

Traeger, Christian; Perino, Grischa; Pittel, Karen; Requate, Till; Schmitt, Alex

## Article

# Das Flexcap – eine innovative CO<sub>2</sub>-Bepreisung für Deutschland

ifo Schnelldienst

## Provided in Cooperation with:

Ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich

*Suggested Citation:* Traeger, Christian; Perino, Grischa; Pittel, Karen; Requate, Till; Schmitt, Alex (2019) : Das Flexcap – eine innovative CO<sub>2</sub>-Bepreisung für Deutschland, ifo Schnelldienst, ISSN 0018-974X, ifo Institut – Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Vol. 72, Iss. 18, pp. 38-45

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/206922>

### Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

### Terms of use:

*Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.*

*You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.*

*If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.*

Christian Traeger, Grischa Perino, Karen Pittel, Till Requate und Alex Schmitt\*

# Das Flexcap – eine innovative CO<sub>2</sub>-Bepreisung für Deutschland

Am 20. September hat die Bundesregierung die Einführung eines nationalen CO<sub>2</sub>-Preises beschlossen. Sie hat sich dabei für eine Preisregulierung entschieden, die ab dem Jahr 2026 weitgehend durch eine Mengenregulierung ersetzt wird. Der vorliegende Artikel schlägt vor, Preis- und Mengenziel von Anfang an zu kombinieren und so Planungssicherheit zu schaffen, ohne das Mengenziel aus den Augen zu verlieren.

## DIE AKTUELLE DEBATTE UM EINEN CO<sub>2</sub>-PREIS

Die vergangenen Monate waren von einer umfassenden Debatte in Politik und Öffentlichkeit über die Einführung eines einheitlichen CO<sub>2</sub>-Preises in Deutschland geprägt.<sup>1</sup> Der Beschluss des Klimakabinetts vom 20. September 2019 hat sich für die Einführung eines solchen entschieden. Dieser Beitrag schlägt eine Umsetzung vor, die sich nahe an den Beschluss hält, jedoch Preisstabilisierung und Mengenziel kostengünstiger erreichen kann und die Planungssicherheit für die vorgeschlagene zweite Phase erheblich reduziert. Der momentane Beschluss sieht eine Abfolge von zwei Steuermechanismen vor, die, wie im Folgenden diskutiert, an entgegengesetzten Enden des möglichen Spektrums liegen: eine direkte Preissteuerung (CO<sub>2</sub>-Steuer) auf der einen Seite und eine direkte Mengensteuerung (Emissionshandelssystem) auf der anderen. Formal soll ab 2021 ein nationales Emissionshandelssystem für die Sektoren Wärme und Verkehr eingerichtet werden, in den ersten fünf Jahren ist ein jährlich steigender Preis der Zertifikate festgeschrieben.<sup>2</sup> Die dem System unterliegenden Firmen können eine unbegrenzte Anzahl an Zertifikaten zu diesem festgeschriebe-

nen Preis erwerben. Damit hätte Deutschland für die ersten fünf Jahre eine reine Preissteuerung, die in der Wirkung exakt einer CO<sub>2</sub>-Steuer entspricht. Ab 2026 soll die Menge an verfügbaren Zertifikaten entsprechend der deutschen Klimaziele begrenzt werden.<sup>3</sup> Eine CO<sub>2</sub>-Steuer wird also 2026 durch einen Emissionshandel abgelöst. Damit, so die Bundesregierung, soll Unternehmen und Konsumenten zunächst Preisicherheit und dennoch die Einhaltung der Klimaziele im Jahr 2030 gewährleistet werden.<sup>4</sup> In diesem Beitrag stellen wir mit dem »Flexcap« einen Mechanismus vor, mit dem sich die Vorteile einer Steuer und eines Emissionshandelssystems zeitgleich und effektiver verbinden lassen.

