

Scoping Paper | 12. November 2020 (aktualisierte Version)

Politische Instrumente für die Transformation der Industrie

Scoping Paper für das Fachforum Energie-
intensive Industrie beim Grünen Wirt-
schaftsdialog

Anna Leipprand

Thomas Adisorn

Dagmar Kiyar

Stefan Lechtenböhrer

Ansprechperson:

Dr. Anna Leipprand

Forschungsbereich Strukturwandel und Innovation

Wuppertal Institut für Klima, Umwelt, Energie gGmbH

Döppersberg 19

42103 Wuppertal

anna.leipprand@wupperinst.org

Tel. +49 202 2492-324

Fax +49 202 2492-198

Dieses Scoping Paper wurde vom Wuppertal Institut im Auftrag des Grünen Wirtschaftsdialogs erstellt. Es ist in engem Austausch mit dem Fachforum Energieintensive Grundstoffindustrie des GWD und einzelnen darin vertretenen Unternehmen entstanden. Die Anliegen und Perspektiven dieser Unternehmen sind in das Papier eingeflossen, es spiegelt aber nicht notwendigerweise in jedem Punkt deren Meinung wider und erhebt nicht den Anspruch, einen Konsens für das Fachforum zu formulieren. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren.

Wuppertal, November 2020

Dieses Werk steht unter der Lizenz „Creative Commons Attribution 4.0 International“ (CC BY 4.0).

Der Lizenztext ist abrufbar unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

Inhalt

1	Hintergrund und Zielsetzung	4
2	Herausforderungen für die Politik	5
3	Instrumente für die Industrietransformation	7
3.1	Instrumente für international faire Wettbewerbsbedingungen	7
3.1.1	<i>Grenzausgleich (CBA) durch direkte Belastung von Importen</i>	9
3.1.2	<i>Fortführung der kostenlosen Zuteilung in Kombination mit einer Abgabe auf den Verbrauch emissionsintensiver Materialien in Produkten („Klimabeitrag“)</i>	11
3.2	Carbon Contracts for Difference (CCfD)	13
3.3	Ansätze für Energiepreisreformen	16
3.4	Weitere Instrumente	18
4	Fazit	20
5	Literatur	21

1 Hintergrund und Zielsetzung

Die Industrie steht derzeit vor großen Herausforderungen. Die Unternehmen müssen die akuten dramatischen Folgen der Coronakrise bewältigen und gleichzeitig in neue klimafreundliche Technologien investieren, um das Ziel einer klimaneutralen Wirtschaft im Jahr 2050 zu erreichen. In der Grundstoffindustrie besteht in den kommenden Jahren ein großer Reinvestitionsbedarf. Wegen der langen Lebensdauer von Anlagen müssen heute unternommene Investitionen bereits mit dem langfristigen Klimaschutzziel kompatibel sein.

Seit einiger Zeit nimmt die Diskussion darüber Fahrt auf, mit welchen Instrumenten die Politik die Transformation der Industrie unterstützen sollte. Dabei stehen unter anderem Instrumente für eine Förderung von klimafreundlichen Investitionen und Maßnahmen zum Schutz vor Carbon Leakage im Mittelpunkt. Die Konjunkturprogramme zur Bewältigung der wirtschaftlichen Folgen der Covid19-Pandemie sind eine Chance, die Transformation zu beschleunigen.

Dieses Scoping Paper wurde vom Wuppertal Institut für den Grünen Wirtschaftsdialog (GWD) erstellt, um die Diskussion zu Politikinstrumenten im Fachforum Energieintensive Industrie des GWD zu unterstützen, unterschiedliche Perspektiven transparent zu machen und Schnittmengen zu identifizieren. In das Papier sind Einschätzungen und Informationen von Teilnehmer*innen des Fachforums eingeflossen. Ziel des Papiers ist es, den Stand der aktuellen Fachdiskussion zu zentralen Instrumenten darzustellen und die wichtigsten offenen Ausgestaltungsfragen zu diskutieren.

2 Herausforderungen für die Politik

Auf die energieintensive Grundstoffindustrie, also vor allem die Herstellung von Stahl, Zement, Grundstoffchemikalien, Glas, Papier und anderen Materialien, entfallen in der EU und weltweit rund 20 Prozent der gesamten Treibhausgasemissionen. Diese Materialien werden in einer treibhausgasneutralen Zukunft weiterhin gebraucht, und die Umstellung auf emissionsfreie Produktion ist möglich – aber sie erfordert den Einsatz von kostenintensiven Low Carbon Breakthrough-Technologien (LCBT), also die Umstellung auf neue Produktionsprozesse bzw. andere Energieträger. LCBT stehen für viele Prozesse zur Verfügung, sind aber teilweise noch weit von der Marktreife entfernt. Ein ausreichendes Angebot an Strom aus erneuerbaren Energien ist Voraussetzung für die Transformation der Industrie, da diese zukünftig verstärkt grünen Strom direkt oder indirekt über Wasserstoff einsetzen wird. Die CO₂-Minderungskosten von LCBT sind in vielen Fällen so hoch, dass der aktuelle CO₂-Preis nicht ausreicht, um die notwendigen Investitionen anzureizen (Agora Energiewende und Wuppertal Institut 2019).

Eine „Integrierte Klima-Industriepolitik“ (Lechtenböhrer und Fishedick 2020) sollte vor diesem Hintergrund die folgenden Ziele verfolgen:

- Den langfristigen Umbau zur klimaneutralen Industrie durch Einsatz von neuen Technologien und verstärkte Kreislaufführung und Materialeffizienz ermöglichen,
- in diesem Prozess die Wettbewerbsfähigkeit der Industrie im internationalen Kontext erhalten, und
- bei der Förderung gleichzeitig eine möglichst hohe gesamtwirtschaftliche Kosteneffizienz sicherstellen und eine Überforderung der Gesellschaft vermeiden.

Um diesen Herausforderungen zu begegnen und die damit verbundenen Ziele zu erreichen, kann Politik Instrumente einsetzen, die unterschiedliche Herausforderungen adressieren (Tabelle 1, siehe auch Agora Energiewende und Wuppertal Institut 2019).¹ Da kein Instrument alle Ziele gleichzeitig erreichen kann, sind Politikpakete notwendig, in denen mehrere Instrumente aufeinander abgestimmt zusammenwirken. Der Europäische Emissionshandel wird weiterhin ein zentrales Instrument für den Klimaschutz in der EU sein. Wechselwirkungen mit dem ETS sind deshalb für alle Instrumente zu berücksichtigen.

Dieses Scoping Paper fokussiert auf drei Instrumente: 1) Maßnahmen zur Herstellung international ähnlicher Wettbewerbsbedingungen („Level Playing Field“), 2) Finanzielle Förderung und Risikoabsicherung durch Carbon Contracts for Difference, und 3) Ansätze für eine Neuordnung von Abgaben und Umlagen auf Strom.

¹ Die Liste der in Tabelle 1 dargestellten Herausforderungen und Politikinstrumente ist nicht abschließend.

Tabelle 1 Herausforderungen für die Industrietransformation und Politikinstrumente

Herausforderungen	Politikinstrumente (Beispiele)
Innovationen anreizen	Forschungsförderung
Externe Kosten internalisieren und Märkte und Preissignale umgestalten	Emissionshandel, CO ₂ -Mindestpreis, Abgabe auf Produkte, Anpassung der Energieabgaben
Schutz vor Carbon Leakage gewährleisten	Grenzausgleichsmechanismus, Freie Zuteilung in Kombination mit Abgabe auf Produkte
Versorgung mit konkurrenzfähiger grüner Energie und Aufbau der notwendigen Infrastrukturen gewährleisten	(Anpassung der) Förderung erneuerbarer Energien, Vereinfachung von Genehmigungsverfahren, abgestimmte Strom- und Gasnetzplanung
Markthochlauf ermöglichen/„valley of death“ überwinden	Carbon Contracts for Difference (CCfD), Innovationsfonds, Finanzierungsinstrumente für grüne Investitionen
Märkte und Nachfrage für neue Produkte schaffen	Quoten, Öffentliche Beschaffung, Produktstandards

