolitischen Aktivitäten außerhalb der EU oftmals gerade auch die Bepreisung des Treibhausgasausstoßes, beispielsweise durch den Aufbau von Emissionshandelssystemen (The World Bank 2015b). Neben einigen landesweiten Emissionshandelssystemen (z. B. Neuseeland, Südkorea) werden derzeit in China und den USA, welche den weltweit deutlich höchsten Treibhausgasausstoß aufweisen, regionale Handelssysteme etabliert oder sind in Planung. Diese regionalen Handelssysteme können bzw. sollen (im Falle Chinas) letztendlich in einen landesweiten Emissionshandel münden. Somit erscheint die Annahme plausibel, dass sich die Gefahren von Carbon Leakage als Konsequenz nationaler und europäischer Klimaschutzanstrengungen im Zeitlauf verringern. Solange hingegen noch ein signifikantes internationales Gefälle in der klimapolitischen Regulierung des Industriesektors besteht, sind Carbon-Leakage-Risiken bei der Politikgestaltung angemessen zu berücksichtigen (s. Kap. 2.5).

Emissionsintensität als Determinante des Carbon-Leakage-Effekts

124. Finden klimapolitisch induzierte industrielle Verlagerungen in Regionen mit weniger stringenter Regulierung statt, ist das Carbon-Leakage-Ausmaß von den Produktionsbedingungen im „Zielland“ determiniert. Hier sind insbesondere die Energieintensität der Produktion, die maßgeblich von der verwendeten Technologie bestimmt wird, und die (marginale) Treibhausgasintensität der Energieversorgung zu nennen. Zusammen determinieren beide Faktoren die Treibhausgasintensität der Produktion. Je höher die Treibhausgasintensität im „Zielland“ der industriellen Verlagerung und je geringer im „abgebenden“ Land, desto größer ist der Carbon-Leakage-Effekt. Wenn aufgrund klimapolitischer Maßnahmen – oder auch aus anderen Gründen – die Produktion in moderne, neu gebaute Anlagen im regulatorischen Ausland verlagert wird bzw. deren Energieversorgung wenig treibhausgasintensiv ist (z. B. aufgrund einer Stromversorgung aus

Wasserkraft), kann eine Verlagerung durchaus zu einer Dekarbonisierung der Industrieproduktion führen. So findet sich in vielen Schwellenländern aufgrund der sehr schnellen wirtschaftlichen Entwicklung oftmals ein relativ junger und mit moderner, bester verfügbarer Technik (BVT) ausgestatteter Anlagenpark (IEA 2015; NEUHOFF et al. 2014). Erfolgt die Abwanderung aus klimapolitischen Gründen aus Regionen mit hohem Kohleanteil im Energiemix, ist eine Dekarbonisierung der Produktion im Zuge der Verlagerung nicht ungewöhnlich (BOSCH und KUENEN 2009). Dennoch müsste auch in diesem Fall gemäß der oben genannten Definition von Carbon Leakage gesprochen werden, da der heimische Emissionsrückgang zumindest partiell von einem Emissionsanstieg im Ausland kompensiert wird, obwohl eine Netto-Reduktion des Treibhausgasausstoßes verbliebe.

Carbon Leakage über den Energiepreispfad

125. Neben Carbon Leakage aufgrund industrieller Verlagerungen über den Produktions- und Investitionspfad können (sektorübergreifende) Carbon-Leakage-Effekte zudem über den Energiepreispfad auftreten. Eine klimapolitikinduzierte Verminderung der heimischen Nachfrage nach fossilen Energieträgern wirkt senkend auf deren Preis, wodurch es zu einen Anstieg des Brennstoffabsatzes außerhalb der klimapolitisch regulierten Region kommen kann (PAROUSSOS et al. 2015, S. 208; The World Bank 2015a, S. 15). Carbon Leakage über den Energiepreispfad ist kein industriespezifischer Mechanismus, sondern weitgehend unabhängig davon, in welchem Sektor der heimische Verbrauch (fossiler) Energieressourcen infolge klimapolitischer Maßnahmen reduziert wird. Da der Fokus dieses Kapitels auf das Risiko möglicher industrieller Verlagerungen und ihre ökologischen Implikationen gerichtet ist, wird dieser Carbon-Leakage-Pfad im Folgenden nicht weiter betrachtet.

2.3.3 Nationale Minderungsmaßnahmen und Carbon Leakage über den europäischen Emissionshandel

126. Eine wichtige Rolle für die Effektivität einzelner Klimapolitikmaßnahmen spielen Wechselwirkungen mit dem sonstigen klimapolitischen Rahmen. Insbesondere für nationale Maßnahmen ist das Zusammenspiel mit dem europäischen Emissionshandelssystem (European Union Emissions Trading System – EU ETS) von herausgehobener Bedeutung. Das EU ETS setzt eine EU-weite verbindliche Obergrenze (Cap) für die Treibhausgasemissionen aus stationären Anlagen in Industrie und Stromerzeugung. Demzufolge würde ein verringerter Treibhausgasausstoß der (deutschen) Industrie bei einem bindenden Cap durch steigende Emissionen anderer Emittenten im Geltungsbereich des EU ETS, welche die frei werdenden Emissionszertifikate nutzen, neutralisiert. Die Gesamtemissionen auf europäischer Ebene blieben somit von nationalen Minderungsaktivitäten unberührt. Nationale Maßnahmen zur Verringerung der industriellen Treibhausgasemissionen würden somit über den Mechanismus des EU ETS, der zu Intra-EU-Leakage führt, eine Carbon Leakage Rate von mindestens 100 % aufweisen. Käme es zudem

zu einer Abwanderung heimischer industrieller Emittenten ins außereuropäische Ausland, wo sie keinem Cap unterliegen, wäre ein Anstieg der globalen Treibhausgasemissionen die Folge – selbst bei relativ klimafreundlicher Produktion im Ausland.

127. Im Kontext des aktuellen Zustands und der absehbaren Reformen des EU ETS ist diese Argumentation jedoch zu relativieren (SRU 2015). Angesichts eines derzeitigen – und auch für die nächsten Jahre prognostizierten – massiven Angebotsüberhangs im CO_2-Zertifikatsmarkt stellt das Cap des EU ETS derzeit keine bindende Restriktion dar (EEA 2014; Agora Energiewende 2015). In der gegenwärtigen und mittelfristig absehbaren Marktsituation würden frei werdende Zertifikate aus verminderten Emissionen der (deutschen) Industrie folglich nicht von anderen Emittenten innerhalb des EU ETS genutzt, sondern den kumulierten Überschuss weiter erhöhen. Die Treibhausgasemissionen in der EU würden damit kurz- und mittelfristig effektiv sinken.

Zukünftig sollen hohe Zertifikatsüberschüsse in eine Marktstabilitätsreserve (MSR) für das EU ETS überführt werden, aus der sie bei relativ knappem Angebot in den Zertifikatsmarkt zurückgeführt werden können (Europäisches Parlament und Rat der Europäischen Union 2015; Europäische Kommission 2014e). Die MSR soll Ungleichgewichte im Zertifikatsmarkt korrigieren, um so verlässliche Rahmenbedingungen und einen flexiblen, volkswirtschaftlich effizienten Emissionsminderungspfad zu gewährleisten (GILBERT et al. 2014). Ein hoher Zertifikatsbestand in der MSR eröffnet der europäischen Klimapolitik allerdings auch zusätzliche Spielräume für eine dauerhafte zusätzliche Emissionsminderung. So erleichtert eine volle Reserve, anspruchsvolle Zielvorgaben für das EU ETS zu verabschieden. Wenn aufgrund strengerer Klimaziele die Anzahl der neu ausgegebenen Zertifikate verknappt wird, ließe sich durch die Rückführung von Zertifikaten aus der MSR ein starker Anstieg des Zertifikatspreises und damit der Emissionsminderungskosten vermeiden. Zwar lägen in diesem Fall die tatsächlichen Emissionen oberhalb des verschärften zukünftigen Emissionszielwertes für die EU ETS-Sektoren, aber die kumulierten Emissionen würden dennoch sinken, da die „Auffüllung“ der MSR gleichbedeutend mit der „Übererfüllung“ früherer Ziele ist. Die zusätzlichen zukünftigen Emissionsminderungen würden über den Mechanismus der MSR zeitlich vorgezogen, was zu einer kostenmindernden Glättung des Vermeidungspfades führt (GILBERT et al. 2014). Alternativ könnten Zertifikate aus der MSR auch dauerhaft stillgelegt werden, anstatt sie wieder vollständig in den Markt zurückzuführen. Die einfache mechanische Argumentation, dass zusätzliche Anstrengungen zur Minderung des Treibhausgasausstoßes der (deutschen) Industrie im globalen Maßstab bestenfalls wirkungslos oder aufgrund von Carbon Leakage sogar kontraproduktiv sind, gilt somit in einer differenzierteren Betrachtung nicht mehr.

2.3.4 Relevanz von Carbon-Leakage-Risiken

128. Die Bestimmung von Carbon-Leakage-Raten ist methodisch und hinsichtlich des Datenaufwands sehr komplex. Die Studienlage zur tatsächlichen Relevanz von Carbon-

Leakage-Effekten zeigt ein sehr heterogenes Bild. Bei der Mehrheit von quantitativen Studien zur Abschätzung des (potenziellen) Ausmaßes von Carbon Leakage handelt es sich um Modellierungen, deren Ergebnisse stark annahmengetrieben sind. Neben den Annahmen zu ökonomischen Parametern werden die Ergebnisse stark von den Annahmen hinsichtlich der präzisen Ausgestaltung der klimapolitischen Instrumente sowie den ergriffenen Maßnahmen zur Vermeidung von Leakage-Effekten bestimmt. Die geschätzten Carbon Leakage Raten weisen demzufolge eine große Spannweite auf (HEALY et al. 2015; PAROUSSOS et al. 2015; The World Bank 2015a, S. 18 ff.). Die Bandbreite reicht dabei von einem insgesamt negativen Leakage-Effekt, das heißt einer Multiplikatorwirkung unilateraler Klimapolitik, bis zu Raten von über 100 %, was einem globalen Emissionsanstieg entspricht. Sehr hohe Carbon Leakage Raten werden allerdings nur unter extremen Modellierungsannahmen (wie z. B. einer vollständigen Substituierbarkeit heimischer durch ausländische Produktion) erzielt. Mehrheitlich bewegen sich die Ergebnisse im Bereich von deutlich weniger als 25 %. Mithin würde nur ein geringer Teil der heimischen Treibhausgasreduktion durch einen Emissionsanstieg im Ausland neutralisiert. Pauschale Aussagen zur Stärke von Carbon-Leakage-Effekten sind jedoch nicht möglich. Stattdessen bedarf es einer Analyse unter Beachtung der genauen Ausgestaltung der klimapolitischen Maßnahmen und ihres spezifischen Kontextes.

129. Erste Evaluierungen der beiden abgeschlossenen Handelsperioden des EU ETS konnten kein signifikantes Carbon Leakage durch Verlagerung industrieller Aktivität feststellen (PETRICK und WAGNER 2014; BOLSCHER et al. 2013; GRUBB et al. 2009; BRANGER et al. 2013; The World Bank 2015a, S. 24 ff.; 2015b, S. 59 ff.; HEALY et al. 2015). Angesichts des relativ kurzen betrachteten Zeitraums haben die Ergebnisse vor allem mit Blick auf Produktionsleakage Relevanz, während für abschließende Aussagen zu Investitionsleakage eine längerfristige Betrachtung nötig ist. Aufgrund der für die Industrie großzügigen Zertifikatszuteilungsregeln und des über die meiste Zeit niedrigen Zertifikatspreises sind Verallgemeinerungen daraus jedoch noch nicht ableitbar. Dennoch lässt sich eine Tendenz erkennen, dass das Ausmaß von Carbon Leakage ex-post als geringer bewertet wird als ex-ante erwartet (HEALY et al. 2015; The World Bank 2015a; 2015b, S. 58 f.). Dies legt die Vermutung nahe, dass ex-ante Studien tendenziell die Treibhausgas-Vermeidungspotenziale unterschätzen und die Vermeidungskosten sowie die Preiselastizitäten überschätzen.

Mit Blick auf die deutsche Energiewende kann die Befürchtung einer schleichenden Deindustrialisierung Deutschlands und damit einhergehendem Carbon Leakage bisher nicht stichhaltig belegt werden. Ferner zeichnen die wachsenden Außenhandelsüberschüsse Deutschlands nicht das Bild einer sich deindustrialisierenden Wirtschaft. Zwar bedarf die beobachtete Investitionszurückhaltung des produzierenden Gewerbes (Statistisches Bundesamt 2015c) größerer Beachtung, aber ein kausaler Zusammenhang dieser Entwicklung mit der Energiewende lässt sich bisher nicht fundiert belegen. Ähnlich wie für das EU ETS gilt es auch bei der Beurteilung der Wirkungen der Energiewende zu berücksichtigen,

dass der deutschen Industrie verschiedene Entlastungen von Kosten der Energiewende gewährt werden. Grundsätzlich erscheint für die überwiegende Mehrheit der Unternehmen die Verlässlichkeit energiepolitischer Rahmenbedingungen von größerer Bedeutung für Investitionsentscheidungen zu sein als moderate Unterschiede in den Energiekosten. Dementsprechend gilt auch für nationale Entlastungsregeln, dass eine verlässliche, rechtssichere Ausgestaltung wichtiger als eine maximale finanzielle Entlastungswirkung ist.

130. Generell stellen sich bei der quantitativen Analyse von Carbon-Leakage-Wirkungen vielfältige methodische und datenbezogene Herausforderungen. Als besonders schwierig erweist sich die Abschätzung indirekter Leakage-Gefahren, das heißt Auswirkungen auf Branchen, die nur mittelbar von klimapolitischen Maßnahmen betroffen sind. Bei empirischen Analysen besteht zudem stets die Gefahr, dass sich die Wirkungen von Energie- und Klimapolitik einerseits und generellen ökonomischen Globalisierungstrends (z. B. eine verstärkte internationale Arbeitsteilung oder die beschleunigte Verschiebung von Absatzmärkten in schnell wachsende Schwellenländer) andererseits überlagern und kaum exakt separieren lassen. Hierdurch können die Leakage-Wirkungen einer anspruchsvollen Klimapolitik leicht überschätzt werden (DECHEZLEPRÊTRE und SATO 2014).

2.3.5 Globale Treibhausgasminderungen durch Technologiediffusion

131. Bisher fokussierte das Kapitel auf Gefahren von „positivem“ Carbon Leakage aufgrund von Produktions- und Investitionsverlagerungen in weniger strikt regulierte Regionen. Positives Carbon Leakage bedeutet hierbei, dass der Treibhausgasausstoß im Ausland als Folge heimischer Klimapolitik ansteigt. Unilaterale Klimapolitik kann jedoch auch zu einer Verminderung der Treibhausgasemissionen im weniger regulierten Ausland führen, mithin negative Leakage-Effekte haben (BARKER et al. 2007; GERLAGH und KUIK 2014; GOLOMBEK und HOEL 2004). Ambitionierte unilaterale Energie- und Klimapolitik induziert oftmals technischen Fortschritt (NEWELL et al. 2006; POPP 2002; POPP et al. 2010), der durch Diffusion global positive Umwelteffekte erzeugen kann. In den klimapolitischen Vorreiterregionen werden energiesparende bzw. klimaschonende Technologien entwickelt und durchlaufen eine Kostendegression. Nachdem sie durch Kostensenkungen auch in Regionen mit geringeren Energiepreisen bzw. ohne Bepreisung von Treibhausgasemissionen aus Unternehmenssicht Wirtschaftlichkeit erreicht haben, erfolgt die globale Verbreitung der umweltverträglicheren Technologien. Insbesondere in Schwellenländern kann es durch solche Effekte zu sprunghaften Verbesserungen der Produktionstechnologie („Leapfrogging“) kommen (DECHEZLEPRÊTRE et al. 2011; GLACHANT et al. 2013). Gerade auch bei „sauberen“ Technologien und in energieintensiven Branchen sind diese Spill-over-Effekte von Innovationen zu beobachten (DECHEZLEPRÊTRE et al. 2013). Angesichts der schnell wachsenden Nachfrage nach energieintensiven Produkten in Schwellenländern kann durch Technologiediffusion ein großes Emissionsminderungspotenzial erschlossen werden. Wird

das hiesige Innovationstempo durch eine wenig ambitionierte Klimapolitik gebremst, kann dies auch global den technischen Fortschritt hin zu klimaverträglicheren Produktionsweisen verlangsamen.

132. Letztlich ist der Zusammenhang zwischen ambitionierter Klimapolitik – auch in energieintensiven Wirtschaftszweigen – und ihrer Carbon-Leakage-Wirkung weniger eindeutig als häufig vermutet. Es ist keineswegs zwingend, dass durch anspruchsvolle Klimapolitik im Industriesektor erzielte heimische Emissionsminderungen aufgrund wirtschaftlicher Anpassungsreaktionen und Carbon Leakage im globalen Kontext weitgehend wirkungslos sind. Insbesondere wenn es gelingt, durch ambitionierte Klimapolitik technologische Innovationen anzureizen und durch zielgerichtete Entlastungen industrielle Abwanderung zu verhindern, kann eine Dekarbonisierung der industriellen Produktion auch im globalen Maßstab erreicht werden. In diesem Fall kann unilaterale Klimapolitik seitens der EU oder Deutschlands sogar Multiplikatoreffekte über den Technologiepfad generieren. Die sich aus einer – klimapolitisch induzierten – Technologieführerschaft ergebenden wirtschaftlichen Chancen für die Industrie sind Gegenstand der Abschnitte 2.4.2 und 2.4.3.

2.4 Handlungsoptionen I: Energieeffizienz als Chance für die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie und den Standort Deutschland

133. Die Wettbewerbsauswirkungen steigender Energiepreise hängen immer auch davon ab, inwieweit es den Unternehmen als Reaktion auf Preissteigerungen gelingt, den Energieverbrauch zu senken. Deshalb widmen sich die nun folgenden Ausführungen der Frage, welche Chancen die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen als Reaktion auf eine anspruchsvolle Energie- und Klimapolitik und damit für eine Stärkung der Wettbewerbsfähigkeit der Industrie und den Standort Deutschland eröffnen. Durch Energieeffizienz generierte Energiekosteneinsparungen werden von der Industrie eher als Nebeneffekt von getätigten Investitionen betrachtet, als dass sie als produktivitätssteigernde, die Wettbewerbsfähigkeit erhaltende Möglichkeit wahrgenommen werden. Tatsächlich kann Energieeffizienz für die Industrie jedoch als „Energieressource“ betrachtet werden (IEA 2014a). Denn mittels einer Steigerung eben dieser können Unternehmen ihren Energiebedarf senken, ihre Energiekosten reduzieren, ihre Wettbewerbsfähigkeit stärken und gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz leisten (ECEEE 2014; IEA 2014b). Darüber hinaus entstehen neue Märkte und Geschäftsfelder für Anbieter von Energieeffizienztechnologien und -dienstleistungen (IEA 2014a).

In der Vergangenheit wurden in der Industrie bereits vorhandene Energieeffizienzpotenziale realisiert, gleichwohl bleiben zahlreiche wirtschaftliche Potenziale bisher ungenutzt (vgl. Abschn. 2.4.1). Viele Investitionen in Energieeffizienzmaßnahmen sind mit einer hohen internen Verzinsung wirtschaftlich, werden jedoch aufgrund verschiedener Hemmnisse von der Industrie nicht umgesetzt. Abschnitt 2.4.2 zeigt die volkswirtschaftlichen und

betriebswirtschaftlichen Vorteile der Energieeffizienz zur Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit auf und analysiert die im Rahmen der derzeitigen Instrumentierung noch bestehenden Hemmnisse. Der sich aus der Analyse des Kapitels ergebende Reformbedarf des aktuellen Instrumentariums soll noch bestehende, meist nicht oder kaum beachtete Marktdefizite und Hemmnisse adressieren und gleichzeitig fördernde Faktoren gezielt nutzen.

2.4.1 Entwicklung der Energieeffizienz im Zeitverlauf

134. Die deutsche Industrie beansprucht derzeit etwa 30 % des gesamten Endenergieverbrauchs in Deutschland (BMWi 2015). Ziel der Bundesregierung bis zum Jahr 2050 ist es, die Endenergieproduktivität (definiert als das Verhältnis der Bruttowertschöpfung zum bereinigten Endenergieverbrauch) über alle Sektoren jährlich um 2,1 % gegenüber 2008 zu steigern (BMWi und BMU 2010; Annahme zum BIP-Wachstum in der dazugehörigen Studie SCHLESINGER et al. 2010: 0,8 % pro Jahr). Dies entspricht etwa einer Halbierung des Primärenergieverbrauchs im selben Zeitraum.

In den vergangenen zwei Jahrzehnten verzeichnete die Industrie konstante Effizienzzuwächse von durchschnittlich rund 1,3 % pro Jahr bezogen auf die Bruttowertschöpfung (exkl. Vorleistungen) und rund 1,9 % bezogen auf den Bruttoproduktionswert (inkl. Vorleistungen, Materialverbrauch, Einsatz an Handelsware, Kosten für Lohnarbeiten etc.) (LÖSCHEL et al. 2014b). Dieser Fortschritt ist allerdings nur bei Vernachlässigung der strukturellen Effekte zu konstatieren. Fokussiert man auf die jüngere Entwicklung in der letzten Dekade, wird nach einer Komponentenzerlegung deutlich, dass die Effizienzsteigerung hauptsächlich durch strukturelle Effekte zu erklären ist. Diese wurde unter anderem zwischen 2000 und 2008 durch eine Verschiebung der Nachfrage in Richtung weniger energieintensiver Industrien sowie zwischen 2008 und 2012 durch die Wirtschaftskrise ausgelöst (SCHLOMANN et al. 2014). Unter der Annahme einer konstanten Industriestruktur, die den Wert um strukturelle Effekte bereinigt und somit auf den technisch induzierten Energieeffizienzfortschritt fokussiert, ermittelt eine Studie von SCHLOMANN et al. (2014) sogar eine leichte Erhöhung der Energieintensität um 0,1 % pro Jahr im Zeitraum von 2000 bis 2012. Auch ein Vergleich mit den europäischen Ländern bei konstanter Industriestruktur zeigt, dass Deutschland in Bezug auf die industrielle Energieeffizienz zwar nahe am EU-Durchschnitt zu verorten ist, aber keine Vorreiterrolle einnimmt (Enerdata 2015).