An dieser Stelle sei darauf hingewiesen, dass zumindest ein Teil der Treibhausgasemissionen (THG) in Deutschland bereits durch ein Emissionshandelssystem reguliert wird: das europäische Emissionshandelssystem (EU-ETS).<sup>5</sup> EU-weit deckt das EU-ETS ca. 45% der Gesamtemissionen ab; in Deutschland machen die vom EU-ETS erfassten Sektoren Energiewirtschaft, Industrie und Bau sogar 57% der Gesamtemissionen 2017 aus (vgl. SVR 2019). Im Fokus der gegenwärtigen Debatte stehen daher die THG-Emissionen, die nicht unter das EU-ETS fallen, insbesondere in den Sektoren Verkehr und Wärme. Speziell im Verkehrssektor haben die Emissionen im Vergleich zum Jahr 1990 bis heute unter dem Strich kaum abgenommen. Dies ist auch deshalb problematisch, da es verbindliche Reduktionsziele für die Nicht-EU-ETS-Sektoren im Rahmen der »EU Effort

\* Prof. Dr. Christian Traeger ist Professor an der Universität Oslo und Forschungsdirektor am ifo Zentrum für Energie, Klima und Ressourcen. Prof. Dr. Grischa Perino ist Professor an der Universität Hamburg und leitet das Projekt »Dynamics of Climate Governance« als Teil des Exzellenzclusters »Klima, Klimawandel und Gesellschaft«. Prof. Dr. Karen Pittel ist Professorin an der Ludwig-Maximilians-Universität München und Leiterin des ifo Zentrums für Energie, Klima und Ressourcen. Prof. Dr. Till Requate ist Professor an der Universität Kiel. Dr. Alex Schmitt ist wissenschaftlicher Mitarbeiter am ifo Zentrum für Energie, Klima und Ressourcen. Wir danken Dr. Johannes Pfeiffer und David Winkler für die exzellente Unterstützung bei der Erstellung dieses Artikels.

<sup>1</sup> Ein Bestandteil dieser Debatte ist die Verteilungswirkung einer solchen CO<sub>2</sub> Bepreisung. Diese Frage ist orthogonal zu unserem Vorschlag und nicht Bestandteil dieses Artikels. Für eine Diskussion im deutschen Kontext, siehe u.a. DIW (2019).

<sup>2</sup> Die Preise liegen 2021 bei 10 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub>, 2022 bei 20 Euro pro Tonne, 2023 bei 25 Euro pro Tonne, 2024 bei 30 Euro pro Tonne und 2025 bei 35 Euro pro Tonne.

<sup>3</sup> Dabei wird zumindest im ersten Jahr ein Preiskorridor von 35 bis 60 Euro pro Tonne eingeführt, der ein Überschreiten der anvisierten Emissionsmenge erlaubt, wenn der Preis zu hoch ist.

<sup>4</sup> Durch den Höchstpreis ist dies jedoch nicht gewährleistet, da dieser bindend ist und bei seinem Erreichen so lange zusätzliche Zertifikate und damit Emissionen generiert werden, bis deren Preis wieder bei 60 Euro liegt. In diesem Fall würde Deutschland seine Verpflichtungen gegenüber der EU nicht einhalten und müsste die anderen Staaten dafür mit erheblichen finanziellen Summen kompensieren.

<sup>5</sup> Für weitere Informationen über das EU-ETS siehe u.a. Schmitt (2017) und Weimann (2017).

Sharing Regulation« gibt. Demnach muss Deutschland seine THG-Emissionen in diesen Sektoren bis 2030 um 38% im Vergleich zu 2005 vermindern. Wird dies nicht erreicht, so können erhebliche Ausgleichszahlungen an andere EU-Länder fällig werden.

Nicht zuletzt aus diesem Grund scheint in weiten Teilen von Politik, Wissenschaft und Öffentlichkeit ein Konsens darüber zu bestehen, dass auch für die Nicht-EU-ETS-Sektoren ein CO<sub>2</sub>-Preis eingeführt werden soll (vgl. u.a. Blum et al. 2019). Hinsichtlich der Umsetzung hat die

Bundesregierung in den letzten Monaten mehrere Gutachten eingeholt (vgl. BMWi 2019; SVR 2019; DIW 2019). Dabei besteht Einigkeit, dass zumindest längerfristig eine Erweiterung des EU-ETS auf alle Sektoren in allen EU-Mitgliedstaaten angestrebt werden sollte, was auf kurze bis mittlere Frist politisch nur schwer durch- und umsetzbar sein wird und in der Übergangszeit eine Lösung auf nationaler Ebene erfordert (bzw. in einer »Koalition der Willigen«).