3 Instrumente für die Industrietransformation

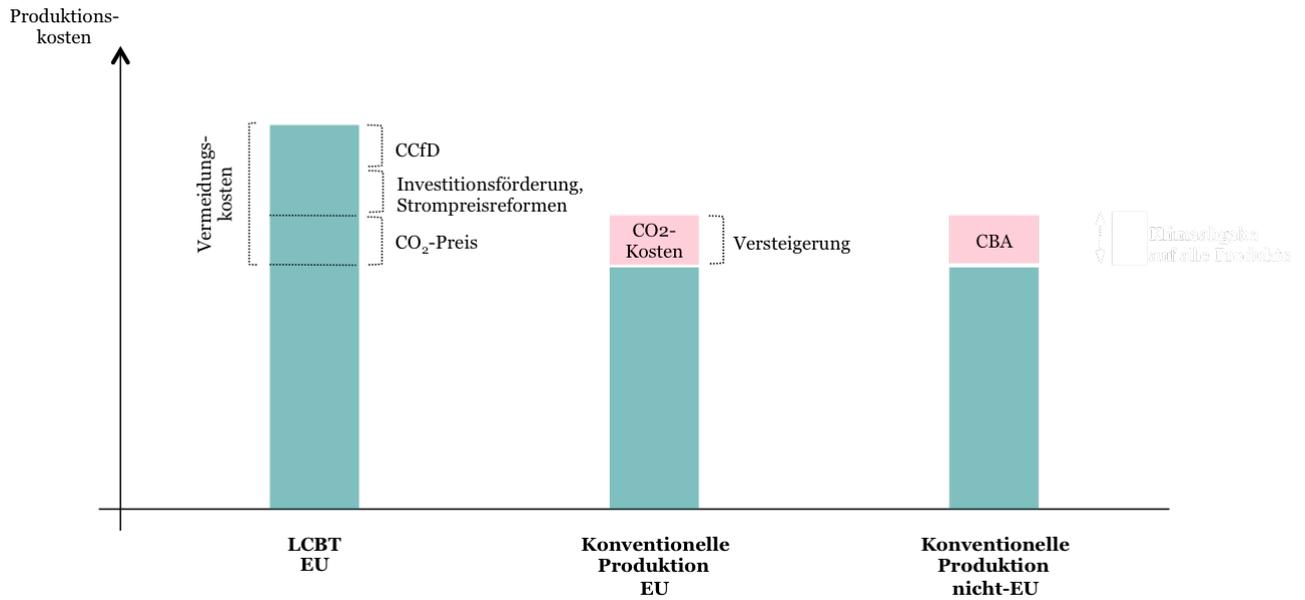
3.1 Instrumente für international faire Wettbewerbsbedingungen

Durch das Europäische Emissionshandelssystem (EU ETS) werden die Emissionen der Sektoren Energie und Industrie innerhalb der EU reduziert und ein CO₂-Preis erzeugt. Die Europäische Union hat sich mit dem „European Green Deal“ im Dezember 2019 das Ziel gesetzt, der weltweit erste klimaneutrale Kontinent zu werden. Das ETS wird zur Erreichung dieses Ziels eine zentrale Rolle spielen. International bestehen jedoch unterschiedliche klimapolitische Zielvorgaben, und Importeure unterliegen nicht denselben CO₂-Kosten wie Produzenten innerhalb der EU. Dadurch sind die Bedingungen für europäische CO₂-intensive Industrien, deren Produkte international gehandelt werden, im internationalen Wettbewerb beeinträchtigt. Bisher wird dieser Nachteil durch die kostenlose Zuteilung von Zertifikaten an Industriebranchen mit Carbon-Leakage-Risiko ausgeglichen.

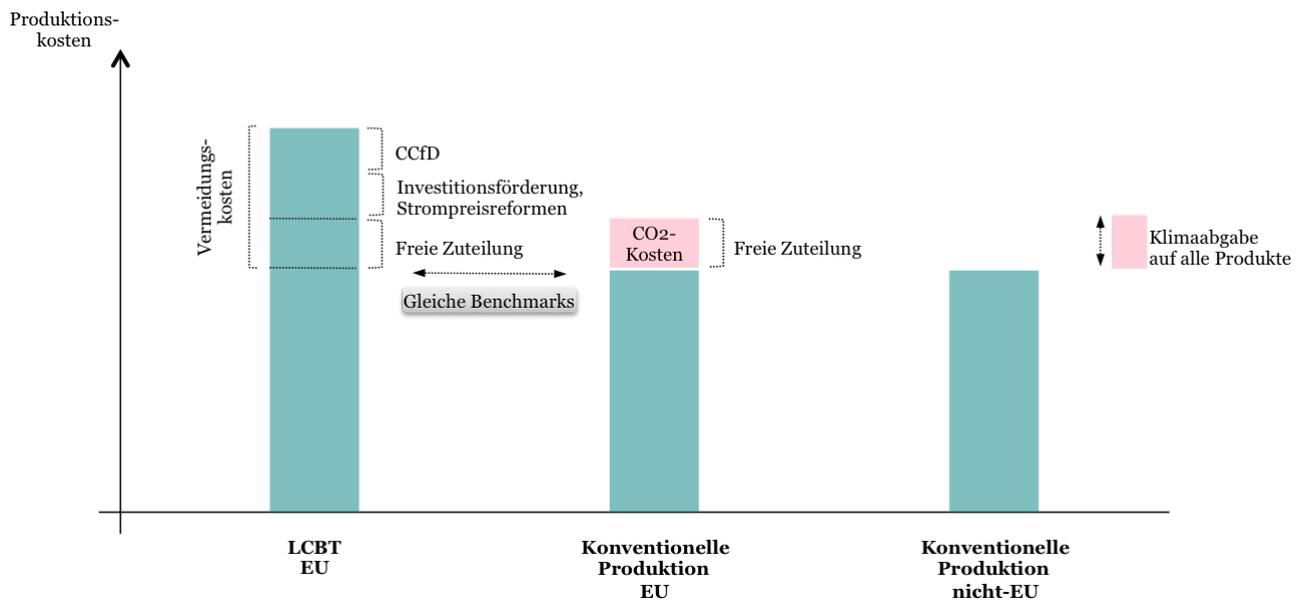
Die beste langfristige Lösung für zur Herstellung international fairer Wettbewerbsbedingungen wäre eine Ausweitung der CO₂-Bepreisung auch außerhalb der EU, die z.B. durch internationale Kooperationen befördert werden könnte (MCC 2020). Solange ein globales CO₂-Preisregime aber nicht existiert, bleibt die Schaffung fairer internationaler Wettbewerbsbedingungen eine Aufgabe, die im Zusammenhang mit dem europäischen Emissionshandelssystem gelöst werden muss.

Derzeit wird auf europäischer Ebene in diesem Zusammenhang für ausgewählte Sektoren in 2021 ein CO₂-Grenzausgleichsmechanismus (Carbon Border Adjustment Mechanism, CBA) geprüft. Bereits seit mehreren Jahren wirbt die französische Regierung für einen solchen Mechanismus; auch Bundeskanzlerin Merkel hat sich im Mai 2020 dafür ausgesprochen (Kafsack 2020). Im März 2020 hat die Europäische Kommission ein „Inception Impact Assessment“ veröffentlicht; ein öffentliches Konsultationsverfahren zum CBA läuft bis Ende Oktober 2020.

Verschiedene Varianten werden in diesem Zusammenhang diskutiert. Dabei kommen neben der Einführung eines Mechanismus, der den CO₂-Preis auf Importe anwendet, auch Verbrauchsabgaben in Betracht, die mit einer Beibehaltung der freien Zuteilung kombiniert werden könnten (z.B. Bellora und Fontagné 2020, Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE 2020). Abb. 1 stellt zwei mögliche Varianten und ihr Zusammenwirken mit weiteren Instrumenten schematisch dar.



a: Grenzausgleich durch direkte Belastung von Importen



b: Kostenlose Zuteilung in Kombination mit einer Abgabe auf Produkte

Abb. 1: Schematische Darstellung zweier möglicher Kombinationen von Maßnahmen, die international faire Wettbewerbsbedingungen herstellen und die Mehrkosten von LCBT ausgleichen sollen. a: Grenzausgleich durch direkte Belastung von Importen mit vollständiger Versteigerung der Zertifikate an die Industrie. Durch den Grenzausgleich werden importierte konventionelle Produkte ebenfalls mit CO₂-Kosten belastet. Der Teil der Mehrkosten von LCBT, der nicht über den CO₂-Preis (kein Erwerb von Zertifikaten) ausgeglichen wird, kann soweit erforderlich über CCfD, Investitionsförderung und ggf. Strompreisreformen abgedeckt werden. b: Fortsetzung der freien Zuteilung (Gleichbehandlung LCBT und konventionelle Produktion) und Einführung einer Abgabe auf importierte und heimische Produkte. Ein Teil der Mehrkosten von LCBT wird wiederum durch den CO₂-Preis abgedeckt (Verkauf der frei zugeteilten Zertifikate). Durch die Abgabe auf alle Produkte entsteht ein Preissignal beim Verbrauch. Wie bei a) können die nicht durch den CO₂-Preis abgedeckten Mehrkosten von LCBT durch CCfD und weitere Instrumente ausgeglichen werden. In beiden Fällen würde bei steigendem CO₂-Preis der notwendige Finanzierungsbeitrag durch den CCfD sinken. Vereinfachend werden hier gleiche Produktionskosten innerhalb und außerhalb der EU angenommen.