2.4.2 Volks- und betriebswirtschaftliche Vorteile der Energieeffizienz

135. Auf einzelwirtschaftlicher Ebene profitieren sowohl Unternehmen, welche Energieeffizienzmaßnahmen umsetzen, als auch Hersteller, die Produkte und Dienstleistungen in Bezug auf Energieeffizienz anbieten (vgl. Abschn. 2.4.3). Unternehmen, welche zur Reduzierung ihrer eigenen Energiekosten Energieeffizienzmaßnahmen durchführen, steigern durch die Kostenreduktion ihre Wettbewerbsfähigkeit und leisten

resultierend aus einer CO_2-Reduktion gleichzeitig einen Beitrag zum Klimaschutz. Durch zusätzliche Investitionen erfolgt eine Substitution des Energieeinsatzes durch Kapitaleinsatz. Das Unternehmen steigert seine Energieproduktivität und profitiert langfristig von den Energiekosteneinsparungen (PEHNT et al. 2009). Insbesondere endkundennahe Branchen können zudem auch von einer positiven Imagewirkung profitieren (JOCHEM et al. 2014). Zusätzlich können Synergien zwischen der Verbesserung der Energieeffizienz und Materialeinsparungen, Emissionsminderungen oder einer Erhöhung der Produktionskapazitäten hinzukommen. Die Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen kann den Unternehmen einen strategischen Wettbewerbsvorteil verschaffen und mindert zudem den Einfluss von steigenden Energiepreisen sowie die Abhängigkeit von Änderungen der politischen Rahmenbedingungen (wie z. B. Gesetze und Verordnungen).

Eine Verminderung des Energieverbrauchs trägt auf volkswirtschaftlicher Ebene zu einer größeren Versorgungssicherheit sowie zu einer Reduzierung der Importabhängigkeit bei, die gleichzeitig mit einer Reduzierung der Vulnerabilität gegenüber Energiepreisschwankungen einhergeht (IEA 2014a). Summiert man alle genannten Effekte, kommt es insgesamt zu einer Erhöhung der gesamtwirtschaftlichen Produktivität sowie einer Verbesserung der Außenhandelsposition. Sogenannte Zweitrunden- oder Multiplikatoreffekte, wie zum Beispiel gestiegene Einkommen, führen zu weiteren volkswirtschaftlichen Effekten (PEHNT et al. 2011). Der tatsächliche Rückgang des Energieverbrauchs ist jedoch sowohl vom direkten als auch vom indirekten Rebound-Effekt determiniert. Der direkte Rebound-Effekt ist durch ein geändertes Nutzerverhalten bestimmt (z. B. ein sparsames Auto wird häufiger gefahren; s. Tz. 197), wohingegen der indirekte Rebound-Effekt aus einem geänderten Nachfrageverhalten (z. B. Kauf eines anderen Guts) resultiert (BMUB 2015; für einen Überblick z. B.: SORRELL 2007; van den BERGH 2011). Die Herausforderung liegt in der empirischen Erfassung und Bewertung des Ausmaßes eben dieser Effekte (insbesondere des indirekten Rebound-Effekts).

2.4.3 Neue Märkte zur Stärkung der heimischen Wertschöpfung

136. Die International Energy Agency (IEA) erwartet ein starkes Wachstum in den Energieeffizienzmärkten (IEA 2014b). Auch der Umwelttechnologie-Atlas des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit (BMUB) klassifiziert den Energieeffizienzmarkt bis zum Jahr 2025 als einen von sechs Leitmärkten (BÜCHELE et al. 2014). Auf der Angebotsseite kann durch eine ambitionierte Effizienzpolitik ein Innovationsschub ausgelöst werden, durch den Anlagenbauer und Zulieferer energieeffizienter Investitionsgüter neue Märkte erschließen beziehungsweise frühzeitig ihre Marktposition durch Qualitätsführerschaft stärken (ECEEE 2013). Seitens der Bundesregierung wird die deutsche Wirtschaft bei der Erschließung ausländischer Märkte durch die seit 2007 bestehende „Exportinitiative Energieeffizienz“ mittels eigens dafür

eingerichteter Geschäftsstellen unterstützt (BMWi und BMUB 2014a). Eine Evaluation attestiert der „Exportinitiative Energieeffizienz“ positive Gesamtwirkungen. Besonders betont wird seitens der Unternehmen die Dachmarke „Energieeffizienz – Made in Germany“ (FINKEL et al. 2013). In Anbetracht der mittel- und langfristig steigenden Ressourcenpreise sowie auch international zunehmender Klimaschutzbemühungen, die ein rasches Wachstum der Märkte für energieeffiziente Technologien erwarten lassen, bieten die hohen Marktanteile der deutschen Hersteller eine gute Basis für einen Ausbau der Qualitätsführerschaft und weiteres Umsatzwachstum in den verschiedenen Technologiefeldern (vgl. Tz. 17). Ein frühzeitiges Erschließen dieser neuen Märkte ermöglicht den Unternehmen Preis- und Kostenvorteile durch Skalen- und Lernkurveneffekte resultierend aus der Größe ihres Heimatmarktes. Dies stärkt die mittel- und langfristige Position deutscher Unternehmen auch im internationalen Markt und wirkt somit positiv auf deren Wettbewerbsfähigkeit (LEHR et al. 2012; WALZ et al. 2008; BEISE und RENNINGS 2005). Dadurch ergibt sich ebenso eine gute Ausgangsposition für weiteres Wachstum auch in anderen Technologiefeldern.

2.4.4 Hemmende und fördernde Faktoren für die Realisierung von wirtschaftlichen Energieeffizienzpotenzialen

137. Energieeffizienz kann eine vielversprechende Reaktionsmöglichkeit der Industrie auf steigende Energiepreise sein und gleichzeitig zu einer Steigerung der Wettbewerbsfähigkeit führen. Gleichwohl ist zu beobachten, dass erhebliche rentable Energieeinsparpotenziale sowohl branchenübergreifend in Bezug auf Querschnittstechnologien als auch hinsichtlich der sehr heterogenen Prozesse in der Industrie nicht realisiert werden. In der Wissenschaft existieren zahlreiche Studien, die die Höhe und Entwicklung von Energieeffizienzpotenzialen in der Industrie untersuchen. Während einige konservative oder Referenzszenarien, die im Wesentlichen auf einer Business-as-usual-Perspektive basieren, eine steigende Tendenz des Energiebedarfs konstatieren, belegen zahlreiche nationale und internationale Studien je nach Branche divergierende, erhebliche noch vorhandene Energieeffizienzpotenziale (u. a. BRAUNGARDT et al. 2014; PEHNT et al. 2011; GRAICHEN et al. 2011; SEEFELDT et al. 2007; AGRICOLA et al. 2013; FLEITER et al. 2013). Wenngleich diese Studien unterschiedliche Daten und Prämissen, wie zum Beispiel analysierte Branchen, variierende Zeithorizonte, Potenzialdefinitionen, Zinssätze, für die Berechnung der wirtschaftlichen Maßnahmen oder Annahmen der Politikmaßnahmen für die Szenarien zugrunde legen und somit keine unmittelbare Vergleichbarkeit gegeben ist, kommen sie dennoch zu ähnlichen Ergebnissen. Summiert man alle Potenziale, so könnte der industrielle Endenergieverbrauch bis 2050 mehr als halbiert werden. Die wirtschaftlichen Potenziale sind nicht gleich verteilt, sondern technologieabhängig und variieren zwischen den einzelnen Branchen.

138. Unter Business-as-usual-Annahmen, also bei Abwesenheit von weiteren Politikmaßnahmen, wird die Energienachfrage in der EU bis 2050 weiter steigen (BOßMANN et al. 2012). Mithilfe der Aktivierung der vorhandenen wirtschaftlichen

Energieeffizienzpotenziale in der Industrie kann dieses Wachstum gestoppt werden. Um einen Anstieg der absoluten industriellen Energienachfrage zu begrenzen, reichen allerdings moderate Effizienzsteigerungen langfristig nicht aus. Vielmehr gilt es, eine Entkopplung der Energieintensität vom Wirtschaftswachstum mittels ambitionierter und vor allem verbindlicher Einsparziele konsequent zu verfolgen und signifikante Einsparungen zu generieren. Eine breite Diffusion der BVT und die Entstehung neuer organisatorischer sowie Produkt- und Prozessinnovationen vorausgesetzt, bietet eine Steigerung der Energieeffizienz ein großes und kostengünstiges Potenzial, CO_2-Emissionen und den Verbrauch von Energieressourcen zu reduzieren (IEA 2009).

Hemmende Faktoren

139. Angesichts der großen wirtschaftlichen Potenziale stellt sich die Frage, warum diese trotz ihrer hohen Rentabilität in der Unternehmensrealität nicht vollständig umgesetzt werden. In der Literatur besteht, basierend auf empirischen Analysen, ein breiter Konsens über die vorhandene Diskrepanz zwischen der Realisierung der als wirtschaftlich bewerteten Energieeffizienzmaßnahmen (als erreichbar bewerteter Zustand) und deren tatsächlicher Umsetzung (Ist-Zustand). Dieses Phänomen wird allgemein als „Energieeffizienzlücke“ beschrieben (JAFFE und STAVINS 1994; SORRELL et al. 2011; 2000). Die dafür ausschlaggebenden Hemmnisse variieren sowohl zwischen den Branchen als auch zwischen den Unternehmen unterschiedlicher Größe.

In kleineren Unternehmen sind insbesondere Informationsdefizite, beispielsweise in Form von unzureichenden prozessspezifischen Detailkenntnissen oder fehlendem Wissen über Energieverbräuche und Optionen zur Energieeffizienzsteigerung, ein Hindernis. Kleineren Unternehmen mangelt es überdies oft an auf Energiefragen spezialisiertem Personal und sie konzentrieren sich aus Kapazitätsgründen häufig vorrangig auf ihr Kerngeschäft (GRUBER und BRAND 1991). Oftmals stehen auch andere Investitionsprioritäten oder ein Mangel an verfügbarem Kapital der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen in Unternehmen im Wege (FLEITER et al. 2012). Mit Blick auf Investitionsentscheidungen ist die Methode der Investitionsbewertung in vielen Unternehmen problematisch. Eine prioritäre Orientierung an Amortisationszeiten und der Höhe der Investitionssumme führen dazu, dass selbst wirtschaftliche Maßnahmen mit einer internen Verzinsung von mehr als 30 % nicht realisiert werden (JOCHEM et al. 2010).

Neben den branchenübergreifenden Hemmnissen existieren außerdem branchenspezifische Hemmnisse, die häufig aus prozessspezifischen Herausforderungen bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen resultieren (z. B. Änderungen im Energieverbund integrierter Hüttenwerke). Regulatorische Unsicherheit sowie eine Risikoaversion seitens der Unternehmen hemmen zusätzlich Aktivitäten im Bereich der Energieeffizienz (ROHDIN und THOLLANDER 2006). Dies gilt insbesondere in Kombination mit von den Unternehmen befürchteten Unsicherheiten im produktionsbezogenen Kontext von

Energieeffizienzmaßnahmen, beispielsweise die Sorge um negative Produkt- oder Prozesseigenschaften oder Qualitätsprobleme sowie Störungen des Produktionsablaufs.

Fördernde Faktoren

140. Neben den vielfältigen Hemmnissen bei der Umsetzung von Energieeffizienzmaßnahmen identifizieren einige Studien auch fördernde Faktoren. Methodisch basieren diese Studien auf Interviews und quantitativen Befragungen (z. B. CAGNO und TRIANNI 2013; THOLLANDER et al. 2013; ROHDIN und THOLLANDER 2006), die mitunter eine subjektive Einschätzung beinhalten können. Im Bereich der institutionellen und organisatorischen fördernden Faktoren forcieren das Vorhandensein eines Energiemanagement- und Effizienzbenchmarkingsystems, ein Engagement der Führungsebene bzw. die Sensitivität des Managements hinsichtlich Energiethemen sowie hoch motivierte und an Energieeffizienzfragen interessierte Mitarbeiter eine Steigerung der Energieeffizienz (ebd.). Des Weiteren spielen sozialpsychologische Wirkungsweisen, wie die Anerkennung eines Akteurs in einer sozialen Gruppe (beispielsweise des Energieverantwortlichen, Einkäufers oder Maschinenführers), eine Rolle bei Investitionsentscheidungen und hinsichtlich der Motivation energieeffizienten Verhaltens (JOCHEM et al. 2010). ROHDIN und THOLLANDER (2006) identifizieren in ihrer Studie als weiteren wichtigen förderlichen Faktor eine langfristig angelegte Strategie in Bezug auf Energiethemen. Darüber hinaus sind unternehmensstrategische Aspekte wie Synergien zwischen Verbesserungen der Energieeffizienz und weiteren Unternehmenszielen (Materialeinsparungen, Emissionsminderungen etc.) sowie eine positive Imagewirkung von Relevanz.

2.4.5 Legislativer Rahmen der Energieeffizienzpolitik

141. Für von Energiepreissteigerungen betroffene Industrieunternehmen stellt die Steigerung der Energieeffizienz eine zielführende Reaktionsmöglichkeit dar, um den Energiepreisanstieg zu kompensieren und ihre internationale Wettbewerbsfähigkeit zu erhalten. Auf der einen Seite können bestehende Hemmnisse seitens der Politik durch geeignete Instrumente und Maßnahmen abgebaut und damit die Umsetzung von wirtschaftlichen Maßnahmen gefördert werden. Auf der anderen Seite sind jedoch auch das Engagement der Unternehmen und die Selbstorganisation der Wirtschaft gefragt, welche ohne staatlichen Eingriff durch die Umsetzung wirtschaftlicher Maßnahmen ihre Wettbewerbsfähigkeit kosteneffizient und eigenständig stärken können. Die folgenden Ausführungen beschreiben zunächst den politischen Rahmen zur Erschließung der wirtschaftlichen Energieeffizienzpotenziale und entwickeln anhand der zuvor skizzierten Hemmnisse Vorschläge für eine Schärfung des Instrumentenmix auf nationaler Ebene, die beide Aspekte – die Selbstorganisation der Wirtschaft und auch die geeignete politische Steuerung – adressieren.

142. Im Lichte der derzeitigen Entwicklungen scheint es sehr unwahrscheinlich, dass das von der Europäischen Kommission verabschiedete Energieeffizienzziel einer Primärenergiereduktion von 20 % (gegenüber Projektionen) bis zum Jahr 2020 (Europäische Kommission 2007) realisiert wird, vor allem weil seine Rechtsverbindlichkeit im Gegensatz zu den anderen beiden Zielen nicht durchgesetzt werden konnte. Die im Jahr 2012 verabschiedete Energieeffizienz-Richtlinie 2012/27/EU soll einen wesentlichen Impuls zur Schließung dieser Lücke geben (Europäische Kommission 2012b). Der im Dezember 2014 in Deutschland verabschiedete Nationale Aktionsplan Energieeffizienz (NAPE, nicht zu verwechseln mit dem NEEAP), welcher derzeit sukzessive umgesetzt wird, soll der nationalen Umsetzungspflicht der Energieeffizienz-Richtlinie nachkommen und maßgeblich zur Schließung der „Energieeffizienzlücke“ auf nationaler Ebene beitragen (BMWi 2014b). Dennoch hat die Europäische Kommission im Juni 2015 ein Vertragsverletzungsverfahren gegen Deutschland eingeleitet, da es die Meldung der vollständigen Umsetzung der Energieeffizienz-Richtlinie in Brüssel versäumte („Kommission erhebt Klage gegen Griechenland und schickt letzte Mahnung an Deutschland wegen mangelnder Umsetzung der Energieeffizienzrichtlinie“, Pressemitteilung der Europäischen Kommission vom 18. Juni 2015).

143. Betrachtet man den langfristigen Horizont der Energieeffizienzpolitik auf europäischer Ebene, so lässt auch dies Raum für größere Anstrengungen. Mit einer avisierten jährlichen Energieeinsparung von 1,5 % bis 2020 sind die Ziele der Energieeffizienz-Richtlinie wenig ambitioniert. Auch der von der EU im Herbst 2014 verabschiedete Rahmen zur Energie- und Klimapolitik bis zum Jahr 2030 (Europäische Kommission 2014c) fällt mit einem indikativen, nicht bindenden, auf den Primärenergieverbrauch bezogenen Ziel von 27 % für die Energieeffizienz wenig ambitioniert aus (SRU 2013). Hinzu kommt, dass die Berechnung des Ziels anhand der prognostizierten Referenzentwicklung des Energieverbrauchs stark von den in der Berechnung getroffenen Annahmen zu Diskontierungsraten und Wirtschaftswachstum abhängig ist (vgl. hierzu auch: HERMELINK und de JAGER 2015). Die EU vergibt damit aus Sicht des SRU eine wesentliche Chance zur Steigerung der Energieeffizienz. Die Europäische Kommission plant, dieses Ziel im Jahr 2020 erneut zu überprüfen und unter Umständen auf 30 % anzuheben (Europäischer Rat 2014). Wenn die EU als auch die Bundesregierung das Ziel einer kontinuierlichen Senkung des Primärenergieverbrauchs tatsächlich erreichen wollen, ist aus Sicht des SRU ein verlässlicher Politikpfad in Form einer ambitionierten Energieeffizienzpolitik verbunden mit verbindlichen Energieeffizienzzielen zwingend erforderlich.

2.4.5.1 Nationale Ausgestaltungsmöglichkeiten

144. Derzeit besteht auf nationaler Ebene eine Reihe von Steuerungsansätzen im Bereich der Energieeffizienzpolitik, die zum Teil durch die Energieeffizienz-Richtlinie auf europäischer Ebene induziert wurden. Diese umfassen verschiedene ordnungsrechtliche und ökonomische

Instrumente sowie Informations- und Förderprogramme zur Hebung von Energieeffizienzpotenzialen. In Anbetracht der Tatsache, dass in Deutschland das Energieeffizienzziel bis 2020 voraussichtlich nicht erreicht werden wird (SCHLOMANN et al. 2014), muss der Instrumentenmix in Verbindung mit ambitionierten Anstrengungen insbesondere im Bereich der Industrie, welche einen großen Beitrag zum Energieverbrauch leistet, aus Sicht des SRU dringend angepasst und verschärft werden. Der von der Bundesregierung veröffentlichte NAPE trägt diesem Umstand zumindest in Teilen Rechnung und strebt an, Ziele, Instrumente und Verantwortungen im Bereich der Energieeffizienz zusammenzuführen (BMWi 2014b). Das von der Bundesregierung gesetzte Ziel bis 2020 wird jedoch voraussichtlich auch mit den zusätzlichen Maßnahmen aus dem NAPE, die die Sektoren Industrie und GHD sowie Haushalte und Gebäude adressieren, nicht erreicht. Auch die Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“ bezweifelt, dass die im NAPE vorgesehenen Maßnahmen zur Schließung der „Energieeffizienzlücke“ ausreichen werden (LÖSCHEL et al. 2015). Gleichwohl enthält der NAPE hinsichtlich der Instrumentierung einige neue Ansätze für die Energieeffizienzpolitik, wie unter anderem wettbewerbliche Ausschreibungen und die Gründung von 500 Energieeffizienz-Netzwerken bis 2020. Gesetzt den Fall, dass sie ambitioniert ausgestaltet werden, können sie einen deutlichen Beitrag zur Reduktion des industriellen Energieverbrauchs leisten (BMWi 2014b). Hinzu kommen neben anderen die Top-Runner-Strategie im Bereich des Labeling als auch eine bis zum Dezember 2015 umzusetzende Energieauditpflicht für große Unternehmen (Nicht-KMU), denen im wissenschaftlichen Begleitvorhaben neben den Netzwerken der größte Beitrag zur Einsparung attestiert wird (SCHLOMANN et al. 2014). Aus Sicht des SRU sind die jüngsten Entwicklungen des NAPE im Bereich der Energieeffizienzpolitik ein Schritt in die richtige Richtung. Er weist aber auch gleichzeitig darauf hin, dass eine zeitnahe Umsetzung der geplanten Einzelmaßnahmen des NAPE für die Zielerreichung maßgeblich ist. Diese steht bei einigen Maßnahmen, wie etwa den wettbewerblichen Ausschreibungen oder der Top-Runner-Initiative, noch aus (Stand zum Redaktionsschluss Dezember 2015). Nur wenn diese zeitnah umgesetzt werden, können sie auch den vorgesehenen Beitrag zur Zielerreichung generieren.