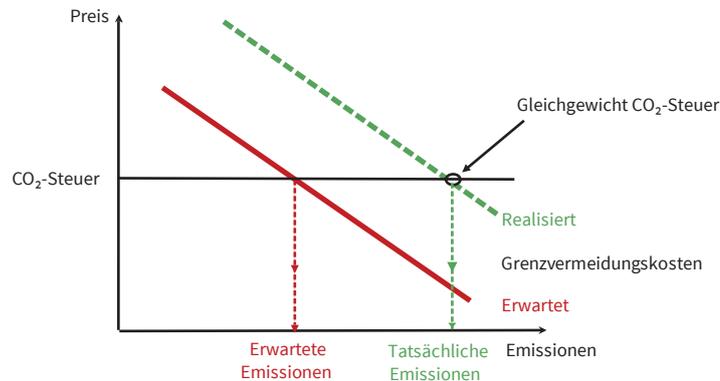
Der vorliegende Artikel stellt eine Lösung vor, die die Vorteile von reinen Preis- und Mengenregulierungen kombiniert und dadurch effizienter ist: das sogenannte »Flexcap«. Auf längere Sicht könnte eine solche Lösung auch für das EU-ETS oder für andere Emissionshandelssysteme etabliert werden. Um diesen Vorschlag in den Kontext der aktuellen Debatte zu stellen, ist es hilfreich, sich die bisher diskutierten Alternativen noch einmal in Erinnerung zu rufen: eine CO<sub>2</sub>-Steuer und ein Emissionshandelssystem.

## CO<sub>2</sub>-STEUER

Eine CO<sub>2</sub>-Steuer wird auf jede Tonne ausgestoßenes CO<sub>2</sub> erhoben. Kann ein Unternehmen seinen CO<sub>2</sub>-Ausstoß beispielsweise durch den Einsatz bestimmter Technologien reduzieren, so spart es Geld, wenn es den Anteil seiner Emissionen vermeidet, für den die Kosten dieser Technologien – die sogenannten »Vermeidungskosten« – geringer sind als die Steuer. Auf die verbleibenden Emissionen wird die Steuer fällig. Das gleiche gilt, wenn in einem Emissionshandel die Menge der Zertifikate nicht begrenzt ist, sondern wie im Beschluss der Bundesregierung zu einem festgelegten Preis erworben werden können. Der Preis der Zertifikate entspricht dabei dem Steuersatz. Die realisierte Menge an Emissionen hängt somit von der Höhe der Steuer und der (Grenz-)Vermeidungskosten ab. Dabei ist die tatsächliche Höhe der Vermeidungskosten mit erheblicher Unsicherheit verbunden. Sind

Abb. 1

### Funktionsweise von CO<sub>2</sub>-Steuern



Quelle: Darstellung der Autoren.

© ifo Institut

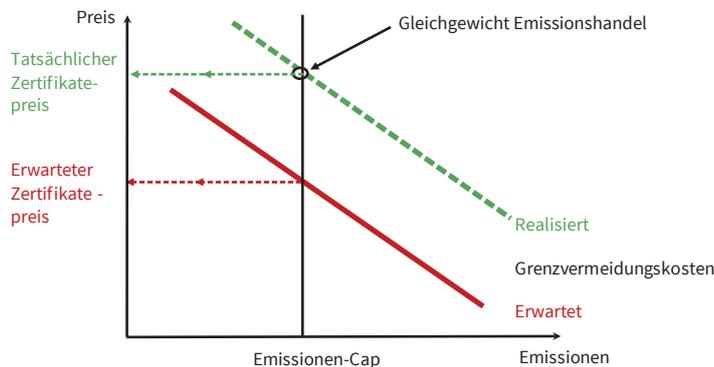
die realisierten Vermeidungskosten von Firmen und Haushalten höher als vom Staat antizipiert, führt eine Steuer in gegebener Höhe zu mehr Emissionen als erwartet (vgl. Abb. 1).