3.1.1 Grenzausgleich (CBA) durch direkte Belastung von Importen

Politikvorschläge in der aktuellen Diskussion

Direkte Grenzausgleichsmechanismen (CBA) sollen die Klimabelastung von Einfuhren widerspiegeln und damit die Nachteile für heimische Produzenten, die dem EU ETS unterliegen, abbauen, aber auch Anreize für die Industrie außerhalb Europas erzeugen, klimafreundlicher zu produzieren. Neben einer Steuerlösung, also Einfuhrzöllen bzw. einer Abgabe, die auf den von Importeuren verursachten CO₂-Ausstoß zu zahlen wäre („Carbon Border Tax“), ist die Einbeziehung von Importen in den Europäischen Emissionshandel (EU-ETS) denkbar (Mehling et. al 2019a). In jedem Fall müssten Anbieter, die in die EU exportieren, CO₂-Kosten geltend machen können, die ihnen etwa durch CO₂-Bepreisungssysteme in ihren eigenen Ländern entstehen (Kommerskollegium 2020). Um ein Level Playing Field auch für aus der EU heraus exportierende Unternehmen herzustellen, müsste die Belastung von Importen mit einer Entlastung von Exporten kombiniert werden (symmetrische Ausgestaltung oder vollständiger Grenzausgleich, Bellora und Fontagné 2020). Einnahmen aus dem Instrument könnten dazu genutzt werden, die Transformation der Industrie mit Blick auf Klimaneutralität in 2050 zu unterstützen.

Offene Fragen und Diskussionspunkte

Messung von CO₂ in Produkten („Tracking“): Voraussetzung zur korrekten Bepreisung ist die verlässliche Verifikation der CO₂-Intensität der Produkte. Die Bestimmung des CO₂-Gehalts eines Produktes und seiner einzelnen Bestandteile ist jedoch ggf. sehr schwierig und aufwändig. Die länder- und produktspezifischen CO₂-Emissionen können nicht anhand des Endprodukts bestimmt und müssen abgeschätzt werden (SVR 2019). Stimmt die Bemessungsgrundlage nicht und ist die Abgabe zu niedrig, sind europäische Hersteller weiterhin benachteiligt. Ist die Abgabe zu hoch, ist dies nicht mit internationalem Handelsrecht vereinbar: Gleichartige Produkte in- und ausländischer Hersteller dürfen nicht unterschiedlich behandelt werden (Neuhoff et al. 2015).

Ein Vorschlag zur Lösung ist die Orientierung an Benchmarks, wie dies auch 2013 für den EU-ETS eingeführt wurde. Aber auch andere Ansätze, wie die Festlegung des Kohlenstoffanteils von Produkten, sind im Gespräch (Europäische Kommission 2020). Doch auch wenn sich in den vergangenen Jahren die Verfügbarkeit und Qualität von Emissionsdaten sowie die Methodik diese zu erfassen stark verbessert hat (Mehling et al. 2019b), bleibt die Erfassung der CO₂-Intensität problematisch.

Dies trifft insbesondere auf Halb- und Fertigwaren bzw. weiterverarbeitete Produkte zu. Wenn die Produktion zudem mehrere Handelsschritte umfasst und Waren während ihrer Produktion mehrfach zwischen EU- und Nicht-EU-Ländern gehandelt werden, dabei aber keine Erstattung beim Export stattfindet, entsteht das Risiko einer Mehrfachbelastung. Eine Anwendung des Grenzausgleichs nur auf Grundstoffe wiederum könnte dazu führen, dass die ersten Wertschöpfungsschritte ins Ausland verlagert werden (Stiftung Arbeit und Umwelt der IGBCE 2020).

Risiko von „Resource Shuffling“: Länder mit CO₂-intensivem Strommix könnten versuchen, den Grenzausgleich zu umgehen, indem die CO₂-Intensität der Produktion für den Export z.B. mithilfe von Grünstromzertifikate rechnerisch reduziert wird. Dieses Risiko erschwert auch die Anrechnung von nationalen CO₂-Bepreisungsinstrumenten in den in die EU exportierenden Ländern.

Internationale Handelspolitik: Bei einem Grenzausgleich besteht die Gefahr, dass die Maßnahme mit Europarecht oder internationalem Handelsrecht, insbesondere der Welthandelsorganisation (WTO), in Konflikt steht. Mit Blick auf das Europarecht sind Artikel 30 AEUV und Artikel 110 AEUV betroffen (Gebot der Gleichbehandlung von EU-Importen und inländischem Warenabsatz) (SVR 2019). Ähnlich sieht es Artikel III des Allgemeinen Zoll- und Handelsabkommens (GATT) vor, laut dem „bei der internen Besteuerung und Regulierung gleiche Güter gleich zu behandeln sind, unabhängig davon, ob sie aus heimischer Produktion stammen oder importiert wurden“ (SVR 2019, S. 101). Diese rechtlichen Fragestellungen sind bei der Ausgestaltung zu berücksichtigen. Sie gelten für die Anwendung eines Grenzausgleichs auf Importe als lösbar (Ismer und Neuhoff 2007, Kommerskollegium 2020). So ist beispielsweise mit Blick auf GATT auf Artikel XX zu verweisen, der Ausnahmen ermöglicht, die dem Umweltschutz und anderer Ziele wie sozialen Werten oder der Gesundheit u.ä. dienen (Kommerskollegium 2020). Eine symmetrische Ausgestaltung, bei der die Belastung durch den Emissionshandel beim Export von Produkten aus der EU heraus im Gegenzug erstattet wird, gilt dagegen als WTO-rechtlich deutlich problematischer (Dröge und Fischer 2020). Die Investitionssicherheit von vor allem exportorientierten Unternehmen könnte dadurch möglicherweise während einer langwierigen Klärungsphase beeinträchtigt sein.

Politische Reaktionen, d.h. protektionistische Gegenmaßnahmen von ausländischen Staaten, sind ein weiteres häufiges Argument gegen die einseitige Einführung einer Steuer. Gerade in Zeiten von US-Strafzöllen, die seit dem 1. Juni 2018 in Höhe von 25 Prozent auf Stahl und zehn Prozent auf Aluminium mit EU-Ursprung erhoben werden, gibt es hier Vorbehalte („Tit for Tat“- Risiko). Es gibt aber auch Stimmen, die in dieser Entwicklung eine Chance für einen Grenzausgleich sehen – die frühere Angst vor Schutzmaßnahmen, die als Reaktion von anderen ergriffen werden könnten, könnte an Schrecken verloren haben (Mehling et al. 2019b). Auch längerfristig könnte jedoch durch Einsprüche auf WTO-Ebene die Investitionssicherheit in der EU beeinträchtigt werden.

Ein Grenzausgleich könnte für Unternehmen *außerhalb* der EU massive Auswirkungen haben. Da Unternehmen aus verschiedenen Importländern mit unterschiedlich hoher CO₂-Intensität produzieren, würden sich ihre Wettbewerbspositionen untereinander nachhaltig verändern (BCG 2020).

Interaktion mit anderen Instrumenten: Zentral ist hier die Interaktion mit dem EU ETS und den bestehenden Regelungen zum Schutz vor Carbon Leakage. Der CBA wird von der Europäischen Kommission als Alternative zu den Maßnahmen präsentiert, die heute Carbon Leakage im Rahmen des EU-ETS adressieren, also die kostenlose Zuteilung von Emissionszertifikaten oder der Ausgleich für den Anstieg der Stromkosten (Europäische Kommission 2019). In diesem Zusammenhang werden jedoch auch Alternativen diskutiert wie Produktstandards oder verbrauchsbezo-

gene Abgaben (siehe 3.2), die ggf. eine längere Beibehaltung der freien Zuteilung bedingen würden (Agora Energiewende 2020a).

Zudem bestehen Nachteile der heimischen Industrie nicht nur durch höhere CO₂-Preise, sondern beispielsweise durch Subventionen, die in Ländern wie China und anderen Schwellenländern Teil der Industriepolitik sind. Eine handelspolitische Lösung, die Carbon Leakage angehen will, muss aus diesem Grund einen breiteren Ansatz verfolgen und beispielsweise auch Abkommen über faire Subventionen, Wettbewerb und Marktzugänge umfassen (Nilsson et al. 2020).