Der SRU empfiehlt, zukünftig Energie- und Umweltmanagementsysteme sowie Energieeffizienz-Netzwerke in Kombination mit Benchmarking und Datenerhebungen bzw. -sammlungen einzuführen. Ziel ist es, Anreize für eine effektive Nutzung von Energie- und Umweltmanagementsystemen sowie Energieeffizienz-Netzwerken zu schaffen und eine verstärkte Kopplung von gewährten Privilegierungen an ambitioniert ausgestaltete Gegenleistungen zu erreichen. Darüber hinaus begrüßt der SRU die Pilotphase der wettbewerblichen Ausschreibungen und empfiehlt diese im Sinne eines Lernprozesses genau zu evaluieren (s. Tz. 148). Eine detaillierte Analyse und Bewertung der einzelnen Politikoptionen des NAPE kann im Rahmen dieses Gutachtens nicht erfolgen. Dennoch möchte der SRU einige seiner Empfehlungen im Folgenden näher skizzieren.

Energiemanagementsysteme in Verbindung mit Benchmarking

145. Bereits 2011 hat sich der SRU für eine verpflichtende Einführung von Energiemanagementsystemen (EMS) für Industriebetriebe unter Berücksichtigung der Unternehmensgröße und Energieintensität ausgesprochen (SRU 2011, Tz. 410; s. a. FLEITER et al. 2013). Aufgrund der bisher noch nicht hinreichenden Diffusion der EMS (gültige Zertifikate < 3.500 in Deutschland im Jahr 2014: ISO 2015) möchte der SRU diese Empfehlung erneut bekräftigen. EMS dienen der unternehmensspezifischen Erfassung und Überwachung der Energieverbräuche und bieten Ansatzpunkte zur Identifikation von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (SCHULZE et al. 2016). Gleichzeitig ist dieser Ansatz geeignet, die Priorität des Themas Energieeffizienz innerhalb des Unternehmens zu beeinflussen (SIVILL et al. 2013). In Ansätzen ist dies in der nationalen Implementierung von Art. 8 Energieeffizienz-Richtlinie berücksichtigt. Im Rahmen der verpflichtenden Einführung von Energieaudits für Unternehmen, die keine KMU sind, ermöglicht das Energiedienstleistungsgesetz alternativ auch die Einführung eines EMS (BAFA 2015). Von dieser Energieauditpflicht sind in Deutschland etwa 50.000 Unternehmen betroffen (Deutscher Bundestag 2015). Der SRU empfiehlt diesen Unternehmen ausdrücklich, die Möglichkeit wahrzunehmen, das verpflichtende Energieaudit innerhalb der Einführung eines EMS oder im Rahmen der Teilnahme an einem Energieeffizienz-Netzwerk zu erarbeiten (BAFA 2015).

Die Qualität dieses Instrumentariums ist ein entscheidender Faktor für die Durchführung von Effizienzmaßnahmen und sollte für eine Überwindung der Hemmnisse mit fachlich fundierten und verständlich aufbereiteten Informationen in Verbindung mit einer qualifizierten und unabhängigen Beratung kombiniert werden. Grundsätzlich herrscht kein Mangel an Informationsverfügbarkeit, sondern das Problem besteht vielmehr darin, dass Informationen nicht zielgruppenadäquat bereitgestellt werden und mit hohem Aufwand seitens der Unternehmen interpretiert werden müssen (FLEITER et al. 2013). Informations- und Beratungsmaßnahmen (insbesondere für KMU) sowie staatliches Monitoring sind folglich von besonderer Relevanz. Die Bereitstellung von Informationen senkt Such- und Transaktionskosten und dient der Transparenz über den Mehrwert („co-benefits“) von Energieeffizienzmaßnahmen (IEA 2014a). Darüber hinaus sind qualifizierte und auf Energieeffizienz sensibilisierte Mitarbeiter von besonderer Bedeutung. Aus diesem Grund empfiehlt der SRU die Ausgestaltung der dualen Ausbildung, der einschlägigen Studiengänge und Weiterbildungsangebote stärker auf diese Thematik auszurichten.

146. Benchmarking, das heißt ein unternehmensinterner oder –externer Vergleich im Bereich Energie, kann im Energiemanagement ebenfalls eine wichtige Rolle spielen. Damit sich ambitionierte branchen- oder prozessspezifische Benchmarks herausbilden können, müssen die Industrie- und Beratungsakteure (und ggf. Akteure öffentlicher Verwaltung) in einem vertrauensvollen Rahmen zusammenarbeiten, um auf der einen Seite ein hohes Maß

an Repräsentativität sowie Homogenität der Gruppe an Unternehmen und auf der anderen Seite die Vertraulichkeit der Daten sicherzustellen (RATJEN et al. 2013).

Lernende Energieeffizienz-Netzwerke

147. Wie eingangs erwähnt ist ein wesentlicher Bestandteil des NAPE die Gründung von 500 Energieeffizienz-Netzwerken bis zum Jahr 2020. Dazu wurde Anfang Dezember 2014 die „Initiative Energieeffizienz-Netzwerke“ samt einer Vereinbarung zwischen der Regierung und den Verbänden und Organisationen der deutschen Wirtschaft über die Einführung dieser Netzwerke gegründet (BMWi 2014b). Der Netzwerk-Ansatz, welcher auf die Selbstorganisation der Wirtschaft setzt, ist aus Sicht des SRU ausdrücklich zu begrüßen. PALM und THOLLANDER (2010) haben in einer Studie gezeigt, dass die spezifische Unternehmenskultur nicht nur zu unterschiedlichen Einschätzungen von Hemmnissen für Energieeffizienz in der Industrie führt, sondern auch zu unterschiedlichen Bewertungen von Informationsquellen. Für viele Befragte war die Expertise von Kollegen im Unternehmen oder der Branche von hoher Bedeutung. Der Wissensaustausch auf dieser Ebene ist somit essenziell und sollte gefördert werden. Auch um Transaktionskosten zu senken und das Wissen um Einsparpotenziale zu erweitern und zur Anwendung zu bringen, haben sich Unternehmen zu sogenannten Lernenden Energieeffizienz-Netzwerken (LEEN-Netzwerke) zusammengeschlossen, in welchen zehn bis fünfzehn Unternehmen in einer Region gemeinsam ihre Energieeffizienz steigern, indem sie ihre Erfahrungen austauschen und voneinander lernen (GIGLI und DÜTSCHKE 2012; MAI et al. 2014). Das ursprünglich aus der Schweiz stammende Konzept beinhaltet neben einer Eingangsberatung, verbunden mit einer energetischen Bewertung, ein gemeinsames Energieeffizienzziel im Netzwerk, regelmäßige Treffen verbunden mit einem Erfahrungsaustausch sowie ein jährliches Monitoring zur Überwachung des Fortschritts. Das LEEN-Managementsystem sichert einen einheitlichen Mindeststandard zum Aufbau und Betrieb solcher Netzwerke (JOCHEM et al. 2010). Erste empirische Auswertungen zeigen, dass die Netzwerkteilnehmer mehr in Energieeffizienzmaßnahmen investieren und in der Lage sind, eine Verdopplung des Energieeffizienzfortschritts im Vergleich zum Durchschnitt der Industrie zu erreichen. Zudem bewertet eine Mehrheit der Netzwerkteilnehmer den Nutzen im Vergleich zum Aufwand als hoch (KÖWENER et al. 2014). Der strukturierte Austausch von Ideen, Problemen und Lösungen verbunden mit einem Lernprozess und Wissenstransfer mindert gleichzeitig die Such- und Entscheidungskosten (SCHMID 2004; MAI et al. 2014). Der ideelle Wettbewerb, ausgelöst durch das Energieeffizienzziel auf Unternehmens- und Netzwerkebene, hat in der Vergangenheit oftmals sogar zu einer Übererfüllung der im Netzwerk gesetzten Ziele geführt (KÖWENER et al. 2014).

Energieeffizienz-Netzwerke könnten ein wichtiger Baustein zur Marktaktivierung sein, denn sie überwinden zahlreiche Hemmnisse (vgl. Tz. 139), die durch die bereits bestehenden Politikinstrumente nur unzureichend adressiert werden, und nutzen gleichzeitig die genannten

fördernden Faktoren (Tz. 140). Der SRU empfiehlt daher, in Zukunft verstärkt den Aufbau dieser Netzwerke voranzutreiben. Allerdings sollte dabei dringend beachtet werden, dass nur bei einer strukturierten und standardisierten Vorgehensweise, die die genannten Elemente der Netzwerkarbeit beinhaltet, an die bisherige Empirie der erreichten Energieeffizienzfortschritte angeknüpft werden kann. Der LEEN-Standard kann hier beispielsweise als ein Vorbild fungieren. Der SRU merkt weiterhin an, dass die Fokussierung auf die Freiwilligkeit der Teilnahme voraussichtlich für eine Diffusion von 500 Netzwerken nicht ausreichend ist. Eine Kopplung der Netzwerkpartizipation an Ausnahmetatbestände oder andere finanzielle Anreize kann zu einer schnelleren Diffusion dieses Ansatzes beitragen. Der SRU empfiehlt Unternehmen unter anderem die Möglichkeit, das verpflichtende Energieaudit gemäß Energiedienstleistungsgesetz (BAFA 2015) im Rahmen eines Energieeffizienz-Netzwerks durchzuführen. Damit können sie von Synergien und den Vorteilen der Netzwerkarbeit profitieren, so beispielsweise von einer konkreten Zielsetzung zur Energieeinsparung, einem intensiven fachlichen Austausch und einem Auf- und Ausbau der eigenen Energiekompetenzen im Unternehmen (Initiative Energieeffizienz-Netzwerke 2015).

Wettbewerbliche Ausschreibungen

148. Ein im NAPE für Deutschland neues, marktwirtschaftliches Instrument sind wettbewerbliche Ausschreibungen von Maßnahmen zur Steigerung der Energieeffizienz (BMWi 2014b). Bezüglich der operativen Ausgestaltung des Instruments liegen derzeit noch keine detaillierten Informationen vor. Im Rahmen der Implementierung kann die Bundesregierung insbesondere von den Erfahrungen eines in der Schweiz seit mehreren Jahren praktizierten Ausschreibungsmodells profitieren (WINKLER et al. 2012). Eine nach zweijähriger Laufzeit durchgeführte Evaluation der etwa halbjährlich offen ausgeschriebenen Tranchen dieses Programms hat gezeigt, dass das Ausschreibungsmodell in der Schweiz nur bedingt die theoretischen Stärken gegenüber anderen Methoden der Allokation von Fördermitteln entfalten konnte. (PERRIN et al. 2012). Die Designfragen des Instruments, wie etwa Entscheidungen hinsichtlich offener oder geschlossener Ausschreibungen, der Additionalität der Förderung, der Zeiträume, der Berücksichtigung der Akteursvielfalt, der Bewertungskriterien der Angebote, der Messung und Verifizierung der Einsparungen, der Vergütungsmuster, der Sanktionen, der Kenntnis der Akteure bezüglich der Ausschreibung und viele andere Punkte mehr, entscheiden maßgeblich über dessen Handhabbarkeit und Wirtschaftlichkeit. Der SRU empfiehlt die Pilotphase des Ausschreibungsmodells genau zu beobachten und eine umfassende Evaluierung für alle Ausschreibungsrunden vorzunehmen, die die Möglichkeit bietet, das Instrument anschließend anzupassen.

Gegenleistungen für Ausnahmeregelungen

149. Zusätzlich sollte aus Sicht des SRU eine verstärkte Kopplung der aktuell gewährten Ausnahmetatbestände an ambitioniert ausgestaltete Gegenleistungen der Industrie, wie beispielsweise der Einführung von EMS, Teilnahme an Energieeffizienz-Netzwerken oder der

Umsetzung von wirtschaftlichen Energieeffizienzmaßnahmen, vollzogen werden. Erste Ansätze dazu finden sich zum Beispiel in der Novelle der Besonderen Ausgleichsregelung im EEG 2014, im Energie- sowie im Stromsteuergesetz (EnergieStG bzw. StromStG) und der damit verbundenen Spitzenausgleich-Effizienzsystemverordnung (SpaEfV). In ersterem Zusammenhang muss gemäß § 64 Abs. 1 Nr. 3 EEG 2014 jedes Unternehmen für eine Privilegierung ein zertifiziertes Energiemanagementsystem betreiben. Ähnliches gilt für den sogenannten Spitzenausgleich: Um eine Steuerentlastung zu erhalten, müssen Unternehmen ein zertifiziertes Energie- oder Umweltmanagementsystem einführen. Für KMU können abweichend alternative Systeme eingeführt werden. Ab dem Jahr 2015 hängen die Gewährung und die Höhe des Spitzenausgleichs maßgeblich davon ab, ob die Industrie die vereinbarte Reduzierung der Energieintensität von 1,3 % pro Jahr (später 1,35 % pro Jahr) erreicht, was jährlich in einem wissenschaftlichen Gutachten überprüft wird (BMWi 2012). Wird das Ziel nicht erreicht, sinkt der Spitzenausgleich oder kann möglicherweise ganz entfallen. Es wurde vielfach Kritik an den Zielwerten geäußert, da diese nur temperatur- und konjunkturbereinigt berechnet werden und somit durch den autonomen Fortschritt und strukturellen Wandel ohne große Anstrengungen der Industrie erreicht werden können. Aus Sicht des SRU gilt es unbedingt eine Verschärfung und Vereinfachung dieses Prozesses anzustreben, um eine reale Steigerung der Energieeffizienz zu erreichen.

Ein vielversprechendes Beispiel aus der Schweiz ist die Kopplung der Ausnahmetatbestände der CO_2-Abgabe an unternehmensindividuelle Zielvereinbarungen zur Steigerung der Energieeffizienz, was als ein Vorbild hinsichtlich der Umsetzung fungieren kann (BfE 2014). Dieser Mechanismus führte in etwas mehr als einer Dekade zu einer verstärkten Diffusion der Energieeffizienz-Netzwerke (in der Schweiz Energie-Modell genannt) mit etwa 20 Teilnehmern im Jahr 2001 und knapp 2.000 Teilnehmern im Jahr 2013 (EnAW 2013). Entsprechend der empirischen Erfahrungen des Energie-Modells in der Schweiz und der Netzwerke in Deutschland schätzen Wissenschaftler, dass der Impuls einer Kopplung der Ausnahmetatbestände an Gegenleistungen in Deutschland bis zu 700 Netzwerke bis zum Jahr 2020 induzieren könnte (JOCHEM et al. 2010). Die durch den NAPE angestrebten 500 Netzwerke sind ein wichtiger Baustein auf diesem Weg, der jedoch seitens der Wirtschaft in der konkreten Umsetzung mit Nachdruck verfolgt werden muss.

2.4.5.2 Notwendigkeit einer konsistenten Energieeffizienzpolitik

150. Die Steigerung der Energieeffizienz ist eine maßgebliche Voraussetzung für das Gelingen der Energiewende. Um dieses Ziel zu erreichen, ist ein ausreichendes Preissignal für die Industrie notwendig, aber aufgrund der bestehenden Hemmnisse sowie der geringen Preiselastizitäten für eine Adoption von Energieeffizienzmaßnahmen nicht hinreichend. Vielmehr ist eine auf die Hemmnisse ausgerichtete, langfristig angelegte, integrierte Energieeffizienzpolitik erforderlich, die von verbindlichen Energieeffizienzzielvorgaben gestützt wird (SRU 2013). Aufgrund der Heterogenität der bestehenden Hemmnisse ist kein

Instrument alleine in der Lage, in umfassender und kosteneffizienter Weise die Potenziale zu heben. Vielmehr bedarf es eines kohärent ausgestalteten Instrumentenmix, der vor allem auch nicht-ökonomische Hemmnisse adressiert, bestehend aus ordnungsrechtlichen Standards, förderpolitischen Elementen und Beratungs- und Informationsprogrammen. Dabei sollten die bestehenden erfolgreichen Politikinstrumente verstetigt, weiterentwickelt und nachgeschärft werden. Flankierend können neue Instrumente, wie beispielsweise wettbewerbliche Ausschreibungen, im Sinne eines Lernprozesses in einer Pilotphase getestet werden. Es gilt jedoch zu beachten, dass jedes neue Instrument auf einen seit Jahren bestehenden Instrumentenmix trifft, dessen Wechselwirkungen (und Überschneidungen) ex-ante berücksichtigt werden müssen. Oftmals kann die Politik auch nur eine informative, die Umsetzung anreizende und unterstützende Rolle spielen. Darüber hinaus sind jedoch auch das Engagement der Unternehmen und die Selbstorganisation der Wirtschaft gefragt, denn dort sind die Kompetenz, die Vernetzung durch die Verbände und vor allem das Vertrauen untereinander, welches besonders bei KMU eine Rolle spielt, vorhanden. Von besonderer Relevanz für Energieeffizienzinvestitionen sind für die Unternehmen langfristige Planbarkeit und stabile politische Rahmenbedingungen.

2.5 Handlungsoptionen II: Gezielte Entlastungen zur Vermeidung von Carbon Leakage

151. Um die im Klimaabkommen von Paris vereinbarten Ziele erreichen zu können, wird eine Verteuerung des Energieverbrauchs lenkungspolitisch voraussichtlich unvermeidbar sein (vgl. auch Kap. 3.2). Die immer noch vorhandenen Effizienzpotenziale könnten – insbesondere in energieintensiven Branchen – einen substanziellen Energiepreisanstieg nicht vollständig kompensieren. Für die Produzenten sehr energieintensiver, im internationalen Wettbewerb stehender Produkte wäre somit von einer tatsächlichen Wettbewerbsgefährdung und Carbon-Leakage-Risiken infolge steigender Energiepreise auszugehen. Dies gilt zumindest dann, wenn – aufgrund unterschiedlicher Ambition und Geschwindigkeit der Klimapolitik – die politisch induzierte Veränderung der Energiepreise zwischen wirtschaftlich konkurrierenden Regionen deutlich voneinander abweicht (vgl. Tz. 123).

In diesen Fällen können entlastende Maßnahmen, um die Wettbewerbsfähigkeit besonders betroffener Branchen zu erhalten und Carbon Leakage zu vermeiden, grundsätzlich gerechtfertigt sein. Solche Entlastungen müssen jedoch zieladäquat und angemessen sein und dürfen keine Fehlanreize in Bezug auf die Realisierung von Energieeinsparpotenzialen setzen. In diesem Kapitel werden zunächst grundlegende Prinzipien für die zweckmäßige Gestaltung von Entlastungen dargelegt (Abschn. 2.5.1). Vor diesem Hintergrund werden anschließend die gegenwärtigen Privilegierungen auf europäischer (Abschn. 2.5.2) und nationaler (Abschn. 2.5.3) Ebene kritisch beleuchtet und mögliche Reformoptionen aufgezeigt. Der Fokus wird dabei insbesondere auch auf die anstehende Revision des europäischen Emissionshandels, dem zentralen Instrument europäischer Klimapolitik, gerichtet.

2.5.1 Kriterien für die Ausgestaltung von Entlastungen

152. Finanzielle Entlastungen werden Industrieunternehmen sowohl im Rahmen des EU ETS als auch von nationalen Steuern und Abgaben gewährt. Für die anstehende Reform des EU ETS sowie für eine Neuordnung der nationalen Entlastungen können allgemeine Gestaltungsprinzipien formuliert werden, an denen sich die EU und die Bundesregierung orientieren sollten.

Carbon-Leakage-Risiken effektiv mindern

153. Ein offenkundig zentrales Kriterium zur Beurteilung von Anti-Leakage-Instrumenten ist ihre Fähigkeit, Carbon Leakage auch tatsächlich effektiv zu vermeiden. Hierzu müssen sie ein klimapolitikbedingtes Kostendifferenzial zwischen heimischer Produktion und Produktion in weniger stringent regulierten Regionen mindern, sofern diese in (preislicher) Konkurrenz stehen. Für Produktionsleakage ist dabei vor allem die Wirkung von klimapolitischen und entlastenden Maßnahmen auf die variablen Produktionskosten relevant, während für Investitionsleakage die Wirkung auf die langfristigen Profitaussichten maßgeblich ist (vgl. Tz. 115 f.).

Qualifikationskriterien für Entlastungen an der Zielstellung orientieren

154. Entlastungen sollten sich allerdings auf jene Branchen und Produkte beschränken, bei denen sich aus einem solchen Kostendifferenzial auch eine tatsächliche signifikante Verlagerungsgefahr ergibt. Dies betrifft Güter, die direkt oder indirekt (d. h. über weiterverarbeitete Produkte) im internationalen Wettbewerb stehen und deren Produktionskosten ohne Entlastungen zugleich substanziell anstiegen. Wenn Entlastungen sich nicht darauf konzentrieren, drohen eine Verwässerung von Anreizen zur Emissionsminderung und der Verzicht auf öffentliche Einnahmen, die dann nicht für andere (Klimaschutz-)Zwecke zur Verfügung stehen oder durch verzerrende Steuern an anderer Stelle ausgeglichen werden müssen.

Ferner könnte der Entlastungsumfang nach Maßgabe des Carbon-Leakage-Risikos gestaffelt werden, sodass die relative Entlastung mit dem Grad der Wettbewerbsfähigkeits-Gefährdung anstiege. Hierdurch ließe sich die Zielgenauigkeit der Privilegierung verbessern. Zudem könnten so der Lobbydruck bei der Definition von Entlastungsberechtigten und potenzielle Wettbewerbsverzerrungen zwischen Branchen gemindert werden, da mit einer binären Entlastungssystematik (d. h. volle oder gar keine Entlastung) die finanziellen Implikationen der Privilegierungsentscheidung sehr hoch wären.

Steuerungsfunktion der Internalisierung von Klimakosten erhalten

155. Entlastungsmaßnahmen sollten zu möglichst geringen Wettbewerbsverzerrungen und Beeinträchtigungen der allokativen Effizienz des Marktes führen. Allokative Effizienz erfordert, dass der Preis aller Güter ihre Klimakosten widerspiegelt und damit die Substitution

emissionsintensiver durch weniger klimaschädliche Produkte angereizt wird. Klimapolitikinduzierte Veränderungen der Wettbewerbsposition innerhalb des heimischen Marktes zwischen verschiedenen Gütergruppen – zulasten energieintensiver Produkte – stellen folglich eine gewünschte Anpassungsreaktion dar und rechtfertigen keinen Eingriff.