Unter einer solchen reinen Preisregulierung herrscht daher Unsicherheit über die realisierte Emissionsmenge, wodurch es zu möglicherweise erheblichen Abweichungen von einem Reduktionsziel kommen kann (vgl. BMWi 2019). In den ersten fünf Jahren (2021–2025) hat die Bundesregierung daher keine Kontrolle über die Gesamtemissionen der Sektoren Wärme und Verkehr. Um dennoch eine Chance zu haben, die Klimaziele für 2030 einzuhalten, ist daher Ende 2025 ein Systemwechsel vorgesehen. Was bis dahin faktisch einer CO<sub>2</sub>-Steuer entspricht, wandelt sich in einen Emissionshandel (mit Preiskorridor).

## EMISSIONSHANDEL

In einem Emissionshandelssystem gibt der Staat eine begrenzte Menge an Emissionszertifikaten aus. Dem System unterliegende Unternehmen müssen für den Ausstoß einer Tonne CO<sub>2</sub> solch ein Zertifikat besitzen und zum Ende des Jahres einreichen. Durch die Gesamtmenge der Zertifikate – auch als Cap bezeichnet – wird dabei die Höhe der Gesamtemissionen zum Beispiel innerhalb eines Jahres festgelegt. Die Verteilung der Zertifikate erfolgt entweder mittels Auktionen oder umsonst anhand von historisch determinierten Benchmarks (»Grandfathering«). Unternehmen können Zertifikate untereinander handeln; der Marktpreis bildet sich durch Angebot und Nachfrage. Wie viele Zertifikate ein Unternehmen kaufen oder verkaufen möchte, hängt dabei wieder von seinen Vermeidungskosten ab. Liegen diese für einen Teil seiner Emissionen unter dem Marktpreis, lohnt es sich, diese Emissionen einzusparen und überschüssige Zertifikate zum Marktpreis zu verkaufen.

Abb. 2  
Funktionsweise eines Emissionshandels



Quelle: Darstellung der Autoren.

© ifo Institut

Unsicherheit über die Vermeidungskosten impliziert Unsicherheit über die Nachfrage nach Emissionszertifikaten. Bei einem Emissionshandel ist das Angebot an Zertifikaten fixiert. So können sich Angebot und Nachfrage ausschließlich über den Preis aneinander anpassen (vgl. Abb. 2).

Fallen die Vermeidungskosten höher aus als erwartet, so kann dies zu einem empfindlichen Anstieg des Zertifikatpreises und so zu einer höheren Belastung von Unternehmen und Konsumenten führen. Umgekehrt würde sich eine geringere Nachfrage nach Zertifikaten in einem niedrigeren Marktpreis widerspiegeln. Falls Unternehmen und Haushalte davon ausgehen, dass der Zertifikatpreis mittel- und langfristig niedrig ist, kann dies zu weniger Investitionen in neue Technologien und dadurch zu höheren Vermeidungskosten in der Zukunft führen. Die Festlegung der Emissionsobergrenze bedeutet auch, dass zusätzliche politische Maßnahmen wie z.B. die Austauschprämie für Ölheizungen innerhalb eines Emissionshandelssystems keine direkte Klimawirkung mehr haben. Sie führen lediglich dazu, dass die Emissionen an anderer Stelle oder zu einem anderen Zeitpunkt erfolgen. Die Zertifikatmenge bleibt die gleiche, sie werden lediglich an anderer Stelle benutzt. Das gleiche gilt für freiwilliges Energiesparen privater Haushalte (vgl. Perino 2015). Zusammenfassend lässt sich sagen, dass eine reine Mengenregulierung zwar die Einhaltung von gegebenen Reduktionszielen garantiert, aber zu erheblichen Preisschwankungen und damit zu eingeschränkter Planungssicherheit auf Seiten von Unternehmen und Konsumenten

führen kann (vgl. BMWi 2019) und zusätzliche Maßnahmen wirkungslos macht.