3.1.2 Fortführung der kostenlosen Zuteilung in Kombination mit einer Abgabe auf den Verbrauch emissionsintensiver Materialien in Produkten („Klimabeitrag“)

Politikvorschläge in der aktuellen Diskussion

Abgaben auf Endprodukte in Verbindung mit einer Fortführung der kostenlosen Zuteilung an Industrien mit Carbon Leakage-Risiko werden als Alternative zu den oben beschriebenen Grenzausgleichsmechanismen diskutiert. Ein mögliches Modell ist der „Klimabeitrag“ nach dem vom DIW entwickelten Modell (Ismer, Neuhoﬀ und Pirlot 2020). Diese Abgabe würde (ausgewählte) Materialien beim Verbrauch² innerhalb der EU bepreisen, und könnte zunächst auf ausgewählte energieintensive Materialien in Produkten erhoben werden. Sie trägt auch dazu bei, staatliche finanzielle Ressourcen zu stärken, und verbessert damit die Voraussetzungen für die Förderung von Innovationen (Agora Energiewende und Wuppertal Institut 2019). Das DIW-Modell sieht gleichzeitig eine dynamische freie Zuteilung vor, die sich nicht wie bisher an den historischen Emissionsdaten orientiert, sondern jeweils am gemessenen CO₂-Ausstoß des vorhergehenden Jahres.

Nach dem vom DIW entwickelten Modell wird die Abgabe dann erhoben, wenn Produkte an europäische Endkunden verkauft werden, und erfasst somit auch importierte Materialien. Sie wird nach Gewichtsanteilen des betreffenden Grundstoffs im Produkt berechnet und kann an den CO₂-Preis und die bestehenden Benchmarks gekoppelt werden (Neuhoﬀ et al. 2016). Sie wird nicht nach der CO₂-Intensität der Produktion differenziert, sodass auch keine Nachverfolgung des CO₂-Gehalts notwendig ist. Eine Fokussierung auf wenige besonders energieintensive Materialien (Stahl, Aluminium, Zement, Papier, Kunststoffe) wäre möglich. Exporte werden nicht mit der Abgabe belastet.

Durch die Abgabe werden Produkte aus energieintensiven Materialien teurer. Dadurch entsteht ein CO₂-Preissignal beim Verbrauch. Dieses existiert bisher auf Verbraucherseite im Bereich der energieintensiven Industrie nicht, da CO₂-Kosten aufgrund der Carbon-Leakage-Problematik nicht oder nicht in vollem Umfang an die Konsumenten weitergegeben werden können. Dieses Preissignal würde dann entlang der Wertschöpfungskette wirksam. Die Erlöse aus dem Klimabeitrag können für die

² Die Zahlungsverbindlichkeit läge bei Herstellern und Importeuren emissionsintensiver Grundstoffe, könnte aber im Rahmen eines Abgabenaussetzungsverfahrens an die Verbraucher weitergegeben werden (Neuhoﬀ et al. 2016).

Finanzierung von Klimaschutzmaßnahmen in der Industrie im Inland und im Ausland verwendet werden.

Der Klimabeitrag wird in diesem Modell mit einer Fortsetzung der freien Zuteilung von Zertifikaten an die energieintensive Industrie kombiniert, um eine Doppelbelastung zu vermeiden und den Carbon Leakage-Schutz zu gewährleisten. Konventionelle Produktion und Produktion nach Umstellung auf LCBT müssten bei der Zuteilung von Emissionszertifikaten gleich behandelt werden, damit der Anreiz für die Umstellung bestehen bleibt. Hierfür müssten die entsprechenden Zuteilungsregeln im ETS ggf. angepasst werden.

Offene Fragen und Diskussionspunkte

Bemessungsgrundlage: Eine Abgabe, die auf Basis des Gewichts der in einem Produkt enthaltenen Materialien und eines Benchmarks berechnet wird, unabhängig von den Emissionen des spezifischen Produktionsprozesses, wäre vergleichsweise einfach umzusetzen. Die Abgabe selbst würde zwar Anreize für effizienten Materialeinsatz, aber keinen zusätzlichen Anreiz für klimafreundliche Produktion erzeugen. Ein Anreiz für klimafreundliche Produktion innerhalb der EU würde wie bisher durch den dann möglichen Verkauf der frei zugeteilten Zertifikate geschaffen. Es wäre auch eine Variante denkbar, bei der die Höhe der Abgabe nach der CO₂-Intensität der Produkte differenziert wird. Dies würde allerdings wiederum zu ähnlichen Herausforderungen bei der Bestimmung des CO₂-Gehalts von Produkten führen wie beim direkten Grenzausgleich (Stiftung Arbeit und Umwelt der IGBCE 2020, Agora Energiewende und Wuppertal Institut 2019).

Internationale Handelspolitik: Der Klimabeitrag würde als Konsumabgabe auf heimische und importierte Produkte gleichermaßen erhoben und wäre handelspolitisch vermutlich weniger problematisch als direkte Grenzausgleichsmaßnahmen.

Wechselwirkung mit dem EU ETS: Eine zentrale Frage ist, wie sich die beim Klimabeitrag notwendige fortgesetzte freie Zuteilung von Zertifikaten im EU ETS zukünftig realisieren lässt (Agora Energiewende und Wuppertal Institut 2019). Bei einem weiter sinkenden Cap ist es wahrscheinlich, dass die freie Zuteilung weiter unter Druck gerät (Agora Energiewende 2020b, S. 27). Für die Umsetzung der Kombination von freier Zuteilung mit Klimabeitrag müssten zudem die Benchmarks eingefroren werden, da ansonsten neue CO₂-arm produzierende Anlagen den Benchmark und damit die Freizuteilung für alle Anlagen reduzieren würden und somit der Schutz vor Carbon Leakage nicht gewährleistet wäre (Abb. 1).

Recycelte Grundstoffe und Grundstoffe ohne Benchmarks: Die Klimaabgabe würde Grundstoffe, die durch Recycling hergestellt werden, und Primärgrundstoffe gleich belasten. Zu klären wäre, wie gewährleistet werden kann, dass die vorteilhaftere Klimabilanz von recycelten Werkstoffen berücksichtigt wird. Auch zu klären wäre, wie Grundstoffe behandelt werden, für die keine Benchmarks existieren.

3.2 Carbon Contracts for Difference (CCfD)

Politikvorschläge in der aktuellen Diskussion

Die CO₂-Preise im EU ETS sind bislang zu niedrig, um die Mehrkosten von LCBT gegenüber konventionellen Technologien zu decken (CAPEX und OPEX). Zudem führt die Unsicherheit über die Entwicklung des CO₂-Preises und dessen Volatilität zu höheren Finanzierungskosten. Auch bereits erprobte Technologien sind dadurch häufig nicht kommerzialisierbar und eine Skalierung findet nicht statt.

Durch CCfD können für Unternehmen, die in LCBT investieren wollen, die Risiken reduziert werden, die aus dem schwankenden CO₂-Preis resultieren (z.B. Richstein 2017, Agora Energiewende und Wuppertal Institut 2019, Sartor and Bataille 2019). Für klimafreundliche Projekte wird ein projektbezogener Vertrag über den Preis für vermiedenes CO₂ zwischen Staat und Unternehmen mit einer Laufzeit von z.B. 20 Jahren geschlossen. Der Vertragspreis kann über dem aktuellen Preisniveau für CO₂-Zertifikate aus dem ETS liegen. Die Differenz zwischen Vertragspreis und Zertifikatspreis wird vom Staat an das Unternehmen gezahlt. Für jede eingesparte Tonne CO₂ erfolgt somit eine Prämienzahlung entsprechend dem Differenzbetrag, solange sich der ETS-Preis unterhalb des Vertragspreis befindet. Sofern Zertifikate nach EU-Benchmark weiterhin frei zugeteilt werden, entsteht ein zweiter Erlösstrom aus dem Verkauf dieser Zertifikate. Werden die Zertifikate hingegen versteigert, wird der entsprechende Anteil der Mehrkosten für die klimafreundliche Produktion dadurch ausgeglichen, dass sie – im Gegensatz zur konventionellen Produktion – die Zertifikate nicht erwerben muss. Dieser Effekt setzt allerdings voraus, dass der jeweilige Marktpreis des erzeugten Produkts die entsprechenden CO₂-Kosten der Wettbewerber widerspiegelt, also ein funktionierender Grenzausgleich existiert (siehe 3.1.1). Steigt der ETS-Preis über den Vertragspreis, kehren sich die Zahlungsflüsse um und das Unternehmen zahlt die Differenz an den Staat zurück.

Durch den zugesicherten CO₂-Vertragspreis sichert der Staat das Projekt gegen einen niedrigen CO₂-Preis ab. Die Finanzierbarkeit von CCfD-gestützten Projekten nimmt für Unternehmen in Folge dieser Risikoabsicherung zu.