Fehlanreize durch Sprungstellen vermeiden

156. Zur Vermeidung von Fehlanreizen und Wettbewerbsverzerrungen sollten vom Energieverbrauch abhängige Diskontinuitäten (d. h. Sprungstellen) in der Energieabgabenbelastung soweit möglich vermieden werden. Fehlanreize können insbesondere dann entstehen, wenn die Gewährung von Entlastungen daran gekoppelt ist, dass bestimmte Schwellenwerte hinsichtlich des Energieverbrauchs oder der Energiekostenbelastung übersprungen werden. Sinkt die absolute Abgabenlast bei Erreichen des Schwellenwertes, könnten für Unternehmen, deren Energiekostenbelastung knapp unterhalb des Schwellenwertes liegt, Anreize zu verstärktem Energieverbrauch gesetzt werden. Eine ökologisch und volkswirtschaftlich kontraproduktive Verschlechterung der Energieeffizienz lohnte sich mithin aus betriebswirtschaftlicher Perspektive.

Um solche potenziellen Fehlanreize weitgehend zu vermeiden, sollten die Berechtigungsvoraussetzungen möglichst auf Produkt-, Prozess-, oder Branchenebene definiert werden, sodass die Qualifizierung für Entlastungen durch das einzelne Unternehmen weniger beeinflussbar ist. Hierdurch würde zudem Verzerrungen des Wettbewerbs innerhalb einer Branche, beispielsweise zwischen Unternehmen unterschiedlicher Größe, entgegengewirkt. Diese entstünden, wenn manche Unternehmen einer Branche den zur Entlastung berechtigenden Schwellenwert erreichen, wohingegen andere – kleinere oder energieeffizienter arbeitende – unterhalb des Schwellenwertes blieben und daher signifikant höhere spezifische Energiekosten zu tragen hätten.

Anreize zur Steigerung der Energieeffizienz erhalten

157. Die Gewährung von Entlastungen zur Vermeidung von Carbon Leakage darf nicht dazu führen, dass wirtschaftliche Potenziale zur Senkung des Energieverbrauchs und Treibhausgasausstoßes ungenutzt bleiben. Wichtig für den Erhalt von (ökonomischen) Anreizen für Effizienzverbesserungen ist ein starkes marginales Emissionspreissignal. Hierzu bietet sich, soweit administrativ praktikabel, insbesondere die Begrenzung des begünstigten Energieverbrauchs durch den Einsatz von produktspezifischen Benchmarks an. Die Benchmarks geben den entlastungsfähigen Energieverbrauch (bzw. die kostenlos zugeteilte Menge Emissionszertifikate) je Tonne Produkt an. Energieverbrauchsmengen bzw. Treibhausgasemissionen oberhalb eines ambitionierten Benchmark-Wertes würden nicht oder in deutlich geringerem Maße entlastet. Ein an produktbezogenen Benchmarks bemessenes Entlastungsvolumen kann ferner dazu beitragen, Probleme und Fehlanreize bei der

Branchenzuordnung sowie Wettbewerbsverzerrungen zwischen heterogenen Unternehmen abzumildern.

Entlastungen an Gegenleistungen koppeln

158. Die regulatorischen Rahmenbedingungen sollten sicherstellen, dass wirtschaftliche Energieeffizienzpotenziale erschlossen werden. Einerseits kann ein hinreichend starkes marginales Energiepreissignal ökonomische Anreize hierfür setzen, andererseits können Maßnahmen zur Effizienzsteigerung auch direkt als Gegenleistung für die Gewährung von Entlastungen eingefordert werden (vgl. Tz. 149). Angesichts der oben aufgezeigten Hemmnisse für Energieeffizienzinvestitionen erscheinen Verpflichtungen zu Gegenleistungen selbst dann sinnvoll, wenn ein solches Preissignal vorhanden ist.

Eine eher schwache Ausprägung direkter Gegenleistungen ist die Verpflichtung entlasteter Unternehmen zur Einführung eines Energiemanagementsystems bzw. adäquater Ersatzmaßnahmen. Das Identifizieren von wirtschaftlichen Effizienzpotenzialen mithilfe eines Energiemanagementsystems sichert jedoch nicht, dass diese auch tatsächlich erschlossen werden. Daher könnte verlangt werden, dass wirtschaftliche Maßnahmen zur Effizienzverbesserung umgesetzt werden müssen, um die Entlastungen (in vollem Umfang) zu erhalten. Hierzu müsste eine Wirtschaftlichkeitsschwelle definiert werden, ab der Maßnahmen verpflichtend sind. Die Praktikabilität eines solchen Ansatzes auf europäischer und nationaler Ebene gilt es weiter zu prüfen.

2.5.2 Europäische Ebene

159. Auf EU-Ebene bildet das europäische Emissionshandelssystem (EU ETS) das zentrale Instrument der Klimapolitik im Industriebereich. Durch die Verpflichtung von energieintensiven Industrieunternehmen zur Vorhaltung von Emissionszertifikaten entsprechend ihres Treibhausgasausstoßes wird zunächst eine Bepreisung von Treibhausgasemissionen erreicht, wodurch Anreize für deren Verminderung gesetzt werden sollen. Um der Gefahr von Nachteilen für die europäische Industrie im internationalen Wettbewerb und damit verbundenen Carbon-Leakage-Risiken zu begegnen, wurden die Regeln für die Zertifikatszuteilung jedoch so gestaltet, dass die Industrie weitgehend von effektiven Zusatzkosten entlastet wird. Neben einer Gratiszuteilung von Emissionszertifikaten können besonders stromintensive Industrieunternehmen auch eine finanzielle Kompensation für Kosten erhalten, die ihnen indirekt über den Strompreis durch den Emissionshandel entstehen. Die Regelungen zur Entlastung der Industrie stoßen auf Kritik, die sich sowohl an den Kriterien zur Abgrenzung (vermeintlich) Carbon Leakage gefährdeter Branchen als auch an der angewandten Methode zur kostenlosen Zertifikatszuteilung entzündet.

2.5.2.1 Kritische Bewertung der Carbon-Leakage-Kriterien

Status Quo

160. Im Rahmen der Erstallokation von Emissionszertifikaten im EU ETS wird derzeit zwischen drei Emittentengruppen unterschieden. Die Zuteilung während der Handelsperiode 2013 bis 2020 erfolgt in Abhängigkeit von der Klassifizierung der emittierenden Anlage. Stromproduzenten müssen ihre Zertifikate grundsätzlich über Auktionen erwerben. Industrieunternehmen, deren internationale Wettbewerbsfähigkeit durch die partielle Ersteigerung von Zertifikaten als gefährdet angesehen wird, erhalten ihren Bedarf an Emissionszertifikaten weitgehend – wenn auch nicht vollständig – kostenfrei zugeteilt (DEHSt 2014). Alle weiteren Industrieunternehmen, die dem EU ETS unterliegen, erhalten zunächst 80 % ihres errechneten Zertifikatsbedarfs gratis zugeteilt. Dieser Anteil sinkt bis zum Ende der aktuellen Handelsperiode im Jahr 2020 auf 30 % ab und soll gemäß des aktuellen Kommissionsvorschlags zur Reform des EU ETS (Europäische Kommission 2015b) auf diesem Niveau fixiert werden. Der Zertifikatsbedarf eines Unternehmens wird dabei auf Basis historischer Produktionsmengen sowie produktspezifischer Benchmark-CO_2-Intensitäten berechnet.

161. Die Aufnahme in die Carbon-Leakage-Liste, welche die als gefährdet angenommenen Branchen führt, basiert auf den Kriterien Handelsintensität und Kostenbelastung durch das EU ETS. Qualifiziert für die Liste sind Branchen, bei denen entweder die Handelsintensität oder die durch den Emissionshandel entstehende zusätzliche Kostenbelastung (gemessen als Anteil an der Bruttowertschöpfung) den Schwellenwert von 30 % übersteigt. Der ermittelte Kostenanstieg umfasst dabei sowohl direkte Kosten durch den Kauf von Zertifikaten zur Abdeckung der Emissionen vor Ort als auch indirekte Kosten durch die Überwälzung von Emissionskosten in der Stromerzeugung. Die Handelsintensität einer Branche ist als Summe von Exporten und Importen geteilt durch die Summe von Importen und heimischer Produktion definiert. Zudem wird ein kombiniertes quantitatives Kriterium angewendet: Branchen mit einer Handelsintensität von über 10 % und einer Kostenbelastung von mindestens 5 % gelten ebenfalls als Leakage gefährdet. Ferner können Branchen noch auf Basis einer qualitativen Bewertung, deren Kriterien die branchenspezifische Markt- und Gewinnsituation sowie das Emissionsvermeidungspotenzial umfassen, in die Liste aufgenommen werden (s. Emissionshandels-Richtlinie 2003/87/EG). Gemäß dieser quantitativen Kriterien und der qualitativen Bewertung fanden circa 60 % aller Branchen, die für etwa 95 % aller industriellen Emissionen im EU ETS verantwortlich sind, Eingang in die Carbon-Leakage-Liste (Europäische Kommission 2015a; de BRUYN et al. 2013, S. 5).

Die mithin sehr weite Auslegung einer Leakage-Gefährdung ruft Kritik hervor (z. B. MARTIN et al. 2014; de BRUYN et al. 2013). Diese betrifft insbesondere die eindimensionalen Schwellenwerte. Weder ein hoher CO_2-Kostenanteil noch eine hohe Handelsintensität allein implizieren ernsthafte Carbon-Leakage-Gefahren. So ist von geringer Leakage-Gefahr

auszugehen, wenn ein Produkt zwar intensiv gehandelt wird, die CO_2-Kosten jedoch nur einen vernachlässigbaren Anteil der gesamten Produktionskosten ausmachen. Wird ein Produkt kaum international gehandelt, beispielsweise aufgrund hoher Transportkosten, führt auch eine substanzielle Kostensteigerung kaum zu einer Produktionsverlagerung ins Ausland. In letztgenanntem Fall sind allerdings noch mögliche Wirkungen auf nachgelagerten Wertschöpfungsstufen, die eine höhere Handelsintensität aufweisen, durch verteuerte Vorleistungen zu berücksichtigen. Die große Mehrheit aller Branchen auf der Leakage-Liste qualifiziert sich indes über das Handelskriterium. Bei vielen dieser Branchen beträgt die zusätzliche Kostenbelastung bei Verzicht auf eine Gratiszuteilung weniger als 1 % der Bruttowertschöpfung (Europäische Kommission 2014d; 2014a). Auch wenn die jeweiligen absoluten Emissionen dieser Branchen meist vergleichsweise gering sind, machen sie kumuliert jedoch circa ein Viertel der gesamten im EU ETS erfassten Emissionen der Industrie aus (de BRUYN et al. 2013, S. 20).

Anders als die Carbon-Leakage-Liste für die Zertifikatszuteilung enthalten die Bedingungen für die – durch die Nationalstaaten optional zu gewährende – Kompensation von EU ETS bedingten Strompreiserhöhungen lediglich ein quantitatives Kriterium. Um zur Strompreiskompensation berechtigt zu sein, müssen Branchen das kombinierte Kriterium aus Handelsintensität (10 %) und *indirekter* (d. h. über den Strompreis) zusätzlicher Kostenbelastung (5 %) erfüllen oder auf Antrag in einer qualitativen Prüfung als Leakage gefährdet eingestuft werden (Europäische Kommission 2012a).

162. Ein weiterer Kritikpunkt setzt an der Berechnung der Kostenbelastung durch das EU ETS an. Wie bei der Erstellung der Carbon-Leakage-Liste für die Jahre 2013 und 2014, wurde auch für den Zeitraum von 2015 bis 2019 ein Zertifikatspreis von 30 €/t CO_2 zugrunde gelegt, obwohl sowohl der aktuelle als auch der für die nächste Dekade prognostizierte Zertifikatspreis weit unterhalb dieses Wertes liegt. Ferner wird für die Berechnung der Kostenbelastung von einem höheren Zertifikatzukaufbedarf ausgegangen als derzeit realistisch erscheint (de BRUYN et al. 2013, S. 23 ff.). Bei der Berechnung der Handelsintensität ist zu kritisieren, dass mit dem EU ETS vergleichbare klimapolitische Maßnahmen in Ländern außerhalb der EU nicht hinreichend Berücksichtigung finden (ebd., S. 28 ff.). Ergreifen Länder außerhalb der EU vergleichbare Maßnahmen, besteht kein klimaregulatorisches Gefälle mehr, sodass der Wert für die Handelsintensität um den Handel mit Staaten mit ähnlichem klimapolitischem Ambitionsniveau korrigiert werden sollte.

Reformoptionen

163. Eine Reform des Verfahrens zur Bestimmung Leakage gefährdeter Branchen sollte daher einerseits realistische Annahmen hinsichtlich der tatsächlichen Kostenbelastung durch den Emissionshandel zugrunde legen und andererseits auf Handelsbeziehungen mit Staaten, zu denen ein tatsächliches klimapolitisches Gefälle besteht, fokussieren. Auf Basis solchermaßen realitätsnäher ermittelter Werte für die Handelsintensität und Kostenbelastung

sollte auch die Anwendung dieser Kriterien verschärft werden, um eine den tatsächlichen Gefahren adäquatere Leakage-Liste erstellen zu können.

Branchen, die mit der Begründung von Leakage-Gefahren von der Auktionierung weitgehend ausgenommen werden, sollten sowohl im internationalen Wettbewerb stehen als auch spürbar in ihren Kosten betroffen sein. Die Bedingungen für die Gratiszuteilung von Emissionszertifikaten würden sich damit stärker an jenen für die Strompreiskompensation orientieren. Dabei sollten die Schwellenwerte für die automatische Zuordnung zur Leakage-Liste hinreichend anspruchsvoll sein, um nicht implizit eine pauschale Wettbewerbsgefährdung der europäischen Industrie zu unterstellen. Für Branchen, die diese Schwellenwerte nicht erreichen, aber bei denen eine Leakage-Gefährdung auch nicht auszuschließen ist, sollte eine qualitative Bewertung auf Basis einer standardisierten Verfahrensweise durchgeführt werden (GRAICHEN et al. 2013). Eine solche Bewertung kann gerade auch für jene energieintensiven Branchen erfolgen, die selbst eine vergleichsweise niedrige Handelsintensität aufweisen, aber bei denen sich ein Kostenanstieg durch den Emissionshandel nachteilig auf die Wettbewerbsfähigkeit nachgelagerter Wertschöpfungsstufen auswirken kann (FELBERMAYR et al. 2013).

164. Mit Blick auf die Systematik zur Bestimmung der Carbon-Leakage-Gefährdung stellt der von der Europäischen Kommission am 15. Juli 2015 vorgelegte Reformvorschlag (Europäische Kommission 2015b) für die vierte Handelsperiode des EU ETS (2021 – 2030) im Grundsatz eine Verbesserung dar. Er sieht nur noch ein kombiniertes quantitatives Kriterium vor. Dieses ergibt sich aus der Multiplikation von Handels- und CO_2-Intensität (kg CO_2 je Euro Bruttowertschöpfung). Liegt dieser Wert für eine Branche oberhalb von 0,2, werden für dessen Produktion Zertifikate in voller Höhe der Benchmark-CO_2-Intensität kostenlos zugeteilt. Für Branchen, bei denen dieser Wert bei mindestens 0,18, jedoch nicht oberhalb von 0,2 liegt, ist eine Gratisallokation in voller Höhe nach einer qualitativen Prüfung möglich. Für die übrigen Produkte, die nicht Eingang in die Carbon-Leakage-Liste finden, liegt die kostenlose Allokation weiterhin bei 30 % der Benchmark-CO_2-Intensität.

Angesichts des sehr niedrigen Schwellenwertes des kombinierten Kriteriums würde eine solche Reform die Zielgenauigkeit der Regelungen zum Schutz vor Carbon Leakage allerdings nicht maßgeblich erhöhen. Hierdurch würde die Carbon-Leakage-Liste zwar um circa zwei Drittel auf etwa 50 verbleibende Branchen verkürzt. Betroffen von einer Streichung wären indes vor allem Branchen mit hoher Handelsintensität, aber sehr geringer zusätzlicher Kostenbelastung durch den Emissionshandel. Diese Branchen repräsentieren allerdings lediglich etwa 2 % der vom EU ETS erfassten Emissionen der Industrie (Europäische Kommission 2015a).

Der Schwellenwert, der automatisch zu einer vollständigen Gratisallokation berechtigt, sollte daher deutlich höher ausfallen, um die Zielgenauigkeit der Carbon-Leakage-Liste zu verbessern und Windfall-Profite bzw. Mitnahmeeffekte zu reduzieren. Auch das Impact

Assessment für die EU ETS-Reform geht erst bei deutlich höheren Werten für das kombinierte Kriterium von hoher bzw. sehr hoher Carbon-Leakage-Gefahr aus. Leakage gefährdete Branchen, die einen ambitionierteren Schwellenwert nicht erreichen, könnten weiterhin über eine qualitative Prüfung in die Liste aufgenommen werden. Dies könnte erneut auf sehr emissions- und energieintensive Branchen zutreffen, deren Produkte lediglich indirekt über nachgelagerte Wertschöpfungsstufen im internationalen Wettbewerb stehen (s. Tz. 117 ff.).

Ferner kann die im Impact Assessment positiv bewertete, im Kommissionsvorschlag jedoch nicht aufgegriffene Option einer Abstufung der Leakage-Gefährdung zu einem treffgenaueren Schutz vor Carbon Leakage beitragen. Hierdurch ließe sich der Umfang der Gratiszuteilung von Zertifikaten nach Maßgabe der (mittels mehrerer Schwellenwerte) ermittelten Wettbewerbsgefährdung staffeln, wie es beispielsweise im kalifornischen Emissionshandelssystem angelegt ist.

165. Auch Vorschläge einer tiefer greifenden Reform der angelegten Kriterien sollten nicht vorschnell verworfen und zumindest weiterhin auf ihre Eignung geprüft werden. So wäre die Preiselastizität der internationalen Handelsströme bzw. die Fähigkeit zum Durchreichen von Zertifikatskosten (ohne dabei signifikant Marktanteile zu verlieren) ein grundsätzlich besserer Indikator für die Wettbewerbsintensität einer Branche (FELBERMAYR et al. 2013; AICHELE et al. 2014). Durch Nutzung eines solchen Indikators könnten beispielsweise Branchen, deren Handelsintensität insgesamt zwar hoch, deren tatsächliche preisliche Wettbewerbsintensität aufgrund starker Produktdifferenzierung jedoch eher gering ist, hinsichtlich ihrer Leakage-Gefährdung herabgestuft werden. Allerdings ist seine Ermittlung und Anwendung auch wesentlich komplexer und kontroverser.

2.5.2.2 Kritische Bewertung der Zuteilungsmethode

Status Quo

166. Für Unternehmen in Branchen, die als Carbon Leakage gefährdet klassifiziert sind, wird in der dritten Handelsperiode des EU ETS (2013 – 2020) die Menge kostenlos zugeteilter Zertifikate auf Basis historischer Produktionsmengen und eines produktspezifischen Effizienz-Benchmarks berechnet. Ein ähnliches Verfahren wie bei der Gratisallokation von Emissionsrechten wird auch für die Kompensation von emissionshandelsbedingten Stromkostensteigerungen angewandt. Die finanzielle Kompensation, die von den Mitgliedstaaten an die betroffenen inländischen Unternehmen gezahlt werden kann, bemisst sich ebenfalls an historischen Produktionsvolumina und Stromverbrauchsbenchmarks.

Grundsätzlich werden vom Emissionshandel betroffene Unternehmen versuchen, die ihnen bei der Produktion für die Vorhaltung von Zertifikaten entstehenden Kosten einzupreisen. Wenn die Unternehmen die Zertifikatskosten aufgrund intensiven internationalen Wettbewerbs nicht ohne signifikanten Verlust von Marktanteilen weiterreichen können, verschlechtert sich die Wirtschaftlichkeit der heimischen Produktion, sofern die Zertifikate erworben werden

müssen. Die Gratiszuteilung soll daher Gewinneinbußen und sich daraus ergebende Anreize zur Produktionsverlagerung verhindern. Aufgrund der nicht von der aktuellen Produktionsmenge abhängigen Zuteilung verbleiben allerdings Anreize, die Zertifikatskosten einzupreisen und gegebenenfalls einen preisinduzierten Nachfrage- und Produktionsrückgang in Kauf zu nehmen, da die dabei frei werdenden Zertifikate veräußert werden können. Somit kann die derzeitige Ausgestaltung der Gratiszuteilung von Zertifikaten Anreize zum Produktionsleakage nicht vollständig eliminieren. Dies gilt insbesondere bei hohen Zertifikatspreisen, wenn die Zertifikatskosten in Relation zur Gewinnmarge hoch sind und wenn Unternehmen über ungenutzte Kapazitäten im regulatorischen Ausland verfügen, in welche die Produktion verlagert werden kann. Die Erwartung einer Kürzung der Gratiszuteilung in der nachfolgenden Handelsperiode vermindert indes den Anreiz zur vollen Einpreisung der Zertifikatskosten, wenn hierdurch die gegenwärtige Absatz- bzw. Produktionsmenge sinken könnte. Zudem werden die Spielräume für eine Drosselung der heimischen Produktion dadurch begrenzt, dass bei Unterschreiten eines gewissen Produktionsniveaus die Gratiszuteilung unmittelbar reduziert wird. Bei Schließung von Produktionsstätten entfällt das Anrecht auf die kostenlose Zertifikatszuteilung, wodurch auch die Anreize zum Investitionsleakage verringert werden.