**HYBRIDE BEPREISUNGS-ANSÄTZE**

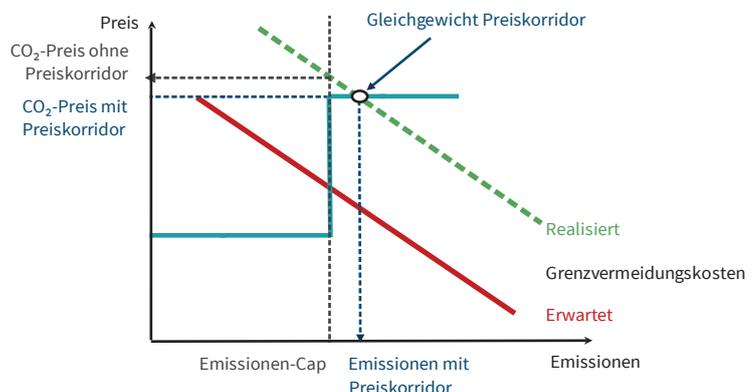
Der Beschluss des Klimakabinetts sieht, zumindest für das erste Jahr (2026), kein »reines« Emissionshandelssystem vor, sondern ein sogenanntes »hybrides System« aus Preis- und Mengensteuerung. Der klassische Emissionshandel wird dabei durch eine Unter- und/oder Obergrenze für den Marktpreis ergänzt.<sup>6</sup> Dies soll das Ausmaß der möglichen

Preisschwankungen in einem Emissionshandelssystem reduzieren und damit mehr Planungssicherheit ermöglichen. Werden sowohl ein Mindest- als auch ein Höchstpreis eingeführt, spricht man von einem »Preiskorridor« (vgl. Abb. 3). Genau das ist ab 2026 auch für den nationalen Emissionshandel in Deutschland vorgesehen, wobei der Mindestpreis 35 Euro pro Tonne und der Höchstpreis 60 Euro pro Tonne CO<sub>2</sub> betragen soll. Im Jahr 2025 soll entschieden werden, ob ein solcher Preiskorridor auch nach 2026 erhalten bleibt oder ob man das System in einen klassischen Emissionshandel überführt. Ein Mindestpreis in einem Emissionshandelssystem kann auf verschiedene Weisen umgesetzt werden (vgl. Edenhofer et al. 2019):

- Reservationspreis bei den Auktionen von Zertifikaten: Dabei werden Zertifikate einbehal-

<sup>6</sup> Vgl. u.a. Roberts und Spence (1976), Pizer (2002), Wood und Jotzo (2011) sowie BMWi (2019), Edenhofer et al. (2019) und SVR (2019) im Kontext der deutschen Debatte.

Abb. 3  
Preiskorridor (Preisober- und -untergrenze)



Quelle: Darstellung der Autoren.

© ifo Institut

ten, sobald die Gebote unter dem Mindestpreis liegen.

- Aufkauf von bereits zirkulierenden Zertifikaten auf dem Sekundärmarkt.
- Einführung einer CO<sub>2</sub>-Preisstützung (Carbon Price Support): Dabei handelt es sich um eine adaptive Steuer, die die Differenz zwischen dem anvisierten Mindestpreis und dem aktuellen Marktpreis ausgleicht. Ein solches Instrument existiert im Vereinigten Königreich im Stromsektor.

Wie ein Mindestpreis im deutschen Emissionshandelssystem umgesetzt werden soll, ist noch unklar. Um einen Höchstpreis zu implementieren, müssen bei Erreichung dieses Preisniveaus zusätzliche Zertifikate in den Markt gegeben werden (vgl. BMWi 2019). Ähnlich wie bei einer Preisregulierung ist daher in einem Emissionshandelssystem mit einer Preisobergrenze die Einhaltung von Mengenzielen nicht garantiert. Im Hinblick auf den nationalen Emissionshandel für die Nicht-EU-ETS-Sektoren in Deutschland ist dieser grundsätzlich sinnvoll, da in diesen Sektoren aktuell noch hohe Unsicherheit über die zu erwartenden Zertifikatspreise herrscht (vgl. SVR 2019). Sinken die Preise zu einem späteren Zeitpunkt wieder unter den Höchstpreis, muss entschieden werden, ob und wie die zusätzlichen Zertifikate dem Markt wieder entzogen werden. Auch dazu schweigen die Beschlüsse des Klimakabinetts.