CCfD können helfen, LCBT zur Marktreife zu bringen und das „valley of death“ zu überwinden, indem sie die Investitionssicherheit für Unternehmen erhöhen (Stiftung 2 Grad 2020, IN4climate.NRW 2019). Da sie diejenigen Mehrkosten für klimafreundliche Produktion adressieren, die nicht vom CO₂-Preis abgedeckt sind, können sie Instrumente für den Schutz vor Carbon Leakage nicht ersetzen (Abschnitt 3.1, Abb. 1). Im Rahmen des Innovationspakts Klimaschutz (Klimaschutzprogramm 2030) will die Bundesregierung das Instrument für Grundstoffindustrien prüfen; die Nationale Wasserstoffstrategie und die Europäische Hydrogen Strategy sehen CCfD-Pilotprogramme für Wasserstoffprojekte in den Branchen Stahl und Chemie vor. Grundsätzlich kommen innovative, noch nicht marktreife Schlüsseltechnologien mit großem Klimaschutzpotenzial in allen Industriebranchen in Betracht. Das Instrument ist bisher nicht erprobt; Erfahrungswerte können evtl. Contracts for Difference für Strom aus erneuerbaren Energien liefern, die in Großbritannien und Frankreich bereits umgesetzt werden.

Offene Fragen und Diskussionspunkte

Vergabeverfahren:

- Für die Bestimmung des Vertragspreises von CCfD können *Ausschreibungen oder eine bilaterale Vertragsgestaltung* genutzt werden. Möglich wäre ggf. eine Differenzierung zwischen wettbewerblichen Ausschreibungen für technologisch reifere Vorhaben und einer bilateralen Vertragspreisgestaltung für weniger etablierte Technologien (Sandbag 2015). Sollen mehrere Projekte gleichzeitig gefördert werden, wäre ein Ausschreibungsverfahren möglich, in dem der Vertragspreis wettbewerblich ermittelt wird, anschließend aber allen Unternehmen zur Verfügung steht. Für die Ausgestaltung von Vergabe und Ausschreibungen gibt es verschiedene Optionen.
- Wenn CCfD *branchenspezifisch oder sogar technologiespezifisch* ausgeschrieben werden, wird verhindert, dass Projekte aus unterschiedlichen Branchen bzw. mit sehr unterschiedlichen CO₂-Vermeidungskosten miteinander konkurrieren. Möglich wäre z.B. eine Ausschreibung für eine spezifische Menge an CO₂-freiem DRI-Stahl, auf die sich die Unternehmen mit unterschiedlichen Projekten bewerben können (Agora Energiewende und Wuppertal Institut 2019). Technologieoffene Ausschreibungen dagegen können bei Vorhandensein mehrerer LCBT-Optionen sicherstellen, dass die effizienteste Technologie die Förderung erhält.
- *Umgang mit second movers*. Zu klären ist, ob CCfD nur „*first-in-kind*“-Anlagen unterstützen, oder ob die Förderung auch Unternehmen, die entsprechende Investitionen zu einem späteren Zeitpunkt umsetzen wollen, zur Verfügung steht. Das Ziel, die gesamte Industrie zu transformieren, und die Einschätzung, dass konventionelle Produktionsprozesse langfristig günstiger bleiben, sprechen dafür, die Absicherung durch CCfD auch den *second movers* zu gewähren, ggf. mit degressiven Elementen bei den Förderkonditionen.
- *Kriterien für die Vergabe*. Es könnten weitere Kriterien für die Vergabe von CCfDs angewendet werden, etwa die Kapazität eines Projekts zur Reduktion von kohlenstoffhaltigen Primärrohstoffen, die Konsistenz mit nationalen Klimaschutzzielen bzw. Kompatibilität mit dem Ziel der Klimaneutralität bis 2050, oder soziale, ökologische oder ökonomische „*co-benefits*“ (Sartor and Bataille 2019, Neuhoff et al. 2019).

Preissetzung:

- Die Höhe des Vertragspreises hängt davon ab, welches *Ziel* mit dem Instrument verfolgt werden soll. CCfD können prinzipiell drei verschiedene Zwecke erfüllen: sie können einen Investitionskostenzuschuss darstellen, der als Annuität ausbezahlt wird, sie können Betriebskosten bezuschussen, und sie können der Risikoabsicherung für Teile der Kosten oder Erlöse dienen und damit zur Senkung der Finanzierungskosten des Projekts beitragen. Abhängig davon, wie CCfD ausgerichtet werden, wird der Vertragspreis unterschiedlich hoch ausfallen.

- *Fester Vertragspreis oder dynamische Ausgestaltung.* Einige Faktoren, die die Vermeidungskosten von LCBT und die Wirkung der CCfD beeinflussen, sind von hoher Unsicherheit geprägt, etwa die Entwicklung der Preise für regenerativ erzeugten Strom und Wasserstoff. Im Zusammenhang mit CCfD können dadurch ein hohes Kostenrisiko für den Staat und ggf. *windfall-profits* für Unternehmen entstehen, insbesondere bei einer mangelnden Flexibilität des Instruments und bei sehr langer Laufzeit. Lern- und Skalierungseffekte beeinflussen beispielsweise die Kosten der Produktion von Wasserstoff und damit auch die CO₂-Vermeidungskosten der Stahlproduktion durch Direktreduktion mit Wasserstoff. Andererseits können steigende Preise für grüne Inputfaktoren wie Strom oder Wasserstoff dazu führen, dass die dem Vertragspreis zugrunde liegende Berechnung der Vermeidungskosten nach oben korrigiert werden muss. Durch eine dynamische Preisgestaltung oder Anpassungsklauseln in den Verträgen zwischen Staat und Unternehmen können solche Effekte in beide Richtungen berücksichtigt werden (Unternehmen werden gegen Verschlechterung der Randbedingungen abgesichert, Vertragspreis wird ggf. reduziert, wenn sich Randbedingungen verbessern).

Wechselwirkungen im Instrumentenmix:

- *Kopplung mit anderen Förderprogrammen.* Wenn CCfD vor allem der Risikoabsicherung in Bezug auf erhöhte Betriebskosten dienen und nicht allein die gesamten Mehrkosten von LCBT gegenüber konventionellen Technologien abdecken sollen, können sie mit anderen Instrumenten kombiniert werden, die v.a. Investitionsausgaben in entsprechenden Projekten unterstützen. Hierzu zählen etwa der Innovationsfond der EU oder das Förderprogramm “Dekarbonisierung der Industrie” des Bundes (Neuhoff et al. 2019). Durch die Kopplung mit anderen Förderinstrumenten kann der Verwaltungsaufwand reduziert werden. Eine Option ist etwa, CCfD für Projekte vorzumerken, die bereits durch andere F&E-Mittel gefördert werden. Ein speziell auf den CCfD bezogenes Monitoring ist notwendig, um die produktionsbezogenen CO₂-Einsparungen in jedem Jahr sicherzustellen. Dieses kann aber ggf. auf bestehenden Strukturen im Rahmen des ETS aufbauen.
- *Interaktion mit Förderinstrumenten für Inputfaktoren (Strom, Wasserstoff).* Während Prozesse wie z.B. die Stahlproduktion per Direktreduktion oder die Methanolsynthese mit klimaneutralem Wasserstoff per CCfD gefördert werden könnten, werden parallel Förderinstrumente (weiter-)entwickelt bzw. diskutiert, die die Kosten von Inputfaktoren wie grünem Strom oder grünem Wasserstoff reduzieren oder absichern, unter anderem auch Ausschreibungen oder Contracts for Difference, die direkt die grüne Strom- oder Wasserstoffproduktion fördern könnten. Auch Reformen bei Steuern, Abgaben und Umlagen (siehe Abschnitt 3.4) würden die Kosten von Inputfaktoren beeinflussen. Die Wirkung von anderen Förderinstrumenten oder vorgeschalteten CfDs muss bei der Gestaltung des CCfD-Vertragspreises bzw. bei dynamischer Preisgestaltung (siehe oben) berücksichtigt werden.

- **Zuteilungsregeln im ETS.** Die Wirkung von CCfD wird durch die Zuteilungsregeln im ETS beeinflusst. Solange die freie Zuteilung von Zertifikaten als Instrument für den Schutz vor Carbon Leakage beibehalten wird, sollte diese auch für LCBT-Anlagen angewendet werden, damit der Anreiz zum Umstieg auf LCBT nicht geschwächt wird. Sofern nicht die gleichen Benchmarks für die klimafreundliche und die konventionelle Produktion gelten, sollte entweder eine Angleichung erfolgen, oder die Differenz in der freien Zuteilung von Emissionsrechten müsste zusätzlich durch den CCfD ausgeglichen werden.