Sofern Unternehmen aus diesen Erwägungen auf die (vollständige) Weitergabe des Emissionspreissignals verzichten, werden allerdings die Anreize zur nachfrageseitigen Substitution energieintensiver Produkte vermindert. Es bestünden lediglich Anreize für Industrieunternehmen, durch Prozessverbesserungen und gegebenenfalls Brennstoffsubstitution ihre Emissionen zu mindern, da die hierdurch eingesparten Emissionszertifikate in vollem Umfang gewinnwirksam werden. Nachfolgend werden zwei alternative Zertifikatszuteilungsmethoden sowie sie jeweils ergänzende Instrumente knapp diskutiert, welche die Schwächen des bisherigen Ansatzes aufgreifen und diesen in der vierten Handelsperiode des EU ETS (2021 – 2030) ablösen könnten.

Vollauktionierung und Grenzausgleichsmaßnahmen

167. Grenzausgleichsmaßnahmen bei gleichzeitiger vollständiger Verauktionierung von Emissionszertifikaten stellen eine Alternative zur kostenlosen Zertifikatszuteilung an Branchen dar, die als Carbon Leakage gefährdet gelten (z. B. BRANGER und QUIRION 2014; DISSOU und EYLAND 2011; KUIK und HOFKES 2010; BECKER et al. 2013; ISMER und NEUHOFF 2007; CONDON und IGNACIUK 2013; MONJON und QUIRION 2010). Unter Grenzausgleichsmaßnahmen wird die Korrektur der Preise importierter und exportierter energieintensiver Produkte um eine Klimakomponente verstanden. Im Falle des EU ETS entspricht diese Klimakomponente den Kosten, die europäischen Unternehmen durch die Verpflichtung zur Vorhaltung von Emissionsrechten entstehen. Um Wettbewerbsverzerrungen auf dem heimischen Markt zu mindern, würden Einfuhren von Produkten aus Ländern, die keine vergleichbare klimapolitische Regulierung aufweisen, finanziell belastet. Dies kann

entweder über eine direkte Abgabe oder die Verpflichtung zum Kauf von Emissionszertifikaten erfolgen. Ausfuhren von Produkten, die als Leakage gefährdet bewertet wurden, würden entsprechend finanziell entlastet, um ihre preisliche Wettbewerbsfähigkeit auf internationalen Märkten zu sichern. Aufgrund des mit Grenzausgleichsmaßnahmen verbundenen hohen administrativen Aufwands wären sie auf relativ wenige, sehr emissionsintensive und gleichzeitig im internationalen Wettbewerb stehende Produkte zu beschränken. Auch bei Grenzausgleichsmaßnahmen sollte die Höhe des finanziellen Grenzausgleichs an produktspezifischen Benchmarks orientiert werden.

Sowohl Produktions- als auch Investitionsleakage begünstigende Anreizstrukturen würden durch Grenzausgleichsmaßnahmen weitestgehend vermieden. Wird die finanzielle Kompensation bei Produktausfuhren an Benchmarks und nicht an den tatsächlich entstandenen Zertifikatskosten orientiert, würden auch vornehmlich exportierende Hersteller angereizt möglichst emissionseffizient zu produzieren. Durch Erhalt des Emissionspreissignals könnten Grenzausgleichsmaßnahmen zudem auf dem heimischen Markt allokativ effiziente Marktreaktionen induzieren, das heißt eine preisbedingte Nachfrageverlagerung zugunsten weniger emissionsintensiver Güter.

168. Diesen theoretischen Stärken von Grenzausgleichsmaßnahmen als Instrument zur Korrektur eines klimapolitischen Regulierungsgefälles stehen in der Praxis jedoch auch erhebliche Schwierigkeiten entgegen. Dies betrifft einerseits methodische Herausforderungen, wie beispielsweise die Berechnung der Grenzausgleichshöhe. Kontrovers sind andererseits insbesondere auch die Einschätzungen hinsichtlich der Vereinbarkeit von Grenzausgleichsmaßnahmen mit internationalem Handelsrecht. Zudem stoßen sie auf erheblichen politischen Widerstand internationaler Handelspartner, sodass handelspolitische Gegenreaktionen befürchtet werden. Gerade aus letztgenannten Gründen werden Grenzausgleichsmaßnahmen derzeit geringe Realisierungschancen eingeräumt. Vor diesem Hintergrund sollte im Zuge der Reform des EU ETS der nachfolgenden Option verstärkte Beachtung geschenkt werden.

Output basierte Allokation und Konsumabgabe für treibhausgasintensive Güter

169. Der wesentliche Unterschied zwischen der Output basierten (oder auch dynamischen) Allokation von Emissionszertifikaten und der bisher im EU ETS angewandten Zuteilungsmethode liegt darin, dass das Volumen kostenlos zugeteilter Zertifikate nicht auf Basis historischer, sondern aktueller Produktionsmengen festgelegt wird (BORKENT et al. 2014; QUIRION 2009; MONJON und QUIRION 2011). Die Zertifikatsmenge sollte dabei weiterhin anhand produktspezifischer Benchmarks ermittelt werden. Das den Unternehmen gratis zur Verfügung gestellte Zertifikatsbudget steht somit nicht bereits am Anfang einer Handelsperiode fest, sondern variiert in Abhängigkeit von ihrem wirtschaftlichen Aktivitätsniveau.

Da mit einer Ausweitung der Produktion ein Anrecht auf zusätzliche Gratiszertifikate einhergeht, ändert sich auch das Preissetzungskalkül der Unternehmen. Der Wert der mit einer zusätzlichen Produktionseinheit hinzukommenden Gratiszertifikate wird nicht in das Produkt eingepreist, da dem Unternehmen keine (Opportunitäts-)Kosten durch die Nutzung dieser Zertifikatsmenge entstehen. Dies hat einerseits zur Folge, dass Gefahren von Produktionsleakage gemindert werden. Andererseits findet auch keine (bzw. eine abgeschwächte) Veränderung der relativen Preisstrukturen zugunsten klimafreundlicher Produkte statt. Allokative Effizienz, das heißt eine preisinduzierte Verschiebung der Nachfrage in Richtung klimaverträglicherer Konsummuster, wird somit nicht erreicht (vgl. Tz. 155). Der Anreiz, die Produktionsprozesse energieeffizienter zu gestalten, bleibt hingegen vollumfänglich erhalten, weil dadurch die Notwendigkeit zum Zertifikatszukauf verringert bzw. die Menge überschüssiger, zu verkaufender Zertifikate ansteigt.

170. Neben der effektiven Minderung von sowohl Produktions- als auch Investitionsleakage-Risiken, läge ein weiterer Vorteil der Output basierten Zertifikatsallokation in ihrer größeren Robustheit gegenüber unerwarteten gesamtwirtschaftlichen Entwicklungen. Wie das Beispiel der europäischen Finanz- und Wirtschaftskrise zeigt, können anhaltende Abweichungen vom prognostizierten wirtschaftlichen Wachstumspfad die Anreizwirkung des Instruments Emissionshandel – durch einen massiven Verfall der Zertifikatspreise aufgrund des auflaufenden Zertifikatsüberangebots – dauerhaft beschädigen. Bei Output basierter Allokation nimmt der Umfang gratis zugeteilter Zertifikate im Falle eines krisenbedingten industriellen Produktionsrückgangs ab. Würden die „eingesparten“ Zertifikate direkt der MSR (oder einer anderen Reserve) zugeführt, könnte eine schnellere und passgenauere Steuerung des im Markt befindlichen Zertifikatsvolumens erreicht werden. Hierdurch könnte voraussichtlich die Stabilität des Zertifikatspreises und damit die Investitionssicherheit von Projekten zur Treibhausgasminderung verbessert werden. Dabei muss jedoch gewährleistet bleiben, dass ein stärkeres Wirtschaftswachstum als prognostiziert nicht zum Verfehlen der Emissionsreduktionsziele führt. Dies könnte, wie es bereits im derzeitigen System der Fall ist, durch Anwendung eines Korrekturfaktors erreicht werden: Übersteigt das Produktionsvolumen die Erwartungen und stehen nicht mehr ausreichend Emissionszertifikate aus der Reserve zur Verfügung, wird die produktspezifische Gratiszuteilung gekürzt.

171. Der Allokationsmechanismus für die gegenwärtige dritte Handelsperiode des EU ETS stellt faktisch eine Mischform aus pauschalisierter bzw. fixer und Output basierter bzw. dynamischer Gratiszuteilung dar. Zwar ist die Zuteilung von Gratiszertifikaten innerhalb der dritten Handelsperiode weitgehend unabhängig von der Produktionsaktivität in diesem Zeitraum, jedoch bestimmen diese Produktionsvolumina – bei Beibehaltung der Zuteilungsmethode – die in der nächsten Handelsperiode verfügbaren Gratiszertifikate. Somit bewegt sich das strategische und Preissetzungsverhalten der betroffenen Industrieunternehmen zwischen den für die beiden Zuteilungsmethoden zu erwartenden Verhaltensweisen. Letztlich sichert die aktuelle Zuteilungsmethode so weder allokative

Effizienz noch eine effektive Vermeidung von Produktionsleakage. Der seitens der Kommission für die vierte Handelsperiode vorgeschlagene Allokationsmechanismus bleibt in dieser Grundstruktur unverändert, das heißt er orientiert sich an historischen Produktionsvolumina. Durch eine geplante Anpassung der Zertifikatsallokation an aktualisierte Produktionsdaten zur Mitte der Handelsperiode sowie flexiblere Regeln zur Anpassung der Allokation an signifikante Änderungen der laufenden Produktionsmenge macht er jedoch einen Schritt in Richtung dynamischer Allokation.

172. Um die wesentliche Schwachstelle Output basierter Zertifikatszuteilung, ihre mangelhafte allokative Effizienz, zu kompensieren, wäre eine komplementäre verbrauchsseitige Treibhausgasbepreisung erforderlich. Hierzu böte sich als Ergänzung des EU ETS eine EU-weite konsumbasierte Abgabe auf besonders energie- bzw. emissionsintensive Materialien, die am stärksten von der Gratiszertifikatsallokation profitieren, an (ACWORTH et al. 2014; NEUHOFF et al. 2015). Die Höhe der Abgabe würde sich nach dem CO_2-Zertifikatspreis und den – bei Verwendung bester verfügbarer Technik – spezifischen Treibhausgasemissionen bei der Herstellung der Materialien richten, wobei für letztere auf die produktspezifischen Benchmarks des EU ETS zurückgegriffen werden sollte (ebd.). Damit kann für die Verbraucher emissionsintensiver Materialien das CO_2-Preissignal wiederhergestellt werden, das durch die Output basierte Allokation ansonsten auf der Verwendungsseite verloren ginge bzw. stark abgeschwächt würde. Durch die Kopplung an die Benchmarks und den Zertifikatspreis des EU ETS findet eine exakte Kompensation statt.

Um Carbon-Leakage-Gefahren zu vermeiden, würde die Abgabe gleichermaßen auf heimisch produzierte als auch importierte Güter erhoben, wohingegen exportierte Güter nicht belastet würden (ACWORTH et al. 2014; NEUHOFF et al. 2015). Somit enthalten die Preise aller Güter auf dem heimischen Markt, unabhängig von ihrem Herkunftsland, eine Klimakomponente, während (effizient produzierte) europäische Produkte keinen durch das EU ETS verursachten Nachteil auf dem Weltmarkt erfahren.

Die konsumbasierte Klimaabgabe könnte ähnlich bestehender Verbrauchssteuern, wie beispielsweise auf Tabak oder Alkohol, ausgestaltet werden (ACWORTH et al. 2014; NEUHOFF et al. 2015). Die Zahlungsverpflichtung kann somit entlang der Wertschöpfungsketten weitergereicht werden. Für importierte weiterverarbeitete Produkte, die größere Mengen emissionsintensiv hergestellter Materialien enthalten, wäre die Abgabe ebenfalls zu entrichten. Abführungspflichtig wird die Abgabe, sobald die emissionsintensiven Materialien von der Produktions- in die – europäische – Konsumsphäre übertreten. Hierdurch wird gewährleistet, dass die Verbraucher die Klimakosten verschiedener Produktalternativen bei ihren Konsumentscheidungen berücksichtigen, auch wenn diese nicht in den Produktions- bzw. Importpreisen enthalten sind. Durch die Anknüpfung der Abgabe an den Eintritt in die Konsumsphäre kann auch dem in der Carbon-Leakage-Debatte vorgebrachten Wertschöpfungskettenargument (vgl. Tz. 117 ff.) Rechnung getragen werden.

173. Die Kombination von Output basierter freier Allokation von Emissionsrechten mit einer konsumorientierten Abgabe für besonders energie- und emissionsintensive Materialien könnte effektiv Carbon-Leakage-Risiken vermindern und würde gleichzeitig finanzielle Anreize zur Treibhausgasreduktion auf der Produktionsseite (durch effizientere Herstellungsprozesse und Brennstoffwechsel) und der Verbrauchsseite (durch Substitution und effizienten Einsatz emissionsintensiver Güter) setzen. Abschließend sei noch betont, dass die Einführung einer solchen Instrumentenkombination auch mit der vom SRU begrüßten mehrstufigen Carbon-Leakage-Klassifikation vereinbar ist. In Branchen mit mittleren und geringen Leakage-Risiken, deren Produkte nicht mit der Konsumabgabe belegt werden, würde das Emissionspreissignal aufgrund der reduzierten Gratisallokation zumindest partiell weitergereicht und Anreize zur effizienten Materialverwendung gesetzt.

Allerdings stellen sich hinsichtlich der Implementierung einer das EU ETS ergänzenden Konsumabgabe derzeit auch noch einige ungelöste rechtliche, administrative sowie methodische Fragen. So gilt es vertieft zu prüfen, ob und wie durch eine diskriminierungsfreie Ausgestaltung der Konsumabgabe handelsrechtlichen und -politischen Bedenken erfolgreich, erfolgreicher als bei Grenzausgleichsmaßnahmen, begegnet werden kann. Auch sind die Vorteile einer sachgerechten und anreizkompatiblen Treibhausgasbepreisung gegen die administrativen Kosten dieser Bepreisungsvariante abzuwägen. Allerdings werden viele der erforderlichen Daten derzeit bereits ohnehin erfasst, sodass diese Kosten voraussichtlich nicht prohibitiv hoch sein würden. Letztlich muss der Ertrag der Einführung dieses Instruments, in Form einer verbesserten klimapolitischen Lenkungswirkung bei effektivem Carbon-Leakage-Schutz, die damit verbundenen Kosten übersteigen. Um den administrativen Aufwand möglichst gering zu halten, sollte sich die Abgabe grundsätzlich auf wenige besonders treibhausgasintensive Materialien beschränken, die allerdings einen Großteil der gesamten industriellen Emissionen ausmachen.

174. Angesichts der Schwächen der derzeitigen Ausgestaltung des Emissionshandels, der voraussichtlich noch für längere Zeit bestehenden Differenzen in regionalen CO_2-Preisen sowie der Widerstände gegenüber Grenzausgleichsmaßnahmen empfiehlt der SRU mit Blick auf die Reform des EU ETS für die vierte Handelsperiode die Option einer Konsumabgabe ergänzend zu einer stärker Output basierten Zertifikatsallokation sorgfältig zu prüfen. Dazu sollten auch Erfahrungen mit ähnlichen Ansätzen in anderen Ländern intensiv verfolgt und ausgewertet werden. Nichtsdestotrotz sollten Grenzausgleichsmaßnahmen als Alternative nicht vorschnell vollständig verworfen werden.

2.5.3 Nationale Ausnahmetatbestände

175. Auf nationaler Ebene ist die Landschaft von Ausnahmen und Begünstigungen deutlich unübersichtlicher als im Kontext des EU ETS. Die deutsche Industrie profitiert von einer Vielzahl energiepolitischer Vergünstigen (beispielsweise bei der EEG-Umlage, der Strom- und Energiesteuer, der KWK-Umlage, der Offshore-Haftungsumlage, bei den Netzentgelten).

Diese werden oftmals auch mit Verweis auf Carbon-Leakage-Gefahren und Sorgen um die internationale Wettbewerbsfähigkeit begründet. Trotz dieses Begründungskontextes weisen die Berechtigungsvoraussetzungen häufig keinen Bezug zu plausiblen Kriterien für die Beurteilung einer Wettbewerbsfähigkeits- bzw. Carbon-Leakage-Gefährdung auf. Ferner geht die gegenwärtige Ausgestaltung der Begünstigungen oftmals mit Fehlanreizen und verzerrenden Wirkungen einher.

Grundsätzlich empfiehlt der SRU eine kritische Überprüfung der zahlreichen energiepolitischen Privilegien der Industrie. Diese sollte mit Blick auf die kumulativen Wirkungen der verschiedenen klima- und energiepolitischen Be- und Entlastungen erfolgen. Wo Entlastungen nicht stichhaltig unter Verweis auf ungerechtfertigte Wettbewerbsnachteile und Carbon-Leakage-Risiken begründet werden können, sollten sie abgeschafft oder eingeschränkt werden. Wo sie berechtigt sind, sollten sie auf das notwendige Maß begrenzt bleiben. Zudem ist darauf zu achten, dass die Ausgestaltung der Entlastungen wirksame Anreize setzt, die vorhandenen wirtschaftlichen Effizienzpotenziale zu erschließen.

176. Unter Bezugnahme auf die in Abschnitt 2.5.1 definierten Kriterien werden nachfolgend exemplarisch einige Schwachstellen und Reformoptionen der gegenwärtigen Ausgestaltung von energiepolitischen Entlastungen in Deutschland skizziert.

Noch viel mehr als für die europäische Ebene gilt für die nationalen Entlastungen, dass die Berechtigungsvoraussetzungen keinen zieladäquaten Bezug auf Wettbewerbsfähigkeits-Gefährdungen oder Leakage-Risiken erkennen lassen (GAWEL und KLASSERT 2013; GAWEL und PURKUS 2015). Sowohl bei den Netzentgelten, der KWK-Umlage als auch der Offshore-Haftungsumlage wird nur auf die Stromkostenintensität sowie die absolute Abnahmemenge rekurriert. Auch bei der Stromsteuer werden zusätzliche Entlastungen über die generelle Entlastung des produzierenden Gewerbes hinaus anhand von Belastungskriterien gewährt. Weder werden Handelsintensität oder Preiselastizität als quantitative Kriterien herangezogen, noch findet eine qualitative Prüfung von Wettbewerbswirkungen statt. Ernsthafte Gefährdungen der Wettbewerbsfähigkeit infolge einer Begrenzung der Entlastungen sind somit in vielen Fällen nicht zu erwarten. Eine Ausnahme bildet lediglich die – auch auf Druck der Europäischen Kommission 2014 nochmals reformierte – Besondere Ausgleichsregelung im EEG 2014. Doch auch hier ist der Begünstigtenkreis sehr weit gefasst und wurde im Zuge der Novellen fortlaufend vergrößert. Allein zwischen 2012 und 2015 hat sich die Zahl der begünstigten Unternehmen des produzierenden Gewerbes auf 2.052 etwa verdreifacht und die begünstigte Strommenge stieg um fast ein Fünftel auf 95 TWh (BMWi und BAFA 2015; FIEDLER und WRONSKI 2015).

Sofern Wettbewerbsfähigkeits-Gefährdungen oder Leakage-Risiken als Rechtfertigungsgrundlage für Entlastungen angeführt werden, sind Begünstigtenkreis und Entlastungsumfang stringent und transparent an diesen Zielen auszurichten. Dies erfordert, die Berechtigungsvoraussetzungen um ein Kriterium für die Handelsauswirkungen eines

Energiekostenanstiegs zu erweitern. Hierbei kann teilweise auf bereits vorhandene, beispielsweise für die Strompreiskompensationsregelung erhobene Datengrundlagen zurückgegriffen werden (NEUHOFF et al. 2013; Agora Energiewende 2014). Dabei ist indes zu beachten, dass nationale energiepolitische Steuern und Abgaben auch die relative Wettbewerbsfähigkeit zwischen Unternehmen innerhalb der EU berühren. Daher sind EU-interne Unterschiede in der energiepolitischen Regulierung aus wirtschaftspolitischer Sicht von Relevanz, obgleich EU-interne Verlagerungen keinen unmittelbaren Effekt auf die globalen Treibhausgasemissionen haben.

Die Berechtigungsvoraussetzungen der verschiedenen nationalen Privilegierungstatbestände sollten, soweit sachlich gerechtfertigt, aus Gründen der Transparenz, Konsistenz und administrativen Handhabbarkeit weitgehend harmonisiert werden. Dies gilt insbesondere dann, wenn sie sich auf die gleiche Legitimationsgrundlage berufen. Ferner könnte durch eine kriterienbasierte stärkere Staffelung des Privilegierungsumfangs eine Entlastung der nicht-begünstigten Stromverbraucher erreicht werden, da hierdurch das finanzielle Gesamtvolumen der Privilegierungen sinken würde.

177. Die Belastungsfunktionen für die energieverbrauchsbezogenen nationalen Umlagen enthalten Sprungstellen. Bei Überschreiten bestimmter unternehmensbezogener Schwellenwerte hinsichtlich der Energiekostenbelastung sinkt die absolute Abgabenbelastung. Für Unternehmen können damit kontraproduktive Anreize zur Energieverbrauchssteigerung einhergehen. § 94 EEG 2014 ermächtigt die Bundesregierung, standardisierte Stromverbrauchsreferenzwerte festzulegen. Sie sollte davon zeitnah und möglichst umfassend (sofern mit vertretbarem Aufwand ermittelbar) Gebrauch machen, um diese Fehlanreize zu eliminieren. Auch dabei kann teilweise auf die Vorarbeiten im Rahmen der Strompreiskompensationsregelung zurückgegriffen werden.