**DAS FLEXCAP: EIN BESSERER UMGANG MIT UNSICHERHEIT**

Das einfache Emissionshandelssystem wälzt alle Unsicherheit in Form von Preisschwankungen auf Firmen und Konsumenten ab. Eine reine Steuer wälzt alle Unsicherheit auf die Emissionsmenge ab und gefährdet die Erreichung des Mengenziels. Der Preiskorridor wälzt die Unsicherheit zunächst auf Unternehmen und Konsumenten ab, solange die Preisausschläge im Korridor bleiben, danach auf die Emissionsmenge. Am effizientesten ist es jedoch, die Unsicherheit kontinuierlich zwischen Preis und Menge aufzuteilen. Traeger und Karp (2019) schlagen hierfür ein intelligentes Emissionshandelssystem vor, das sogenannte »smart cap«.<sup>7</sup> Wir stel-

<sup>7</sup> Im eigentlich »smart cap« werden Zertifikate gehandelt, deren CO<sub>2</sub>-Äquivalent eine Funktion des Marktpreises ist. Damit passen sich auch bereits ausgegebene Zertifikate in Echtzeit an den Marktpreis an. In der angewandten

len hier die etwas vereinfachte Version als »Flexcap« vor und passen sie an die deutsche Debatte und Zielgebung an.

**MECHANISMUS UND WIRKUNGSWEISE**

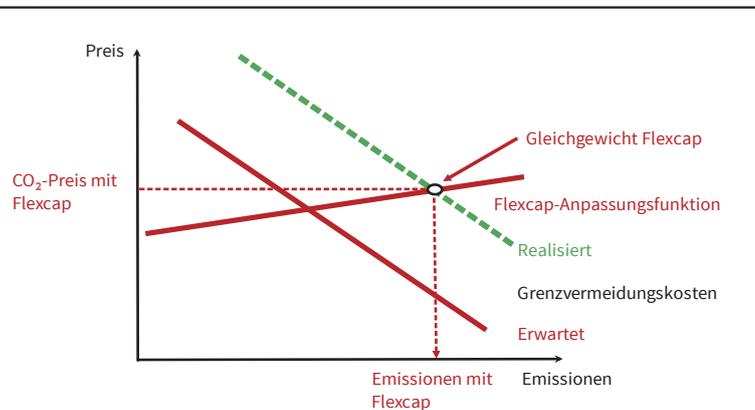
Bei der Implementierung eines Flexcap erfolgt die Bestimmung von Preis und Menge entlang einer speziellen Angebotskurve für Zertifikate. Diese sogenannte »Anpassungsfunktion« bestimmt die Menge der zu auktionierenden Zertifikate als Funktion des Preises (vgl. Abb. 4). Ist der Preis hoch, so werden mehr Zertifikate versteigert und das Cap expandiert. Ist der Preis niedrig, so werden weniger Zertifikate versteigert und das Cap vermindert sich. Beide Anpassungen stabilisieren den Preis im Vergleich zu einem Emissionshandelssystem mit fixem Cap. Die Steigung der Anpassungsfunktion bestimmt dabei, wie viel Gewicht auf die Preisstabilisierung gelegt wird (je flacher, desto mehr) und wie viel Gewicht auf das Mengenziel gelegt wird (je steiler, desto mehr). Eine CO<sub>2</sub>-Steuer und ein Emissionshandel mit fixem Cap sind extreme Varianten dieses Mechanismus.