Governance-Ebene: mit Blick auf die Governance von CCfD ergeben sich weitere Fragen für die Umsetzung. Ein CCfD-Programm lässt sich auf nationalstaatlicher Ebene oder aber auf Ebene der EU verankern. Hierbei ist zum Beispiel zu klären, welche Behörde zuständig ist. Da technisch-ökonomische Anträge bei möglicherweise stark asymmetrischer Informationslage zu bewerten sind, wäre eine unabhängige Verifikationsinstanz sinnvoll (Sartor and Bataille 2019). Hier bietet sich ggf. eine Kombination mit entsprechenden Kompetenzen im Bereich der Innovationsförderung (s.o.) an.

3.3 Ansätze für Energiepreisreformen

Politikvorschläge in der aktuellen Diskussion

Ansätze für eine Energiepreisreformen und eine Neuordnung von Abgaben und Umlagen auf Strom werden aktuell intensiv diskutiert, unter anderem im Zusammenhang mit der Sektorenkopplung und dem Bedarf an mehr Flexibilität im Stromsystem. Durch die Nutzung von grünem Strom und strombasierten Brenn- und Kraftstoffen in den Sektoren Verkehr, Industrie und Wärme können fossile Brennstoffe in diesen Sektoren langfristig ersetzt werden, der Bedarf an erneuerbarem Strom wird dadurch in Zukunft steigen. Gleichzeitig entsteht durch die Zunahme der erneuerbaren Stromproduktion mit fluktuierender Einspeisung ein steigender Bedarf an Flexibilität im Stromsystem.

Ziel von Reformen sollte es deshalb sein, neue Stromnutzungen sinnvoll ins Stromsystem zu integrieren, die Preissignale der Strombörse für Stromverbraucher erfahrbar zu machen, und die Bereitstellung von Flexibilität zu fördern. Die Betriebskosten von Sektorenkopplungstechnologien wie etwa der Elektrolyse werden durch Steuern, Abgaben und Umlagen auf Strom beeinflusst; entsprechend kann ihre Wirtschaftlichkeit durch Anpassungen der Steuern- und Abgabensystematik verbessert werden. Hierbei ist jedoch zu gewährleisten, dass die Ausweitung zusätzlicher Stromnutzungen mit einem entsprechenden Ausbau erneuerbarer Energien einhergeht. Die Produktion von Wasserstoff per Elektrolyse mit dem aktuellen Strommix beispielsweise verursacht deutlich höhere Emissionen als die Produktion von grauem Wasserstoff aus Dampfreformierung (Bukold 2020). Zudem könnte durch die zusätzliche Nachfrage nach grünem Strom für Elektrolyse eine Situation entstehen, in der mehr Strom aus fossilen Kraftwerken erzeugt werden muss und die Emissionen im Stromsystem insgesamt sogar steigen (Kasten und Heinemann 2019).

Offene Fragen und Diskussionspunkte

CO₂-Preis erhöhen, Strompreise reduzieren: Einige aktuelle Studien empfehlen Energiepreisreformen, in denen eine steigende CO₂-Bepreisung von einer Senkung von Steuern und Abgaben auf Strom, etwa einer Reduktion der EEG-Umlage oder der Stromsteuer, begleitet wird (Jansen und Sager-Klauß 2017; Edenhofer et al. 2019; Fishedick et al. 2019; SVR 2019; Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie 2019; Expertenkommission zum Monitoring-Prozess 'Energie der Zukunft' 2020). Eine Senkung der EEG-Umlage wird automatisch durch eine CO₂ Preis-bedingte Steigerung der Strompreise erreicht. Einige Studien empfehlen jedoch eine noch weitergehende Senkung mit dem Argument, dass dies die direkte Nutzung von Strom in allen Sektoren fördern und auch die Wirtschaftlichkeit von PtX-Anlagen erhöhen würde (dena 2017; Smolinka et al. 2018, Hein, Lenk und Graichen 2020). Bei der Ausgestaltung einer EEG-Umlagesenkung sind allerdings mögliche EU-beihilferechtliche Konsequenzen zu berücksichtigen (Kahles und Müller 2020). Gegen eine drastische pauschale Senkung der Strompreise spricht, dass dadurch Anreize für eine effizientere Nutzung von Strom und Stromeinsparbemühungen reduziert werden (Fishedick et al. 2020) und „windfall profits“ entstehen können. Zudem entstehen keine neuen Anreize für flexible Stromnutzung.

Eine Umlagebefreiung für einzelne industrielle Stromanwendungen könnte kurzfristig im Rahmen von Experimentierklauseln (Agora Energiewende und Agora Verkehrswende 2020) oder durch Ausnahmetatbestände umgesetzt werden. Im Rahmen der nationalen Wasserstoffstrategie ist eine Befreiung der Produktion von grünem Wasserstoff von der EEG-Umlage über die „Besondere Ausgleichsregelung“ geplant. Werden bestimmte Nutzungen von der EEG-Umlage befreit, müssen die Auswirkungen auf die übrigen Stromverbraucher berücksichtigt werden.

Als weitere Möglichkeit, die hohe Abgabenbelastung von Strom gegenüber anderen Energieträgern zu verringern, wird eine Energiewende-Umlage diskutiert, welche alle Energiewende-relevanten Kosten auf die Sektoren Strom, Wärme und Verkehr verteilt (Agora Energiewende 2017). Dies würde bedeuten, dass auch die verbrauchenden Sektoren in die Finanzierung eingebunden wären (Fishedick und Schoof 2017).

Anreize für Flexibilität: Eine Umgestaltung der finanziellen Anreize durch Abgaben und Umlagen sollte die Systemdienlichkeit neuer Stromnutzungen im Blick haben. Derzeit fördert etwa die Netzentgeltsystematik einen gleichmäßigen Strombezug und wird damit den Anforderungen der Systemintegration von erneuerbaren Energien nicht gerecht. Eine Überarbeitung der Umlagen- und Netzentgeltsystematik sollte Anreize für systemdienlichen Stromverbrauch bei flexiblen Anwendern wie Power-to-Heat oder Power-to-Gas setzen (Ecofys 2014; Fishedick und Schoof 2017; Jansen und Sager-Klauß 2017; BDEW 2019; BWE 2019). Hierfür könnte die EEG-Umlage dynamisiert werden, z.B. durch Kopplung an den Börsenstrompreis (bei hohem Strompreis wäre auch die Umlage hoch und umgekehrt).

In Bezug auf die Netzentgelte werden Reformen diskutiert, die Hemmnisse für Flexibilität abbauen, schwankende Börsenstrompreise stärker für die Nutzer spürbar machen, und Anreize für Verbraucher und Erzeuger setzen, systemdienliche Standorte

für Anlagen (z.B. vor Netzengpässen) zu wählen (Jansen und Sager-Klauß 2017; Consentec und Fraunhofer ISI 2018; Jahn, Lenck und Graichen 2019).

Für energieintensive Unternehmen, die durch eine angepasste Fahrweise ihrer Anlagen Flexibilität bereitstellen könnten, hierfür aber auf eine Anpassung der Netzentgelte angewiesen sind, kommen kurzfristig ebenfalls Experimentierklauseln für Demonstrationsprojekte in Betracht. Bei einer mittelfristigen grundsätzlichen Umgestaltung der Netzentgeltsystematik sollte die Auswirkung auf Unternehmen, die ihren Stromverbrauch nicht flexibilisieren können, berücksichtigt werden.

Langfristig planbare, wettbewerbsfähige Strompreise für die Industrie: Wettbewerbsfähige Preise für grünen Strom sind für Industrieunternehmen insbesondere im Zusammenhang mit dem erhöhten Strombedarf für die klimafreundliche Transformation ein wesentlicher Standortfaktor (Stiftung 2° 2020; IN4climate.NRW 2020). Bei Reformen der Umlagen- und Entgeltsystematik sollte dies grundsätzlich berücksichtigt werden.

3.4 Weitere Instrumente

Weitere Instrumente können im Politikmix eine Rolle spielen. Diese werden im vorliegenden Papier nicht näher betrachtet; sie könnten aber im weiteren Verlauf der Diskussion aufgegriffen werden.

Hierzu könnte zunächst die weitere **Entwicklung des EU Emissionshandels** gehören. So wird etwa ein Mindestpreis für CO₂ im ETS vorgeschlagen, um den Mangel an langfristig wirkenden Preissignalen im ETS anzugehen und mehr Investitionssicherheit zu schaffen (Flachsland et al. 2018). Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019) diskutieren einen ETS-Mindestpreis in Zusammenspiel mit dem in Kapitel 3.1 diskutierten Grenzausgleich.

Die Weiterentwicklung und zügige Umsetzung von **Investitionsförderprogrammen** kann wesentlich dazu beitragen, Schlüsseltechnologien bei anstehenden Investitionen in der Industrie zur Anwendung zu bringen.