178. Eine Gemeinsamkeit der derzeitigen nationalen Vergünstigungen ist, dass sie kein starkes marginales Energiepreissignal an die Industrieunternehmen aussenden. Daher könnten, soweit vorhanden, Stromverbrauchsreferenzwerte für eine Begrenzung des entlastungsfähigen Stromverbrauchs auf eine Menge, die einer stromeffizienten Produktionsweise entspricht, herangezogen werden. Hierdurch würde den Unternehmen ein ökonomischer Anreiz zur Steigerung ihrer Energieeffizienz gegeben. Stattdessen weist die durchschnittliche Belastung durch die verschiedenen Umlagen einen, hinsichtlich der abgenommenen Strommenge degressiven Verlauf auf, da die Entlastungen für den gesamten Energiebezug oberhalb eines fixen Selbstbehalts gewährt werden. Dadurch werden nicht nur ökonomische Effizienzanreize unterlaufen, sondern zudem werden kleinere Unternehmen einer Branche gegenüber größeren Wettbewerbern benachteiligt. Um brancheninterne Wettbewerbsverzerrungen zu verhindern und damit Effizienzanreize auch bei jenen Unternehmen bestehen, die einen großen Teil ihres benötigten Stroms selbst produzieren,

sollten energiepolitische Abgaben auch den Eigenstromverbrauch angemessen, das heißt stärker als bisher, belasten.

179. Auch wenn eine vollständig bruch- und verzerrungsfreie Gestaltung der Entlastungen praktisch nicht umzusetzen sein wird, ließen sich durch die Berücksichtigung der in Abschnitt 2.5.1 dargestellten Prinzipien die derzeit bestehenden Fehlanreize und Verzerrungen dennoch substanziell reduzieren. Letztlich gilt es, die Anreizkompatibilität der Regulierung und ihre administrative Praktikabilität, unter Berücksichtigung maßgeblicher rechtlicher Einschränkungen, abzuwägen. Unzweifelhaft ist jedoch, dass die gegenwärtige verzerrende und wenig zieladäquate Ausgestaltung erheblichen Spielraum für Verbesserungen lässt.

2.6 Zusammenfassung und Empfehlungen

180. Deutschland ist traditionell eine starke Industrienation. Das deutsche verarbeitende Gewerbe hat im EU-Vergleich eine hohe Bedeutung. Es trägt mit 22 % überdurchschnittlich zur deutschen Bruttowertschöpfung bei. Damit ist die Industrie von zentraler Bedeutung für Beschäftigung und Wohlstand. Gleichzeitig weist die Industrie mit knapp 30 % neben dem Verkehrssektor den höchsten Endenergieverbrauch aller Verbrauchssektoren auf. Damit fällt ihr eine zentrale Rolle in der Energiewende und bei der Erreichung der europäischen Klimaschutzziele zu. Diese besteht einerseits darin, ihren eigenen Energieverbrauch und Treibhausgasausstoß zu mindern, und andererseits, innovative, marktfähige energieeffiziente und klimaverträgliche Produkte und Prozesse zu entwickeln.

Heterogene Industrielandschaft erfordert differenzierte Risikobetrachtung

181. Im Rahmen der sektoralen Verteilung von klima- und energiepolitischen Belastungen wird häufig auf die besondere Betroffenheit der Industrie verwiesen. Durch anspruchsvolle klimapolitische Maßnahmen, die auch mit einer Verteuerung des Energieverbrauchs einhergehen können, drohe eine Schwächung der industriellen Basis Deutschlands. Zudem bestünde die Gefahr weitgehender ökologischer Wirkungslosigkeit aufgrund von Carbon Leakage als Folge einer Beeinträchtigung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit der Industrie und daraus resultierenden Produktions- bzw. Standortverlagerungen. Eine pauschalisierte Argumentation wird der Komplexität der Thematik allerdings nicht gerecht und kann zu einer Überzeichnung von Leakage-Gefahren führen. Stattdessen ist eine differenzierte Betrachtung notwendig, welche die Heterogenität der verschiedenen Branchen berücksichtigt.

Tatsächlich wird die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie von vielen Faktoren bestimmt. So sind ein stabiler Ordnungsrahmen, eine leistungsfähige Infrastruktur, Innovationspotenzial, ein gutes Ausbildungssystem und ein förderndes Arbeitsumfeld sowie die Versorgungssicherheit mit Energie und Rohstoffen als sehr relevant einzustufen. Insgesamt verfügt Deutschland im internationalen Vergleich über eine hohe Standortqualität. In der öffentlichen Debatte wird die

Höhe der Energiekosten, insbesondere der Stromkosten, jedoch als gravierender Standortnachteil thematisiert, der die Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Industrie entscheidend mindere und sogar zu einer substanziellen Deindustrialisierung Deutschlands führen könne. Dabei gilt allerdings, dass Energie nur für wenige Branchen ein zentraler Produktionskostenfaktor ist. So gelten beispielsweise Metallerzeugung, Nichteisen-Metalle, Papiergewerbe, Grundstoffchemie und Verarbeitung von Steine-Erden als energieintensiv. Für die Mehrheit der Branchen, wie zum Beispiel Maschinen- und Fahrzeugbau, sind Energiekosten – mit einer Größenordnung von maximal 2 % der Produktionskosten – von untergeordneter Bedeutung, sodass sie von Energiepreissteigerungen vergleichsweise wenig betroffen sind.

Chancen einer ambitionierten Energieeffizienzpolitik nutzen

182. Für von Energiepreissteigerungen betroffene Industrieunternehmen stellt die Steigerung der Energieeffizienz eine Reaktionsmöglichkeit dar, um den Energiepreisanstieg zu kompensieren. Zahlreiche Studien belegen große noch vorhandene wirtschaftliche Energieeffizienzpotenziale, die jedoch aufgrund verschiedener Hemmnisse bislang nicht realisiert worden sind. Auf politischer Ebene existiert bereits eine Vielzahl von Maßnahmen zur Förderung der industriellen Energieeffizienz. Diese zeigen jedoch nicht immer die gewünschte und erforderliche Wirkung. Angesichts des notwendigen Reformbedarfs des Instrumentariums ist eine langfristig angelegte, integrierte Energieeffizienzpolitik erforderlich, die von verbindlichen Energieeffizienzzielvorgaben gestützt wird. Es bedarf eines kohärent ausgestalteten Instrumentenmix, bestehend aus ordnungsrechtlichen Standards, finanziellen Anreizen, förderpolitischen Elementen sowie Beratungs- und Informationsprogrammen. Dabei sollten die bestehenden erfolgreichen Politikinstrumente verstetigt, weiterentwickelt und nachgeschärft werden. Der SRU empfiehlt unter anderem, Anreize für die effektive Nutzung von Energie- und Umweltmanagementsystemen sowie die Etablierung von Energieeffizienz-Netzwerken in Kombination mit Datenerhebungen und Benchmarking zu setzen. Darüber hinaus sind jedoch auch das Engagement der Unternehmen und die Selbstorganisation der Wirtschaft gefragt, denn dort sind die Kompetenz, die Vernetzung mittels der Verbände und vor allem das Vertrauen untereinander, welches besonders bei KMU eine Rolle spielt, vorhanden. Von hoher Relevanz für die Unternehmen sind für Investitionen im Bereich Energieeffizienz insbesondere eine langfristige Planbarkeit und stabile politische Rahmenbedingungen.

Carbon-Leakage-Maßnahmen zielgenau ausgestalten

183. Für einige sehr energieintensive, im internationalen Wettbewerb stehende Produkte ist von einer tatsächlichen Wettbewerbsgefährdung und Carbon-Leakage-Risiken infolge steigender Energiepreise auszugehen. Bei der Herstellung dieser Produkte können auch die immer noch vorhandenen Effizienzpotenziale einen substanziellen Energiepreisanstieg nicht hinreichend kompensieren. Die Zahl der wirklich betroffenen Produkte steht jedoch nicht im

Einklang mit dem sehr umfangreichen Kreis derjenigen Branchen, die tatsächlich von energiepolitischen Abgaben entlastet werden. Grundsätzlich empfiehlt der SRU daher eine kritische Überprüfung der zahlreichen energiepolitischen Entlastungen der Industrie, sowohl auf europäischer als auch auf nationaler Ebene. Wo diese nicht stichhaltig unter Verweis auf signifikante Wettbewerbsnachteile und insbesondere Carbon-Leakage-Risiken begründet werden können, sollte deren Einschränkung erfolgen. Wo sie berechtigt sind, sollten sie auf das notwendige Mindestmaß begrenzt werden. In diesem Zusammenhang wäre auch eine stärkere Harmonisierung von nationalen und europäischen energiepolitischen Vergünstigungen wünschenswert.

184. Für den europäischen Emissionshandel zeigt ein Blick auf die Liste der Sektoren, die ihre Zertifikate weitgehend kostenlos erhalten, die sehr weitreichende Definition wettbewerbsgefährdeter Branchen. Diese Branchen decken mit etwa 95 % nahezu sämtliche Industrieemissionen ab. Die Kriterien zur Qualifizierung für die Carbon-Leakage-Liste sollten künftig treffgenauer auf tatsächliche Leakage-Risiken ausgerichtet werden, wodurch sich der Begünstigtenkreis einschränken ließe. Durch eine mehrstufige Klassifikation der Leakage-Gefährdung könnte der Entlastungsumfang zudem nach Maßgabe des branchenspezifischen Verlagerungsrisikos stärker differenziert werden. Ferner sollten die Annahmen hinsichtlich der Zertifikatspreise und der Klimapolitik in Wettbewerbsregionen an die Realität angepasst werden. Durch eine Fokussierung der kostenlosen Zertifikatszuteilung (und der Strompreiskompensation im Rahmen des EU ETS) auf jene Branchen, bei denen echte Verlagerungsgefahren bestehen, ließen sich die öffentlichen Einnahmen aus dem Emissionshandel deutlich steigern. Dies gilt umso mehr, wenn durch eine Anpassung des Emissionsbudgets eine Verknappung der gesamten zur Verfügung stehenden Zertifikatsmenge und somit ein Anstieg ihrer Preise erreicht wird. Die dann zur Verfügung stehenden Gelder könnten für Investitionen in die Transformation des Energiesystems und die Unterstützung von Maßnahmen zur Verbesserung der Energieeffizienz genutzt werden. Neben ökologischen Erträgen ließen sich hierdurch Impulse für eine nachhaltige positive wirtschaftliche Entwicklung realisieren, die gerade in Zeiten der europäischen Wirtschafts- und Schuldenkrise benötigt werden. Hierzu zählen eine zunehmende heimische Wertschöpfung, eine Verminderung der Vulnerabilität gegenüber exogenen Energiepreisrisiken und die Erschließung neuer Märkte für innovative Energietechnologien.

Anreize zu klimaverträglichem Wirtschaften auch für entlastete Branchen gewährleisten

185. Ferner sollte für die vierte EU ETS-Handelsperiode eine Reform der Zuteilungsmethode für die kostenlose Zertifikatsvergabe angestrebt werden. Diese sollte neben einer effektiven Verhinderung von Carbon Leakage sicherstellen, dass Hersteller Anreize zu Effizienzverbesserungen und Verbraucher Anreize zum Konsum möglichst klimaverträglicher Produkte erhalten. Hierzu kann der Übergang zu einer stärker Output

basierten Allokation in Kombination mit einer konsumseitigen Belastung ausgewählter, besonders energieintensiver Materialien beitragen, der sorgfältig geprüft werden sollte. Letzteres könnte durch eine europaweite Abgabe umgesetzt werden, die auf heimisch produzierte sowie importierte Materialien erhoben wird. Sie würde fällig, sobald die Materialien an europäische Endverbraucher verkauft werden. Die Höhe der Abgabe würde sich am Zertifikatspreis im EU ETS orientieren, um das durch die Output basierte Allokation unterdrückte CO_2-Preissignal wiederherzustellen. Erweisen sich diese administrativ und rechtlich anspruchsvollen Ansätze bis zu Beginn der vierten EU ETS-Handelsperiode als nicht umsetzbar, sind auch Optionen für eine spätere Einführung zu prüfen. Dies gilt insbesondere dann, wenn sich, trotz des Klimaabkommens von Paris, keine substanziellen Fortschritte in Richtung einer Angleichung der klimapolitischen Regulierung der industriellen Produktion abzeichnen. Eine Staffelung der Gratiszuteilung von Zertifikaten entsprechend der branchenspezifischen Verlagerungsrisiken und Möglichkeiten zur Weitergabe der Zertifikatskosten kann und sollte bereits zu Beginn der nächsten Handelsperiode erfolgen. Eine Gratiszuteilung in voller Höhe des CO_2-Benchmarks sollten nur noch Branchen mit sehr hohem Carbon-Leakage-Risiko erhalten.

186. Die Notwendigkeit der Reduktion des bereits aufgelaufenen Zertifikatsüberschusses bleibt von einer Anpassung der Kriterien zur Bestimmung der Carbon-Leakage-Gefahr sowie einer Reform der Zuteilungsregeln unberührt. Zur Wiederherstellung und Aufrechterhaltung der Anreizfunktion des Emissionshandels ist eine Erhöhung des Ambitionsniveaus, durch eine Erhöhung des Reduktionsfaktors und ggf. die Stilllegung überschüssiger Zertifikate in der MSR, unvermeidbar.

187. Auf nationaler Ebene ist die Landschaft von Ausnahmen und Begünstigungen deutlich unübersichtlicher als im Kontext des EU ETS. Die deutsche Industrie profitiert von einer Vielzahl energiepolitischer Vergünstigen, die oftmals auch mit Verweis auf Carbon-Leakage-Gefahren und Sorgen um die internationale Wettbewerbsfähigkeit begründet werden. Trotz dieses Begründungskontextes weisen die Berechtigungsvoraussetzungen meist keinen hinreichenden Bezug zu sinnvollen Kriterien für die Beurteilung einer Carbon-Leakage-Gefährdung auf. Der SRU empfiehlt, sämtliche Entlastungstatbestände auf ihre sachliche Angemessenheit zu prüfen und ihre Berechtigungsvoraussetzungen zweckadäquat auf das verfolgte Ziel auszurichten. Zudem sollte eine stärkere Harmonisierung der Berechtigungsvoraussetzungen angestrebt werden. Um Fehlanreize und Wettbewerbsverzerrungen zu minimieren, sollten die Qualifizierungskriterien für Entlastungen möglichst auf Prozess-, Produkt- oder Branchenebene und nicht auf Unternehmensebene ansetzen.

Gemeinsames Merkmal der national gewährten Vergünstigungen ist das Fehlen eines starken marginalen Energiepreissignals, das an die Industrieunternehmen ausgesendet wird. Mithin werden die ökonomischen Anreize für technische Verbesserungen zur Senkung des

Energieverbrauchs und des Treibhausgasausstoßes deutlich abgeschwächt. Dazu sollte, soweit administrativ handhabbar, eine Begrenzung des begünstigten Energieverbrauchs durch den Einsatz von produktspezifischen Benchmarks erfolgen. Hierbei kann auch auf bereits im Rahmen der Strompreiskompensationsregelung erhobene Datengrundlagen zurückgegriffen werden. Damit nicht lediglich Anreize zur Reduktion des Bezugs von Strom aus dem öffentlichen Netz gesetzt werden, ist auch der Eigenstromverbrauch angemessen, das heißt stärker als bisher, zu belasten. Darüber hinaus sollten Privilegierungstatbestände zukünftig stärker an ambitioniert ausgestaltete Gegenleistungen in Form von (wirtschaftlichen) Maßnahmen zur Energieeffizienzsteigerung der Industrie gekoppelt werden.

Klimapolitik als Chance und nicht als Hindernis begreifen

188. Abschließend seien noch die internationale Sichtbarkeit der Energiewende und die Vorbildfunktion Deutschlands betont. Die Herausforderung besteht darin, zu zeigen, dass die Transformation des Energiesystems ohne Schwächung der industriellen Basis zu bewerkstelligen ist. Dabei kann sich Deutschland aus ökologischer und ökonomischer Vernunft jedoch nicht in einen Wettbewerb um die günstigsten Energiepreise begeben, sondern muss seine Wettbewerbsfähigkeit durch innovative, hochwertige Produkte stärken. Anstatt eine ambitionierte Energie- und Klimapolitik als Hemmnis für die wirtschaftliche Entwicklung wahrzunehmen, sollte der Fokus daher verstärkt auf die Chancen gerichtet werden, die sich hierdurch ergeben. Der SRU begrüßt, dass diese Chancen grundsätzlich auch von der Bundesregierung gesehen werden. So lassen sich durch eine Steigerung der Energieeffizienz der Energiekostendruck und die Abhängigkeit von Energieträgerimporten mindern. Die Substitution von Energieimporten durch heimische Wertschöpfung entfaltet Multiplikatoreffekte und induzierte Innovationen eröffnen Chancen in stetig wachsenden „grünen“ Märkten. Letzteres verweist auf einen ökologischen Nutzen ambitionierter heimischer Klimapolitik, der über den nationalen und europäischen Kontext hinausgeht. Durch die internationale Diffusion induzierten Technologiefortschritts kann ein Beitrag zum Klima- und Umweltschutz auch auf globaler Ebene geleistet werden. Um (exportfähige) Produkt- und Prozessinnovationen hervorzubringen, gerade auch im Bereich der Umwelt- und Energieeffizienztechnologien, sind allerdings entsprechende Anreize notwendig, zu denen auch ein angemessenes Preissignal zählt. Eine ökologisch wie ökonomisch nachhaltige Industrie kann nicht dadurch gesichert werden, dass sie großflächig von Energiepreissignalen abgeschirmt wird. Zudem wird die breite politische Zustimmung und gesellschaftliche Akzeptanz für die Energiewende unterminiert, wenn die Kosten (des Umbaus) der Energieversorgung weitestgehend auf private Haushalte sowie auf nicht beziehungsweise wenig entlastete gewerbliche und industrielle Verbraucher abgewälzt werden.

2.7 Literatur

A.T. Kearney (2014): The 2014 A.T.Kearney Foreign Direct Investment Confidence Index, Ready for Takeoff. https://www.atkearney.com/research-studies/foreign-direct-investment-confidence-index/2014 (08.01.2016).

Acworth, W., Haussner, M., Ismer, R., Neuhoff, K. (2014): Including consumption in the EU ETS – Administrative implementation of a consumption based charge. London: Climate Strategies.

AGEB (Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen) (2015): Auswertungstabellen zu Energiebilanz Deutschland 1990 bis 2014. Stand: 26.08.2015. Berlin: AGEB. http://www.ag-energiebilanzen.de/index.php?article_id=29&fileName=ausw_25082015_ov.pdf (14.09.2015).

AGEB (2014): Energieverbrauch in Deutschland im Jahr 2013. Stand: März 2014. Berlin: AGEB.

Agora Energiewende (2015): Stromexport und Klimaschutz in der Energiewende. Analyse der Wechselwirkungen von Stromhandel und Emissionsentwicklung im fortgeschrittenen europäischen Strommarkt. Hintergrund. Berlin: Agora Energiewende.

Agora Energiewende (2014): Vorschlag für eine Reform der Umlage-Mechanismen im Erneuerbare Energien Gesetz (EEG). Studie des Öko-Institut im Auftrag von Agora Energiewende. Berlin: Agora Energiewende. Impulse.

Agricola, A.-C., Perner, J., Joest, S., Bothe, D., Czernie, M., Heuke, R., Kalinowska, D., Peters, S. (2013): Steigerung der Energieeffizienz mit Hilfe von Energieeffizienz-Verpflichtungssystemen. Berlin, Köln: Deutsche Energie-Agentur, Frontier Economics.

Aichele, R., Felbermayr, G. J. (2015): Kyoto and Carbon Leakage: An Empirical Analysis of the Carbon Content of Bilateral Trade. Review of Economics and Statistics 97 (1), S. 104–115.

Aichele, R., Felbermayr, G. J. (2012): Kyoto and the carbon footprint of nations. Journal of Environmental Economics and Management 63 (3), S. 336–354.

Aichele, R., Felbermayr, G. J. (2011): Internationaler Handel und Carbon Leakage. ifo Schnelldienst 64 (23), S. 26–30.

Aichele, R., Felbermayr, G., Heiland, I. (2014): EEG und internationaler Wettbewerb: Ist die besondere Ausgleichsregelung haltbar? ifo Schnelldienst 67 (2), S. 23–29.

BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) (2015): Merkblatt für Energieaudits nach den gesetzlichen Bestimmungen der §§ 8 ff. EDL-G. Eschborn: BAFA. http://www.bafa.de/bafa/de/energie/energie_audit/publikationen/merkblatt_energieaudits.pdf (14.10.2015).

Bardt, H. (2014): Erhöhung der EEG-Kosten als Investitionshemmnis für stromintensive Unternehmen. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft. IW Policy Paper 3/2014. http://www.iwkoeln.de/_storage/asset/148374/storage/master/file/7409382/download/IW%20policy%20paper%20Investitionen%20energieintensive%20Unternehmen.pdf (18.03.2016).

Bardt, H., Kempermann, H. (2013): Folgen der Energiewende für die deutsche Industrie. Köln: Institut der deutschen Wirtschaft. IW Positionen 58.

Barker, T., Junankar, S., Pollitt, H., Summerton, P. (2007): Carbon Leakage from Unilateral Environmental Tax Reforms in Europe, 1995–2005. Energy Policy 35 (12), S. 6281–6292.