Für die **Finanzierung von Klimaschutzinvestitionen** in der Industrie kommen neben CCfD weitere Instrumente in Frage, etwa günstige staatliche Kredite oder Bürgschaften, die Finanzierungskosten senken (Agora Energiewende und Wuppertal Institut 2019).

Um Märkte und Nachfrage für klimafreundliche Produkte zu stärken, werden zudem **Quotenregelungen** diskutiert. Im Rahmen der Nationalen Wasserstoffstrategie (Bundesregierung 2020) wird eine Quote für wasserstoffbasierte Flugkraftstoffe geprüft, zu der Inverkehrbringer von Kerosin verpflichtet werden. Auch Quoten für ausgewählte Konsumgüter werden diskutiert (Agora Energiewende und Wuppertal Institut 2019). Hersteller solcher Güter müssten gewährleisten, dass sie für ihre Produktion einen bestimmten Anteil an klimafreundlichen Werkstoffen aus der Grundstoffindustrie beziehen. Dadurch würden gesicherte Absatzmärkte entstehen, und die höheren Kosten könnten an Endverbraucher weitergeleitet werden, da alle marktverfügbaren Produkte einer Kategorie der Quotenregelung unterliegen würden. Quoten könnten für einen mittelfristigen Einsatz geprüft werden und in einer Phase greifen,

wenn klimafreundliche Grundstoffe bereits in signifikanter Menge im Markt vertreten sind. In Bezug auf die Quote sind jedoch zentrale Fragen noch ungelöst. Wie könnte ein entsprechendes Zertifizierungssystem aussehen? Wie kann etwa sichergestellt werden, dass international gehandelte Grundstoffe den Anforderungen entsprechen? Welche Auswirkungen für heimische Produzenten sind zu erwarten? Wie kann das Instrument welthandelskonform entwickelt werden? Negative Effekte, wie beispielsweise unerwünschte Materialsubstitution, müssten vermieden werden.

Genau wie die Quote zielt die **nachhaltige öffentliche Beschaffung** („green public procurement“) auf die Stärkung der Nachfrage für klimafreundliche Grundstoffe. In Ausschreibungen für den öffentlichen Gebäude- oder Infrastrukturbau könnte z.B. der Anteil an CO₂-freien Materialien festgelegt werden (Agora Energiewende und Wuppertal Institut 2019). Im US-Bundesstaat Kalifornien müssen Hersteller bestimmter Grundstoffprodukte beispielsweise durch Umweltproduktdeklarationen darlegen, dass das Erderwärmungspotenzial unterhalb spezifischer Benchmarks liegt, damit der öffentliche Auftrag an das Unternehmen erteilt werden kann (RICS 2020, DGS 2019).

Zudem werden **Standards** für eine klimaneutralitätskompatible Produktion von Grundstoffen vorgeschlagen (Agora Energiewende 2020b). Solche Standards würden zum einen langfristige Signale setzen und könnten dadurch helfen, das Risiko von Lock-Ins zu vermeiden; zum anderen könnten sie kurzfristiger die Umsetzung anderer Instrumente (CCfD, öffentliche Beschaffung) unterstützen.

4 Fazit

Um der Grundstoffindustrie zu ermöglichen, bei Investitionen möglichst flächendeckend auf klimafreundliche Schlüsseltechnologien zu setzen, müssen rasch die dafür erforderlichen politischen Rahmenbedingungen geschaffen werden. Ziel sollte sein, neben dem Europäischen Emissionshandel verschiedene Instrumente so zu kombinieren, dass zum einen effektiver Schutz vor Carbon Leakage, zum anderen auch faire Wettbewerbsbedingungen gegenüber der konventionellen Produktion innerhalb der EU bestehen.

Ein Grenzausgleichsmechanismus durch Belastung von Importen in die EU und Entlastung von Exporten kann theoretisch internationale Wettbewerbsfähigkeit schaffen, allerdings bestehen gravierende Bedenken hinsichtlich der praktischen Umsetzbarkeit. Sollten sich diese Probleme als nicht lösbar erweisen, werden Alternativen benötigt. Im aktuellen Impact Assessment-Verfahren auf europäischer Ebene sollten deshalb alternative Optionen, zum Beispiel die Fortführung von kostenloser Zuteilung in Verbindung mit Abgaben auf Produkte, ebenso geprüft und weiterentwickelt werden.

Carbon Contracts for Difference in Kombination mit Instrumenten für die Investitionsförderung sind ein vielversprechendes Instrument zur Absicherung von Investitionen auch im Hinblick auf die Betriebskosten. Sie sind für Schlüsseltechnologien mit hohem Klimaschutzpotenzial in verschiedenen Branchen anwendbar. Die Ausgestaltung des Instruments muss unter anderem mit der Entwicklung der Regeln für die freie Zuteilung im Emissionshandel und mit anderen Förderinstrumenten abgestimmt werden.

Eine Anpassung der Abgaben und Umlagen auf Strom kann dazu beitragen, Anreize für Flexibilität im Stromsystem zu schaffen und Sektorenkopplung zu fördern. Dies ist für viele Schlüsseltechnologien mit hohem Klimaschutzpotenzial relevant, da diese häufig mit einem Umstieg von fossilen Energien bzw. Rohstoffen auf Strom oder Wasserstoff einhergehen. Kurzfristig können Experimentierklauseln oder Ausnahmetatbestände die Umsetzung von Demonstrationsprojekten ermöglichen.

Die Instrumentierung der Industrietransformation ist eine komplexe Aufgabe mit vielen noch offenen Fragen. Gleichzeitig ist eine schnelle Umsetzung sowohl aus klima- als auch industriepolitischer Sicht notwendig, um eine klimaneutrale Grundstoffproduktion in Deutschland zu halten. Angesichts der Wechselwirkungen der Instrumente untereinander und der kontinuierlichen technologischen Weiterentwicklung werden Prozesse notwendig sein, die Raum für Nachsteuerung lassen. Formate für einen konstruktiven Dialog zwischen Politik, Industrie und Wissenschaft werden hierfür von entscheidender Bedeutung sein.

5 Literatur

Agora Energiewende (2020a): Response to Public Consultation on Border Carbon Adjustments.

Agora Energiewende (2020b): A Clean Industry Package for the EU. Berlin.

Agora Energiewende (2017): Neue Preismodelle für Energie – Grundlagen einer Reform der Entgelte, Steuern, Abgaben und Umlagen auf Strom und fossile Energieträger. Berlin.

Agora Energiewende und Agora Verkehrswende (2020) Der Doppelte Booster. Vorschlag für ein zielgerichtetes 100-Milliarden-Wachstums- und Investitionsprogramm. Berlin.

Agora Energiewende und Wuppertal Institut (2019): Klimaneutrale Industrie – Schlüsseltechnologien und Politikoptionen für Stahl, Chemie und Zement. Berlin.

BDEW (2019) Diskussionspapier: Marktregeln für eine erfolgreiche Sektorkopplung. Berlin.

BDI (2020): Carbon Border Adjustment. Zum geplanten EU-Vorschlag eines CO₂-Grenzausgleichsmechanismus.

https://e.issuu.com/embed.html?d=20200518_bdi_position_cba&hideIssuuLogo=true&u=bdi-berlin

Bellora, C. and Fontagné, L. (2020): Possible carbon adjustment policies: An overview. Briefing requested by the European Parliament's Committee on International Trade.

[https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EXPO_BRI\(2020\)603500](https://www.europarl.europa.eu/thinktank/en/document.html?reference=EXPO_BRI(2020)603500)

Boston Consulting Group (BCG) (2020): How an EU Carbon Border Tax Could Jolt World Trade. <https://www.bcg.com/de-de/publications/2020/how-an-eu-carbon-border-tax-could-jolt-world-trade.aspx>

Bukold, S. (2020): Blauer Wasserstoff - Perspektiven und Grenzen eines neuen Technologiepfades. <https://www.greenpeace-energy.de/fileadmin/docs/publikationen/Studien/blauer-wasserstoff-studie-2020.pdf>.

Bundesregierung (2020): Die Nationale Wasserstoffstrategie. Berlin: BMWi.

BWE (Bundesverband Windenergie) (2019): Wind-to-Gas: Maßnahmen für den Marktanlauf. Positionspapier. Berlin.

Chiappinelli, O. und Neuhoff, K. (2020): Time-Consistent Carbon Pricing: The Role of Carbon Contracts for Differences. SSRN Journal.

<https://doi.org/10.2139/ssrn.3576402>

Consentec und Fraunhofer ISI (2018): Optionen zur Weiterentwicklung der Netzentgeltsystematik für eine sichere, umweltgerechte und kosteneffiziente Energiewende. Aachen, Karlsruhe.

dena (2017): Power to X: Strombezug.

https://www.dena.de/fileadmin/dena/Dokumente/Pdf/607/9264_Power_to_X_Str_ombezug.pdf.