BDEW (Bundesverband der Energie- und Wasserwirtschaft) (2015): Energiedaten. 9.3: Netto-Elektrizitätsverbrauch nach Verbrauchergruppen, 1991 bis 2014 in GWh. Stand: 08/2015. Berlin: BDEW. https://www.bdew.de/internet.nsf/id/DE_Energiedaten (14.10.2015).

BDI (Bundesverband der Deutschen Industrie) (2015): Energiekosten entwickeln sich zum Investitionshemmnis. Berlin: BDI. http://bdi.eu/artikel/news/energiekosten-entwickeln-sich-zum-investitionshemmnis/ (12.01.2016).

BDI (2013): Industrielle Wertschöpfungsketten. Wie wichtig ist die Industrie? Berlin: BDI.

Becker, D., Brzeskot, M., Peters, W., Will, U. (2013): Grenzausgleichsinstrumente bei unilateralen Klimaschutzmaßnahmen. Eine ökonomische und WTO-rechtliche Analyse. Zeitschrift für Umweltpolitik & Umweltrecht 36 (3), S. 339–373.

Beise, M., Rennings, K. (2005): Lead markets and regulation: a framework for analyzing the international diffusion of environmental innovations. Ecological Economics 52 (1), S. 5–17.

Bergh, J. C. J. M. van den (2011): Industrial energy conservation, rebound effects and public policy. Vienna: United Nations Industrial Development Organization. Working Paper 12/2011.

Berlemann, M., Tilgner, J. (2006): Determinanten der Standortwahl von Unternehmen – ein Literaturüberblick. ifo Dresden berichtet 2006 (6), S. 14–24.

BfE (Bundesamt für Energie) (2014): Zielvereinbarungen mit dem Bund zur Steigerung der Energieeffizienz. Richtlinie, 30. September 2014. Bern: BfE.

BMUB (Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit) (2015): Klimaschutz in Zahlen. Fakten, Trends und Impulse deutscher Klimapolitik, Ausgabe 2015. Berlin: BMUB.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Energie) (2015): Energiedaten: Gesamtausgabe. Stand: Oktober 2015. Berlin: BMWi.

BMWi (2014a): Die Energie der Zukunft. Ein gutes Stück Arbeit. Erster Fortschrittsbericht zur Energiewende. Berlin: BMWi.

BMWi (2014b): Mehr aus Energie machen. Ein gutes Stück Arbeit. Nationaler Aktionsplan Energieeffizienz. Berlin: BMWi.

BMWi (2014c): Zweiter Monitoring-Bericht „Energie der Zukunft“. Berlin: BMWi.

BMWi, BAFA (Bundesamt für Wirtschaft und Ausfuhrkontrolle) (2015): Hintergrundinformationen zur Besonderen Ausgleichsregelung. Antragsverfahren 2014 auf Begrenzung der EEG-Umlage 2015. Berlin, Eschborn: BMWi, BAFA. www.bafa.de/bafa/de/energie/besondere_ausgleichsregelung_eeg/publikationen/bmwi/eeg_hintergrundpapier_2015.pdf (15.03.2016).

BMWi, BMUB (2014a): Erneuerbare Energien und Energieeffizienz – Made in Germany: Die Exportinitiativen „Erneuerbare Energien“ und „Energieeffizienz“. Ressortbericht des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie für den Staatssekretärsausschuss für nachhaltige Entwicklung. Berlin: BMWi, BMUB.

BMWi, BMUB (2014b): Initiative Energieeffizienz-Netzwerke Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und Verbänden und Organisationen der deutschen Wirtschaft über die Einführung von Energieeffizienz-Netzwerken. . Berlin: BMWi, BMUB.

BMWi (Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie) (2012): Bekanntmachung der Vereinbarung zwischen der Regierung der Bundesrepublik Deutschland und der deutschen Wirtschaft zur Steigerung der Energieeffizienz. Bundesanzeiger vom 16.10.2012. http://www.bmwi.de/BMWi/Redaktion/PDF/V/vereinbarung-zwischen-der-regierung-der-bundesrepublik-deutschland-und-der-deutschen-wirtschaft-zur-steigerung-der-energieeffizienz,property=pdf,bereich=bmwi2012,sprache=de,rwb=true.pdf (15.03.2016).

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

Bolscher, H., Graichen, V., Hay, G., Healy, S., Lenstra, J., Meindert, L., Regeczi, D., Schickfus, M.-T. von, Schumacher, K., Timmons-Smakman, F. (2013): Carbon Leakage Evidence Project. Factsheets for Selected Sectors. Rotterdam, Berlin, Cambridge, Delft: ECORYS, Öko-Institut, Cambridge Econometrics, TNO.

Borkent, B., Gilbert, A., Klaassen, E., Neelis, M., Blok, K. (2014): Dynamic allocation for the EU Emissions Trading System. Enabling sustainable growth. Final report. Utrecht: Ecofys.

Bosch, P., Kuenen, J. (2009): Greenhouse gas efficiency of industrial activities in EU and Non-EU. Utrecht: TNO. TNO-034-UT-2009-01420_RPT-ML.

Boßmann, T., Eichhammer, W., Elsland, R. (2012): Concrete Paths of the European Union to the 2°C Scenario: Achieving the Climate Protection Targets of the EU by 2050 through Structural Change, Energy Savings and Energy Efficiency Technologies. Accompanying scientific report – Contribution of energy efficiency measures to climate protection within the European Union until 2050 (Draft). Karlsruhe: Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI.

Branger, F., Quirion, P. (2014): Would border carbon adjustments prevent carbon leakage and heavy industry competitiveness losses? Insights from a meta-analysis of recent economic studies. Ecological Economics 99, S. 29–39.

Branger, F., Quirion, P., Chevallier, J. (2013): Carbon leakage and competitiveness of cement and steel industries under the EU ETS: Much ado about nothing Nogent sur Marne: Centre international de recherche sur l'environnement et le développement. CIRED Working Paper 53-2013.

Braungardt, S., Eichhammer, W. E., Rainer, Fleiter, T., Klobasa, M., Krail, M., Pfluger, B., Reuter, M., Schlomann, B., Sensfuss, F., Tariq, S., Kranzl, L., Dovidio, S. (2014): Study evaluating the current energy efficiency policy framework in the EU and providing orientation on policy options for realising the cost-effective energy efficiency – saving potential until 2020 and beyond. Karlsruhe, Vienna, Rome: Fraunhofer ISI, Pricewaterhouse-Coopers, Technische Universität Wien. http://www.isi.fraunhofer.de/isi-wAssets/docs/x/en/projects/FinalReport_EvaluationEnergyEfficiency_2020_2030.pdf (14.10.2015).

Bruyn, S. de, Nelissen, D., Koopman, M. (2013): Carbon leakage and the future of the EU ETS market. Impact of recent developments in the EU ETS on the list of sectors deemed to be exposed to carbon leakage. Final report. Delft: CE Delft.

Büchele, R., Henzelmann, T., Panizza, P., Wiedemann, A. (2014): GreenTech made in Germany 4.0. Umwelttechnologie-Atlas für Deutschland. Berlin: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, Bau und Reaktorsicherheit.

Cagno, E., Trianni, A. (2013): Exploring drivers for energy efficiency within small- and medium-sized enterprises: First evidences from Italian manufacturing enterprises. Applied Energy 104, S. 276–285.

Calahorrano, L., Demary, M., Grömling, M., Kroker, R., Lichtblau, K., Matthes, J., Schröder, C. (2012): Die Messung der industriellen Standortqualität. Endbericht. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Köln: Institut der deutschen Wirtschaft, IW Consult GmbH. Projekt I C 4 – 02 05 15 – 12/11.

Condon, M., Ignaciuk, A. (2013): Border Carbon Adjustment and International Trade. A Literature Review. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development. OECD Trade and Environment Working Papers 2013/06.

Dechezleprêtre, A., Glachant, M., Haščič, I., Johnstone, N., Ménière, Y. (2011): Invention and Transfer of Climate Change-Mitigation Technologies: A Global Analysis. Review of Environmental Economics and Policy 5 (1), S. 109–130.

Dechezleprêtre, A., Martin, R., Mohnen, M. (2013): Knowledge spillovers from clean and dirty technologies: A patent citation analysis. London: Grantham Research Institute on Climate Change and the Environment, London School of Economics, Imperial College, University College London. http://personal.lse.ac.uk/dechezle/DMM_sept2013.pdf (14.10.2015).

Dechezleprêtre, A., Sato, M. (2014): The impacts of environmental regulations on competitiveness. London: Grantham Reserach Institute on Climate Change and the Environment, Global Green Growth Institute. Policy brief.

DEHSt (Deutsche Emissionshandelsstelle) (2014): Zuteilung 2013–2020: Ergebnisse der kostenlosen Zuteilung von Emissionsberechtigungen an Bestandsanlagen für die 3. Handelsperiode 2013–2020. Berlin: DEHSt. http://www.dehst.de/SharedDocs/Downloads/DE/Publikationen/Zuteilungsbericht.pdf;jsessionid=B12EF280EABF874BC5E96B72F82A4037.2_cid292?__blob=publicationFile (08.01.2016).

Deloitte (2012): Global Manufacturing Competitiveness Index 2013. New York, NY: Deloitte.

Deutsche Bundesbank (2015): Statistische Sonderveröffentlichung 10. Bestandserhebung über Direktinvestitionen 2003–2014. Frankfurt am Main: Deutsche Bundesbank. http://www.bundesbank.de/Navigation/DE/Veroeffentlichungen/Statistische_Sonderveroeffentlichungen/Statso_10/statistische_sonderveroeffentlichungen_10.html (14.10.2015).

Deutscher Bundestag (2015): Gesetzentwurf der Bundesregierung. Entwurf eines Gesetzes zur Teilumsetzung der Energieeffizienzrichtlinie und zur Verschiebung des Außerkrafttretens des § 47g Absatz 2 des Gesetzes gegen Wettbewerbsbeschränkungen. Berlin: Deutscher Bundestag. Bundestagsdrucksache 18/3373.

DIHK (Deutscher Industrie- und Handelskammertag) (2014): Auslandsengagement steigt – besonders in Europa. Auslandsinvestitionen in der Industrie, Frühjahr 2014. Berlin: DIHK.

Dissou, Y., Eyland, T. (2011): Carbon Control Policies, Competitiveness, and Border Tax Adjustments. Energy Economics 33 (3), S. 556–564.

ECEEE (European Council for an Energy Efficient Economy) (2014): What we will gain from more ambitious energy efficiency goals in the EU. Let’s not waste energy – or an opportunity. Stockholm: ECEEE.

ECEEE (2013): European competitiveness and energy efficiency: Focusing on the real issue. A discussion paper. Stockholm: ECEEE. http://www.eceee.org/all-news/press/2013/the-real-issue-on-energy-and-competitiveness/ee-and-competitiveness (14.10.2015).

EEA (European Environment Agency) (2014): Trends and projections in Europe 2014. Tracking progress towards Europe´s climate and energy targets for 2020. Luxembourg: Publications Office of the European Union. EEA Report 6/2014.

EnAW (Energieagentur der Wirtschaft) (2013): Tätigkeitsbericht 2013. Zürich: EnAW.

Enerdata (2015): ODYSSEE MURE Database. Key Indiactors – Industry – Energy intensity of manufacturing adjusted to EU average structure (at ppp). Grenoble: Enerdata. http://www.indicators.odyssee-mure.eu/online-indicators.html (15.10.2015).

Europäische Kommission – Generaldirektion Wirtschaft und Finanzen (2014): Energy Economic Developments in Europe. Brüssel: Europäische Kommission, Generaldirektion Wirtschaft und Finanzen. European Economy 1/2014. http://ec.europa.eu/economy_finance/publications/european_economy/2014/pdf/ee1_en.pdf (16.10.2015).

Europäische Kommission (2015a): Commission Staff Working Document. Impact Assessment. Accompanying the document: Proposal for a Directive of the European Parliament and of the Council amending Directive 2003/87/EC to enhance cost-effective emission reductions and lowcarbon investments. SWD(2015) 135 final. Brüssel: Europäische Kommission.

Europäische Kommission (2015b): Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG zwecks Verbesserung der Kosteneffizienz von Emissionsminderungsmaßnahmen und zur Förderung von Investitionen in CO_2-effiziente Technologien. KOM(2015) 337 endg. Brüssel: Europäische Kommission.

Europäische Kommission (2014a): Commission Staff Working Document Impact Assessment. Accompanying the document Commission Decision determining, pursuant to Directive 2003/87/EC of the European Parliament and the Council, a list of sectors and subsectors which are deemed to be exposed to a significant risk of carbon leakage for the period 2015–2019. Brüssel: Europäische Kommission.

Europäische Kommission (2014b): Commission staff working document. Reindustrialising Europe. Member States' Competitiveness Report 2014. SWD(2014) 278. Brüssel: Europäische Kommission.

Europäische Kommission (2014c): From General Secretariat of the Council to Delegations. European Council (23 and 24 October 2014). Conclusions. 2030 Climate and Energy Policy Framework. Brüssel: Europäische Kommission. EUCO 169/14, CO EUR 13, CONCL 5.

Europäische Kommission (2014d): Results of carbon leakage assessments for 2015–19 list (based on NACE Rev.2) as sent to the Climate Change Committee on 5 May 2014. Brüssel: Europäische Kommission.

Europäische Kommission (2014e): Vorschlag für einen Beschluss des Europäischen Parlaments und des Rates über die Einrichtung und Anwendung einer Marktstabilitätsreserve für das EU-System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten und zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG. COM(2014) 20 final. Brüssel: Europäische Kommission.

Europäische Kommission (2012a): Mitteilung der Kommission. Leitlinien für bestimmte Beihilfemaßnahmen im Zusammenhang mit dem System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten nach 2012. (SWD(2012) 130 final) (SWD(2012) 131 final). Brüssel: Europäische Kommission. Amtsblatt der Europäischen Union C 158/4.

Europäische Kommission (2012b): Richtlinie 2012/27/EU des Europäischen Parlaments und des Rates vom 25. Oktober 2012 zur Energieeffizienz, zur Änderung der Richtlinien 2009/125/EG und 2010/30/EU und zur Aufhebung der Richtlinien 2004/8/EG und 2006/32/EG. Brüssel: Europäische Kommission. Amtsblatt der Europäischen Union. http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32012L0027&from=DE (08.01.2016).

Europäische Kommission (2007): European Council Action Plan (2007–2009). Energy Policy for Europe (EPE). Presidency Conclusions of the European Council of 8/9 March 2007. Brussels: Europäische Kommission. 7224/1/07 REV 1 16 ANNEX I.

Europäischer Rat (2014): Tagung des Europäischen Rates (23./24. Oktober 2014). Schlussfolgerungen zum Rahmen für die Klima- und Energiepolitik bis 2030. Brüssel: Europäischer Rat.

Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union (2015): Beschluss (EU) 2015/1814 des Europäischen Parlaments und des Rates vom 6. Oktober 2015 über die Einrichtung und Anwendung einer Marktstabilitätsreserve für das System für den Handel mit Treibhausgasemissionszertifikaten in der Union und zur Änderung der Richtlinie 2003/87/EG (Text von Bedeutung für den EWR). Brüssel: Europäisches Parlament, Rat der Europäischen Union. Amtsblatt der Europäischen Union L 264/1.

Eurostat (2014a): Preise Elektrizität für Industrieabnehmer, ab 2007 – halbjährliche Daten. Luxemburg: Eurostat. http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/nrg_pc_205 (15.10.2015).

Eurostat (2014b): VGR nach 10 Wirtschaftsbereichen – zu jeweiligen Preisen. Luxemburg: Eurostat. http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-datasets/-/nama_nace10_c (15.10.2015).

EY (Ernst & Young) (2015): The EY Attractiveness Survey. Neuer Schwung. Standort Deutschland 2015. Stuttgart: EY.

Felbermayr, G. J., Aichele, R., Zimmer, M., Heiland, I. (2013): Entwicklung eines Maßes für die Intensität des internationalen Wettbewerbs auf Unternehmens- oder Sektorebene. Kurzgutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Endbericht. Überarbeitete Version. München: ifo Institut.

Fiedler, S., Wronski, R. (2015): Energiepreisbericht 2015: Besondere Ausgleichsregelung und Industriestrompreise. Berlin: Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft. Studien 09/15.

Finkel, T., Koch, C., Roloff, N. (2013): Evaluierung der Exportinitiative Energieeffizienz. Endbericht. Studie im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie. Hamburg: Como Consult GmbH.

Fleiter, T., Schleich, J., Ravivanpong, P. (2012): Adoption of energy-efficiency measures in SMEs – An empirical analysis based on energy audit data from Germany. Energy Policy 51, S. 863–875.

Fleiter, T., Schlomann, B., Eichhammer, W. (Hrsg.) (2013): Energieverbrauch und CO_2-Emissionen industrieller Prozesse – Einsparpotenziale, Hemmnisse und Indstrumente. Stuttgart: Fraunhofer Verlag.

Friedrichsen, N., Aydemir, A. (2014): Effects of energy and climate political regulations on electricity prices in paper, steel and aluminium production – a comparison for Germany, the Netherlands, the UK and France. Peer-Reviewed Paper. In: ECEEE (European Council for an Energy Efficient Economy) (Hrsg.): eceee 2014 Industrial Summer Study on Energy Efficiency. Proceedings. Retool for a competitive and sustainable industry. 2–5 June, Papendal, Arnhem,

the Netherlands. Stockholm: ECEEE, S. 311–321. http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-2946060.pdf (15.10.2015).

Gawel, E., Klassert, C. (2013): Probleme der besonderen Ausgleichsregelung im EEG. Zeitschrift für Umweltrecht 24 (9), S. 467–479.

Gawel, E., Purkus, A. (2015): Die Rolle von Energie- und Strombesteuerung im Kontext der Energiewende. Zeitschrift für Energiewirtschaft 39 (2), S. 77–103.

Gerlagh, R., Kuik, O. (2014): Spill or leak? Carbon leakage with international technology spillovers: A CGE analysis. Energy Economics 45, S. 381–388.

Germeshausen, R., Löschel, A. (2015): Energiestückkosten als Indikator für Wettbewerbsfähigkeit. Wirtschaftsdienst 95 (1), S. 46–50.

Gigli, M., Dütschke, E. (2012): Kraftakt oder Kinderspiel? Die Initiation eines industriellen Energieeffizienz-Netzwerks. uwf UmweltWirtschaftsForum 20 (1), S. 21–25.

Gilbert, A., Lam, L., Sachweh, C., Smith, M., Taschini, L., Kollenberg, S. (2014): Assessing design options for a market stability reserve in the EU ETS. London: Ecofys. https://www.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/391793/Assessing_design_options_for_a_market_stability_reserve_in_the_EU_ETS_Final_report.pdf (16.06.2015).

Glachant, M., Dussaux, D., Ménière, Y., Dechezleprêtre, A. (2013): Greening Global Value Chains. Innovation and the International Diffusion of Technologies and Knowledge. Washington, DC: World Bank. Policy Research Working Paper 6467.

Golombek, R., Hoel, M. O. (2004): Unilateral Emission Reductions and Cross-Country Technology Spillovers. Advances in Economic Analysis & Policy 3 (2), S. 1–27.

Graichen, V., Gores, S., Penninger, G., Zimmer, W., Cook, V., Schlomann, B., Fleiter, T., Strigel, A., Eichhammer, W., Ziesing, H.-J. (2011): Energieeffizienz in Zahlen. Endbericht. Dessau-Roßlau: Umweltbundesamt. Climate Change 13/2011. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/461/publikationen/4136.pdf (15.10.2015).

Graichen, V., Schumacher, K., Healy, S., Hermann, H., Harthan, R., Stork, M., Borkent, B., Mulder, A., Blinde, P., Lam, L. (2013): Support to the Commission for the determination of the list of sectors and subsectors deemed to be exposed to a significant risk of carbon leakage for the years 2015–2019 (EU Emission Trading System). Final report. Berlin, Utrecht: Öko-Institut, Ecofys.

Grave, K., Breitschopf, B. (2014): Strompreise und ihre Komponenten. Ein internationaler Vergleich. Berlin, Karlsruhe: Ecofys, Fraunhofer-Institut für Systemtechnik und Innovationsforschung ISI.

Grave, K., Hazrat, M., Boeve, S., Blücher, F. von, Bourgault, C., Bader, N., Breitschopf, B., Friedrichsen, N., Arens, M., Aydemir, A., Pudlik, M., Duscha, V., Ordonez, J., Lutz, C., Großmann, A., Flaute, M. (2015): Stromkosten der energieintensiven Industrie. Ein internationaler Vergleich. Zusammenfassung der Ergebnisse. Berlin, Karlsruhe: Ecofys, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.

Grubb, M., Brewer, T. L., Sato, M., Heilmayr, R., Fazekas, D. (2009): Climate Policy and Industrial Competitiveness: Ten Insights from Europe on the EU Emissions Trading System. Washington, DC: The German Marshall Fund of the United States. Climate & Energy Paper Series 09.

Gruber, E., Brand, M. (1991): Promoting energy conservation in small and medium-sized companies. Energy Policy 19 (3), S. 279–287.

Gwartney, J., Lawson, R., Hall, J. (2015): Economic Freedom of the World: 2015 Annual Report. Geneva: Fraser Institute.

Healy, S., Schumacher, K., Stroia, A., Slingerland, S. (2015): Review of literature on EU ETS Performance. A literature review and gap analysis of policy evaluations. Freiburg, Darmstadt, Berlin: Öko-Institut. Öko-Institut Working Paper 2/2015.

Hermelink, A. H., Jager, D. de (2015): Evaluating our future. The crucial role of discount rates in European Commission energy system modelling. Stockholm, Berlin: European Council for an Energy Efficient Economy, Ecofys.

Heymann, E. (2014): Hohe Energiepreise in Deutschland führen zu Carbon Leakage. Energiewirtschaftliche Tagesfragen 64 (4), S. 45–48.

Heymann, E. (2013): Carbon Leakage: Ein schleichender Prozess. Frankfurt am Main: Deutsche Bank Research. Aktuelle Themen: Natürliche Ressourcen.

IEA (International Energy Agency) (2015): Energy Technology Perspectives 2015. Mobilising Innovation to Accelerate Climate Action. Paris: IEA.

IEA (2014a): Capturing the Multiple Benefits of Energy Efficiency. Paris: IEA.

IEA (2014b): Energy Efficiency Market Report 2014. Market Trends and Medium-Term Prospects. Paris: IEA.

IEA (2013): World Energy Outlook 2013. Paris: IEA.

IEA (2009): Energy Technology Transitions for Industry. Strategies for the Next Industrial Revolution. Paris: IEA.

IMD Business School (2015): IMD World Competitiveness Yearbook 2015. Lausanne: IMD Business School.

IMF (International Monetary Fund) (2015a): World Economic Outlook Database, October 2015, Gross domestic product per capita, current prices, U.S. dollars. Washington, DC: IMF. http://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2015/02/weodata/weorept.aspx?sy=2010&ey=2014&scsm=1&ssd=1&sort=country&ds=%2C&br=1&c=924%2C134%2C534&s=NGDPDPC&grp=0&a=&pr1.x=94&pr1.y=7 (12.11.2015).

IMF (2015b): World Economic Outlook: Adjusting to Lower Commodity Prices. October 2015. Washington, DC: IMF. World Economic and Financial Surveys.

IMF (2014): World Economic Outlook Database, Gross domestic product, current prices (U.S. dollars).

Initiative Energieeffizienz-Netzwerke (2015): Praxis-Leitfaden zur Initiative Energieeffizienz-Netzwerke. Stand: 17. Juni 2015. Berlin: Initiative Energieeffizienz-Netzwerke. http://bdi.eu/download_content/EnergieUndRohstoffe/Initiative_Energieeffizienz-Netzwerke.pdf (15.10.2015).

IPCC (Intergovernmental Panel on Climate Change) (2007): Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge: Cambridge University Press.

Ismer, R., Neuhoff, K. (2007): Border tax adjustment: a feasible way to support stringent emission trading. European Journal of Law and Economics 24 (2), S. 137–164.

ISO (International Organization for Standardization) (2015): The ISO Survey of Management System Standard Certifications. 2014. ISO 50001, Energy Management. Vernier, Geneva: ISO. http://www.iso.org/iso/iso-survey (19.02.2016).

Jaffe, A. B., Stavins, R. N. (1994): The Energy-efficiency Gap. What Does it Mean? Energy Policy 22 (10), S. 804–810.

Jochem, E., Lösch, O., Mai, M., Mielicke, U., Reitze, F. (2014): Energieeffizienz in der deutschen Industrie – bachliegende Chancen. Energiewirtschaftliche Tagesfragen 64 (1–2), S. 81–85.

Jochem, E., Mai, M., Ott, V. (2010): Energieeffizienznetzwerke – beschleunigte Emissionsminderungen in der mittelständischen Wirtschaft. Zeitschrift für Energiewirtschaft 34 (1), S. 21–28.

Kempermann, H., Bardt, H. (2014): Risiken der Energiewende für die Industrie. Energiewirtschaftliche Tagesfragen 64 (3), S. 33–39.

Köwener, D., Nabitz, L., Mielicke, U., Idrissova, F. (2014): Learning energy efficiency networks for companies – saving potentials, realization and dissemination. In: ECEEE (European Council for an Energy Efficient Economy) (Hrsg.): eceee 2014 Industrial Summer Study on Energy Efficiency. Proceedings. Retool for a competitive and sustainable industry. 2–5 June, Papendal, Arnhem, the Netherlands. Stockholm: ECEEE, S. 91–100. http://publica.fraunhofer.de/eprints/urn_nbn_de_0011-n-2946303.pdf (16.10.2015).

Küchler, S., Wronski, R. (2014): Industriestrompreise in Deutschland und den USA: Überblick über Preisniveau, Preiszusammensetzung und Erhebungsmethodik. Kurzanalyse im Auftrag des Bundesverbands Erneuerbare Energie (BEE). Berlin: Forum Ökologisch-Soziale Marktwirtschaft. FÖS-Paper 05/2014.

Kuik, O., Hofkes, M. (2010): Border adjustment for European emissions trading: Competitiveness and carbon leakage. Energy Policy 38 (4), S. 1741–1748.

Lang, T., Lichtblau, K., Fritsch, M., Millack, A., Schmitz, E., Bertenrath, R. (2015): Globale Kräfteverschiebung. Unternehmen und Strukturwandel. Kräfteverschiebungen in der Weltwirtschaft – Wo steht die deutsche Industrie in der Globalisierung? Köln, Berlin: IW Consult GmbH, Bundesverband der Deutschen Industrie. http://www.bdi.eu/download_content/Studie_Globale-Kraefteverschiebung.pdf (16.10.2015).

Lehr, U., Lutz, C., Pehnt, M. (2012): Volkswirtschaftliche Effekte der Energiewende: Erneuerbare Energien und Energieeffizienz. Osnabrück, Heidelberg: Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH, ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung.

Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F., Ziesing, H.-J. (2015): Stellungnahme zum vierten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2014. Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“. Berlin, Münster, Stuttgart: Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“.

Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F., Ziesing, H.-J. (2014a): Stellungnahme zum ersten Fortschrittsbericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2013. Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“. Berlin, Münster, Stuttgart: Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“.

Löschel, A., Erdmann, G., Staiß, F., Ziesing, H.-J. (2014b): Stellungnahme zum zweiten Monitoring-Bericht der Bundesregierung für das Berichtsjahr 2012. Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“. Berlin, Mannheim, Stuttgart: Expertenkommission zum Monitoring-Prozess „Energie der Zukunft“.

Mai, M., Gebhardt, T., Wahl, F., Dann, J., Jochem, E. (2014): Transaktionskosten bei Energieeffizienz-Investitionen in Unternehmen. Eine empirische Untersuchung in Energieeffizienz-Netzwerken Deutschlands. Zeitschrift für Energiewirtschaft 38 (4), S. 269–279.

Marcu, A., Egenhofer, C., Roth, S., Stoefs, W. (2013): Carbon Leakage: An overview. Brussels: Centre for European Policy Studies. CEPS Special Report 79.

Martin, R., Muûls, M., Preux, L. B. de, Wagner, U. J. (2014): On the empirical content of carbon leakage criteria in the EU Emissions Trading Scheme. Ecological Economics 105, S. 78–88.

Mecke, I. (2015): Internationale Wettbewerbsfähigkeit. Wiesbaden: Springer Gabler Verlag. Gabler Wirtschaftslexikon Online. http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Definition/internationale-wettbewerbsfaehigkeit.html (28.10.2015).

Miller, T., Holmes, K. R., Kim, A. B. (2014): 2014 Index of Economic Freedom. Washington, DC, New York: The Heritage Foundation, Dow Jones & Company.

Monjon, S., Quirion, P. (2011): Addressing leakage in the EU ETS: Border adjustment or output-based allocation? Ecological Economics 70 (11), S. 1957–1971.

Monjon, S., Quirion, P. (2010): How to design a border adjustment for the European Union Emissions Trading System? Energy Policy 38 (9), S. 5199–5207.

Neuhoff, K., Acworth, W., Dechezleprêtre, A., Dröge, S., Sartor, O., Sato, M., Schopp, A. (2014): Staying with the leaders. Europe's path to a successful low-carbon economy. London: Climate Strategies.

Neuhoff, K., Acworth, W., Ismer, R., Sartor, O., Zetterberg, L. (2015): Maßnahmen zum Schutz vor Carbon Leakage für CO_2-intensive Materialien im Zeitraum nach 2020. DIW Wochenbericht 82 (29–30), S. 679–688.

Neuhoff, K., Küchler, S., Rieseberg, S., Wörlen, C., Heldwein, C., Karch, A., Ismer, R. (2013): Vorschlag für die zukünftige Ausgestaltung der Ausnahmen für die Industrie bei der EEG-Umlage. Berlin: Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung. Politikberatung kompakt 75. http://www.diw.de/documents/publikationen/73/diw_01.c.431913.de/diwkompakt_2013-075.pdf (16.10.2015).

Newell, R. G., Jaffe, A. B., Stavins, R. N. (2006): The effects of economic and policy incentives on carbon mitigation tehnologies. Energy Economics 28 (5–6), S. 563–578.

Palm, J., Thollander, P. (2010): An interdisciplinary perspective on industrial energy efficiency. Applied Energy 87 (10), S. 3255–3261.

Paroussos, L., Fragkos, P., Capros, P., Fragkiadakis, K. (2015): Assessment of carbon leakage through the industry channel: The EU perspective. Technological Forecasting and Social Change 90 (Part A), S. 204–219.

Pehnt, M., Arens, M., Duscha, M., Eichhammer, W., Fleiter, T., Gerspacher, A., Idrissova, F., Jessing, D., Jochem, E., Kutzner, F., Lambrecht, U., Lehr, U., Lutz, C., Paar, A., Reitze, F., Schlomann, B., Seefeld, F., Thampling, N., Toro, F., Vogt, R., Wenzel, B., Wünsch, M. (2011): Energieeffizienz: Potenziale, volkswirtschaftliche Effekte und innovative Handlungs- und

Förderfelder für die Nationale Klimaschutzinitiative. Endbericht. Heidelberg, Karlsruhe, Berlin, Osnabrück, Freiburg: ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung, Prognos AG, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH.

Pehnt, M., Lutz, C., Seefeldt, F., Schlomann, B., Wünsch, M., Lehr, U., Lambrecht, U., Fleiter, T. (2009): Klimaschutz, Energieeffizienz und Beschäftigung. Potenziale und volkswirtschaftliche Effekte einer ambitionierten Energieeffizienzstrategie für Deutschland. Bericht im Rahmen des Forschungsvorhabens „Wissenschaftliche Begleitforschung zu übergreifenden technischen, ökologischen, ökonomischen und strategischen Aspekten des nationalen Teils der Klimaschutzinitiative“. Heidelberg, Karlsruhe, Berlin: ifeu – Institut für Energie- und Umweltforschung Heidelberg, Fraunhofer ISI, GWS, Prognos. http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/studie_energieeffizienz.pdf (02.07.2010).

Perrin, S., Mörikofer, A., Gutzwiller, L., Plan, E., Demont, S., Winkler, C. (2012): Evaluation der wettbewerblichen Ausschreibungen. Bern: Bundesamt für Energie.

Pescia, D., Redl, C. (2014): Comparing electricity prices for industry. An elusive task – illustrated by the German Case. Berlin: Agora Energiewende. 036/02-A-2014/EN.

Petrick, S., Wagner, U. J. (2014): The Impact of Carbon Trading on Industry: Evidence from German Manufacturing Firms. Berlin, Kiel, Mannheim: German Institute for Economic Research, Kiel Institute for the World Economy, Department of Economics, University of Mannheim. http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2389800 (16.10.2015).

Popp, D. (2002): Induced Innovation and Energy Prices. American Economic Review 92 (1), S. 160–180.

Popp, D., Newell, R., Jaffe, A. B. (2010): Energy, the Environment, and Technological Change. In: Hall, B. H., Rosenberg, N. (Hrsg.): Handbook of the Economics of Innovation. Vol. 2. Amsterdam: Elsevier, S. 873–937.

Quirion, P. (2009): Historic versus output-based allocation of GHG tradable allowances: a comparison. Climate Policy 9 (6), S. 575–592.

r2b energy consulting, HWWI (Hamburgisches WeltWirtschaftsInstitut) (2014): Aktionsprogramm Klimaschutz 2020: Konsequenzen potenzieller Kraftwerksstilllegungen. Köln, Hamburg: r2b energy consulting, HWWI. http://www.bdi.eu/download_content/EnergieUndRohstoffe/2014_11_19_r2b_HWWI_Gutachten_BDI_Klimaschutz.pdf (02.03.2015).

Ratjen, G., Lackner, P., Kahlenborn, W., Gsellmann, J. (2013): Energieeffizienz-Benchmarking. Methodische Grundlagen für die Entwicklung von Energieeffizienz-Benchmarkingsystemen nach EN 16231. Endbericht. Berlin, Wien: adelphi, Österreichische Energieagentur.

Reinaud, J. (2008): Issues Behind Competitiveness and Carbon Leakage. Focus on Heavy Industry. Paris: International Energy Agency.

Reitz, F., Gerbaulet, C., Hirschhausen, C. von, Kemfert, C., Lorenz, C., Oei, P.-Y. (2014): Verminderte Kohleverstromung könnte zeitnah einen relevanten Beitrag zum deutschen Klimaschutzziel leisten. DIW Wochenbericht 81 (47), S. 1219–1229.

Rohde, C. (2013): Erstellung von Anwendungsbilanzen für das Jahr 2012 für das verarbeitende Gewerbe mit Aktualisierungen für die Jahre 2009–2011. Studie für die

Arbeitsgemeinschaft Energiebilanzen (AGEB), Entwurf. Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI.

Rohdin, P., Thollander, P. (2006): Barriers to and driving forces for energy efficiency in the non-energy intensive manufacturing industry in Sweden. Energy 31 (12), S. 1836–1844.

Schlesinger, M., Hofer, P., Kemmler, A., Kirchner, A., Strassburg, S., Fürsch, M., Nagl, S., Paulus, M., Richter, J., Trüby, J., Lutz, C., Khorushun, O., Lehr, U., Thobe, I. (2010): Energieszenarien für ein Energiekonzept der Bundesregierung. Studie. Basel, Köln, Osnabrück: Prognos AG, Energiewirtschaftliches Institut, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH. Projekt Nr. 12/10.

Schlomann, B., Reuter, M., Lapillonne, B., Pollier, K., Rosenow, J. (2014): Monitoring of the „Energiewende" – Energy Efficiency Indicators for Germany. Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. Working Paper Sustainability and Innovation S 10/2014.

Schmid, C. (2004): Energieeffizienz in Unternehmen. Eine wissensbasierte Analyse von Einflussfaktoren und Instrumenten. Zürich: vdf Hochschulverlag.

Schulze, M., Nehler, H., Ottosson, M., Thollander, P. (2016): Energy management in industry – a systematic review of previous findings and an integrative conceptual framework. Journal of Cleaner Production 112 (5), S. 3692–3708.

Schwab, K., Sala-i-Martín, X. (Hrsg.) (2014): The Global Competitiveness Report 2014–2015. Full Data Ed. Cologny, Geneva: World Economic Forum.

Seefeldt, F., Wunsch, M., Michelsen, C., Baumgartner, W., Ebert-Bolla, O., Matthes, U., Leypoldt, P., Herz, T. (2007): Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen. Basel, Berlin, Zürich: Prognos, Basics, Progtrans. Endbericht 18/06.

Sivill, L., Manninen, J., Hippinen, I., Ahtila, P. (2013): Success factors of energy management in energy-intensive industries: Development priority of energy performance measurement. International Journal of Energy Research 37 (8), S. 936–951.

Sorrell, S. (2007): The Rebound Effect: An assessment of the evidence for economy-wide energy savings from improved energy efficiency. London: UK Energy Research Centre.

Sorrell, S., Mallett, A., Nye, S. (2011): Barriers to industrial energy efficiencvy: A literature review. Vienna: United Nations Industrial Development Organization. Development Policy, Statistics and Research Branch Working Paper 10/2011.

Sorrell, S., Schleich, J., Scott, S., O´Malley, E., Trace, F., Boede, U., Ostertag, K., Radgen, P. (2000): Reducing barriers to energy efficiency in private and public organisations. Final Report. Brighton, Karlsruhe, Dublin: Science Policy Research Unit, University of Sussex, Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI, Economic and Social Research Institute. JOS3CT970022.

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

SRU (2013): An Ambitious Triple Target for 2030. Comment to the Commission's Green Paper „A 2030 Framework for Climate and Energy Policies" (COM(2013) 169 final). Berlin: SRU. Comment on Environmental Policy 12.

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

Statistisches Bundesamt (2015a): Beschäftigte und Umsatz der Betriebe im Verarbeitenden Gewerbe: Deutschland, Jahre, Wirtschaftszweige (42271). Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. https://www-genesis.destatis.de/genesis/online/data;jsessionid=D52ED0736B25F81761336A57888829DB.tomcat_GO_1_1?operation=begriffsRecherche&suchanweisung_language=de&suchanweisung=42271&x=7&y=7 (28.10.2015).

Statistisches Bundesamt (2015b): Erwerbstätige und Arbeitnehmer nach Wirtschaftsbereichen (Inlandskonzept) Stand: 18.08.2015. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/ZahlenFakten/GesamtwirtschaftUmwelt/Arbeitsmarkt/Erwerbstaetigkeit/TabellenErwerbstaetigenrechnung/ArbeitnehmerWirtschaftsbereiche.html (28.10.2015).

Statistisches Bundesamt (2015c): Volkswirtschaftliche Gesamtrechnungen. Arbeitsunterlage Investitionen. 2. Vierteljahr 2015. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/VolkswirtschaftlicheGesamtrechnungen/Inlandsprodukt/InvestitionenPDF_5811108.pdf?__blob=publicationFile (28.10.2015).

Statistisches Bundesamt (2014a): Produzierendes Gewerbe. Beschäftigung und Umsatz der Betriebe des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden 2013. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. Fachserie 4, Reihe 4.1.1. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/IndustrieVerarbeitendesGewerbe/Konjunkturdaten/MonatsberichtJ2040411137004.pdf?__blob=publicationFile (28.10.2015).

Statistisches Bundesamt (2014b): Produzierendes Gewerbe. Kostenstruktur der Unternehmen des Verarbeitenden Gewerbes sowie des Bergbaus und der Gewinnung von Steinen und Erden 2012. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt. Fachserie 4, Reihe 4.3. https://www.destatis.de/DE/Publikationen/Thematisch/IndustrieVerarbeitendesGewerbe/Strukturdaten/Kostenstruktur2040430127004.pdf?__blob=publicationFile (28.10.2015).

Thollander, P., Backlund, S., Trianni, A., Cagno, E. (2013): Beyond barriers – A case study on driving forces for improved energy efficiency in the foundry industries in Finland, France, Germany, Italy, Poland, Spain, and Sweden. Applied Energy 111, S. 636–643.

UBA (Umweltbundesamt) (2015): Nationale Trendtabellen für die deutsche Berichterstattung atmosphärischer Emissionen 1990–2013. Stand: 29.05.2015. Dessau-Roßlau: UBA. https://www.umweltbundesamt.de/sites/default/files/medien/376/dokumente/nationale_trendtabellen_fuer_die_deutsche_berichterstattung_atmosphaerischer_emissionen_1990-2013_1.xlsx (28.10.2015).

VCI (Verein der Chemischen Industrie) (2014): Die Wettbewerbsfähigkeit des Chemiestandorts Deutschland im internationalen Vergleich. Rückblick und Zukunftsperspektiven. Bericht auf Basis der VCI-Oxford Economics-Studie. Frankfurt am Main: VCI.

Vöpel, H., Wolf, A. (2015): The International Business Compass 2015. Update and Subject Focus Labor Market Performance. Hamburg: BDO AG Wirtschaftsprüfungsgesellschaft, Hamburgisches WeltWirtschafts Institut.

Walz, R., Ostertag, K., Doll, C., Eichhammer, W., Frietsch, R., Helfrich, N., Marscheider-Weidemann, F., Sartorius, C., Fichter, K., Beucker, S., Schug, H., Eickenbusch, H., Zweck, A., Grimm, V., Luther, W. (2008): Innovationsdynamik und Wettbewerbsfähigkeit Deutschlands in grünen Zukunftsmärkten. Dessau-Roßlau, Berlin: Umweltbundesamt, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit. Umwelt, Innovation, Beschäftigung 03/08.

Winkler, C., Demont, S., Plan, E. (2012): Wettbewerbliche Ausschreibungen 2013 für Effizienzmassnahmen im Elektrizitätsbereich. Ausschreibung für Projekte und Programme vom 30.11.2012. Bern: Bundesamt für Energie. http://www.bfe.admin.ch/php/modules/publikationen/stream.php?extlang=de&name=de_587185514.pdf&endung=Wettbewerbliche%20Ausschreibungen%202013%20f%FCr%20Effizienzmassnahmen%20im%20Elektrizit%E4tsbereich (08.01.2016).

The World Bank (2015a): Carbon Leakage – Theory, Evidence and Policy Design. Washington, DC: The World Bank. Technical Note 11.

The World Bank (2015b): State and Trends of Carbon Pricing. Washington, DC, Utrecht: World Bank Group, Ecofys. World Bank Climate Change.

The World Bank (2013): Doing Business 2014: Understanding Regulations for Small and Medium-Size Enterprises. 11th ed. Washington, DC: The World Bank. http://www.doingbusiness.org/~/media/GIAWB/Doing%20Business/Documents/Annual-Reports/English/DB14-Full-Report.pdf (08.01.2016).

WTO (World Trade Organization) (2013): World Trade Report 2013. Factors shaping the future of world trade. Geneva: WTO. https://www.wto.org/english/res_e/booksp_e/world_trade_report13_e.pdf (28.10.2015).

Zanker, C., Kinkel, S., Maloča, S. (2013): Globale Produktion von einer starken Heimatbasis aus: Verlagerungsaktivitäten deutscher Unternehmen auf dem Tiefstand. Karlsruhe: Fraunhofer-Institut für System- und Innovationsforschung ISI. Mitteilungen aus der ISI-Erhebung Modernisierung der Produktion 63. http://econstor.eu/bitstream/10419/71285/1/73979597X.pdf (28.10.2015).