DGS (Department of General Services) (2019): Buy Clean California Act External Outreach Event. <https://www.dgs.ca.gov/PD/Resources/Page-Content/Procurement-Division-Resources-List-Folder/Buy-Clean-California-Act>

Dröge, S. and Fischer, C. (2020): Pricing Carbon at the Border: Key Questions for the EU. ifo DICE Report 18 (1), pp. 30–34.

Ecofys (2014): Der Spotmarktpreis als Index für eine dynamische Der Spotmarktpreis als Index für eine dynamische EEG-Umlage. Berlin: Agora Energiewende, Regulatory Assistance Project.

Edenhofer, O., Flachsland, C., Kalkuhl, M., Knopf, B. und Pahle, M. (2019): Optionen für eine CO₂-Preisreform. MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung. Berlin, Potsdam: MCC, PIK.

Europäische Kommission (2019): Communication from the Commission to the European Parliament, the European Council, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions. The European Green Deal. COM/2019/640 final.

Europäische Kommission (2020): Inception Impact Assessment. Ares (2020)1350037. <https://ec.europa.eu/info/law/better-regulation/have-your-say/initiatives/12228-Carbon-Border-Adjustment-Mechanism>

Expertenkommission zum Monitoring-Prozess 'Energie der Zukunft' (2020): Klimaschutz vorantreiben, Wohlstand stärken – Kommentierung zentraler Handlungsfelder der deutschen Energiewende im europäischen Kontext', in. Berlin, Münster, Nürnberg, Stuttgart.

Fishedick, M. und Schoof, R. (2017): Sektorenkopplung in Nordrhein-Westfalen Handlungsoptionen und Herausforderungen für das Energieland NRW. Düsseldorf: Energieagentur NRW.

Fishedick, M. et al. (2019): Bepreisung der Klimawirkung von Treibhausgasemissionen erfordert Flankierung durch zusätzliche Instrumente und stärker langfristige Ausrichtung. Wuppertal Institut.

Fishedick, M. et al. (2020): Konjunkturprogramm unter der Klimaschutzlupe: viele gute Impulse , aber Nachbesserungen für nachhaltige Wirkung erforderlich?! Wuppertal Institut.

Flachsland, C. et al. (2018): Five myths about an EU ETS carbon price floor. Berlin, MCC. <https://www.pik-potsdam.de/research/transformation-pathways/projects/ahead/reports>

Hein, F., Lenck, T. und Graichen, P. (2020) Zwischen Rekordhoch und Abschaffung: Die EEG-Umlage 2021 in Zeiten der Corona-Krise. Berlin: Agora Energiewende.

IN4climate.NRW (2019): Wasserstoff als Schlüssel zur erfolgreichen Energiewende. Diskussionspapier. <https://www.in4climate.nrw/newsroom/publikationen/>

- IN4climate.NRW (2020): Wege in eine klimaneutrale Industrie nach der Corona-Pandemie. Diskussionspapier.
<https://www.in4climate.nrw/newsroom/publikationen/>
- Ismer, R., Neuhoff, K., und Pirlot, A. (2020): Border Carbon Adjustments and Alternative Measures for the EU ETS. An Evaluation. Discussion Papers 1855.
- Ismer, R. und Neuhoff, K. (2007): Border Tax Adjustments: A feasible way to support stringent emissions trading. *European Journal of Law and Economics* (24), 137–164.
- Jahn, A., Lenck, T. und Graichen, P. (2019): Netzentgelte 2019: Zeit für Reformen. Berlin: Agora Energiewende.
- Jansen, M. und Sager-Klauß, C. (2017): Das gekoppelte Energiesystem. Vorschläge für eine optimale Transformation zu einer erneuerbaren und effizienten Energieversorgung. Eine Studie im Auftrag des Bundesverbandes Erneuerbare Energie e.V. London, Kassel.
- Kafsack, H. (2020): Die verflixte Sache mit der CO₂-Grenzsteuer. FAZ vom 30.06.2020. <https://www.faz.net/aktuell/wirtschaft/merkel-und-macron-die-verflixte-sache-mit-der-co2-grenzsteuer-16839416.html>
- Kahles, M. und Müller, T. (2020): Senkung der EEG-Umlage und Beihilferecht. Würzburg: Stiftung Umweltenergierecht.
- Kasten, P. und Heinemann, C. (2019): Kein Selbstläufer: Klimaschutz und Nachhaltigkeit durch PtX. Impulspapier im Auftrag des BUND im Rahmen des Kopernikus-Vorhabens 'P2X'.
- Kommerskollegium (National Board of Trade Sweden) (2020): Border Carbon Adjustments - An analysis of trade related aspects and the way forward. Stockholm.
- Lechtenböhrer, S. und Fishedick, M. (2020): Integrierte Klima-Industriepolitik als Kernstück des europäischen Green Deal. Wuppertal.
- MCC (Mercator Research Institute on Global Commons and Climate Change) (2020): Europas Klimaschutz nach außen absichern. Kurzdossier Nr. 7 - Carbon Leakage. Berlin.
- Mehling, M., van Asselt, H., Das, K., Droege, S. (2019a): What a European 'carbon border tax' might look like. <https://voxeu.org/article/what-european-carbon-border-tax-might-look>
- Mehling, M., van Asselt, H., Das, K., Droege, S., Verkuyl, C. (2019b): Designing border carbon adjustments for enhanced climate action. In: *The American Society of International Law*, Vol 113:3, July 2019, p. 433-481doi:10.1017/ajil.2019.22
- Neuhoff, K., Chiappinelli, O., Gerres, T., Haussner, M., Ismer, R., May, N., Pirlot, A., Richstein, J. (2019): Building blocks for a climate-neutral European industrial sector. *Climate Strategies*.
- Neuhoff, K. et al. (2016): Ergänzung des Emissionshandels: Anreize für einen klimafreundlicheren Verbrauch emissionsintensiver Grundstoffe, in *DIW Wochenbericht* Nr. 27. Berlin: DIW.

Neuhoff, K. et al. (2016): Eine Option für den Emissionshandel nach 2020: Einbeziehung des Konsums emissionsintensiver Materialien. Ergebnisse eines Forschungsprojektes des Netzwerkes Climate Strategies. DIW Berlin.

Neuhoff, K., Acworth, W., Ismer, R. Sartor, O., Zetterberg, L. (2015): Maßnahmen zum Schutz vor Carbon Leakage für CO₂-intensive Materialien im Zeitraum nach 2020. DIW-Wochenbericht 82 (2015), 679-688.

Nilsson, L.J, et al. (2020): A European industrial development policy for prosperity and zero emissions. in ECEEE 2020 Industrial Summer Study Proceedings., 6-082-20.

https://portal.research.lu.se/portal/files/81347518/6_082_20_Nilsson_prelim.pdf

Richstein, J. und Neuhoff, K. (2019): CO₂-Differenzverträge für innovative Klimälösungen in der Industrie. DIW aktuell 23.

Richstein, J.C. (2017): Project-Based Carbon Contracts: A Way to Finance Innovative Low-Carbon Investments. SSRN Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3109302>

RICS (Royal Institution of Chartered Surveyors) (2020): The Buy Clean California Act – What can we learn from it? <https://www.rics.org/latin-america/news-insight/future-of-surveying/sustainability/the-buy-clean-california-act---what-can-we-learn-from-it/>

Sandbag (2015): Financing Deep Decarbonisation in Industry. Briefing.

https://ember-climate.org/wp-content/uploads/2016/10/Financing_deep_decarbonisation_in_industry.pdf

Sartor, O. and Bataille, C. (2019): Decarbonising basic materials in Europe: How Carbon Contracts-for-Difference could help bring breakthrough technologies to market. Paris: IDDRI.

Smolinka, T. et al. (2018): Studie IndWEde: Industrialisierung der Wasserelektrolyse in Deutschland: Chancen und Herausforderungen für nachhaltigen Wasserstoff für Verkehr, Strom und Wärme. Berlin: NOW GmbH.

Stiftung 2 Grad (2020): Ein starkes Klima-Konjunkturprogramm für die Industrie. https://www.stiftung2grad.de/wp-content/uploads/2020/06/S2G_Positionspapier-Industrie_DE.pdf

Stiftung Arbeit und Umwelt der IG BCE (2020): Klimaneutrale Industrie: Mögliche Varianten für einen zukunftsfesten Carbon-Leakage-Schutz im Vergleich. Berlin.

SVR (Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung) (2019): Aufbruch zu einer neuen Klimapolitik. Wiesbaden: Statistisches Bundesamt.

Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019): Energiepreise und effiziente Klimapolitik. Berlin: BMWi.