Für die konkrete Umsetzung dieser Mengenanpassung gibt es verschiedene Möglichkeiten. Wir schlagen hier eine sehr einfache Version vor. Dabei hängt die neu zu versteigernde Menge direkt vom Preis der vorangehenden Versteigerung ab.<sup>8</sup> Im

Version werden Zertifikate weiterhin in Tonnen CO<sub>2</sub> ausgegeben, und die auktionierte Zertifikatsmenge passt sich mit leichter Verzögerung an den Marktpreis an. Bereits Unold und Requate (2001) schlugen die Implementierung eines verwandten Systems durch die Ausgabe von Optionen vor. Perino und Willner (2017) plädieren ebenfalls für eine Zertifikatsangebotsfunktion mit positiver Steigung. Zeitgleich zu unserem Artikel diskutieren auch Rickels et al. (2019) die aktuellen Vorschläge zur CO<sub>2</sub>-Bepreisung und merken Vorteile eines flexiblen Zertifikatsangebots an.

<sup>8</sup> Man könnte auch einen Durchschnittswert der Preise der vorangegangenen Versteigerungen heranziehen, um die neu zu versteigernde Menge festzulegen. Hierbei ist es am sinnvollsten, die letzte Auktion am stärksten zu gewichten, um eine möglichst zeitnahe Angleichung zu erreichen. Es ist auch denkbar, Börsenwerte des Sekundärmarktes zu berücksichtigen. In einer Auktion, bei der die Unternehmen wie in den Auktionen des EU-ETS Nachfragefunktionen abgeben, kann auch der sich bildende Auktionspreis selbst berücksichtigt werden.

Abb. 4  
Flexcap



Quelle: Darstellung der Autoren.

© ifo Institut

Tab. 1

**Flexcap und klassische System: Wirkungsvergleich**

	Erwarteter Preis in Euro	Realisierter Preis in Euro	Erwartete Menge in GtCO <sub>2</sub>	Realisierte Menge in GtCO <sub>2</sub>
CO <sub>2</sub> -Steuer 25,00 Euro/tCO <sub>2</sub>	25,00	25,00	1,60	1,75
Emissionshandel mit Cap 1,60 GtCO <sub>2</sub>	25,00	37,19	1,60	1,60
Preiskorridor 20,00–35,00 Euro/tCO <sub>2</sub>	25,00	35,00	1,60	1,63
Flexcap mit flacher Anpassungsfunktion	25,00	26,00	1,60	1,74
Flexcap mit steiler Anpassungsfunktion	25,00	35,00	1,60	1,63

Quelle: Berechnungen der Autoren.

EU-ETS finden die Versteigerungen meist wöchentlich statt. In einem kleineren deutschen System ist zu erwarten, dass sie nur alle zwei oder vier Wochen stattfinden.<sup>9</sup> Dann führt ein hoher Preis im Mai dazu, dass im Juni mehr Zertifikate versteigert werden. Da Zertifikate erst am Ende des Jahres eingereicht werden müssen und die Anpassungsfunktion allen Marktteilnehmern bekannt ist, wird die Anpassung im Juni bereits bei der Auktion im Mai antizipiert, was den Preisausschlag ohne Verzögerung dämpft. Ist der Preis im Mai hingegen sehr niedrig, wird die für Juni vorgesehene Auktionsmenge entsprechend der Anpassungsfunktion gekürzt.

Tabelle 1 enthält ein vergleichendes Beispiel für die Wirkung des Flexcap und der zuvor diskutierten klassischen Systeme. Unser Beispiel beinhaltet dabei sowohl eine flache als auch eine steile Wahl der Anpassungsfunktion. Auf die Wahl dieser Steigung kommen wir im nächsten Abschnitt zurück. In dem Beispiel nehmen wir vereinfachend an, dass der Preis über das Jahr konstant ist.

Das Beispiel bezieht sich auf das EU-ETS im Jahr 2020. Wir nehmen an, dass die vom Staat anvisierte Preis-Mengen-Kombination gegeben, die erwarteten Vermeidungskosten bei 25 Euro/tCO<sub>2</sub> und die erwartete Emissionsmenge bei 1,60 GtCO<sub>2</sub> liegen.<sup>10</sup> Die tatsächlich realisierten Vermeidungskosten sind allerdings höher.<sup>11</sup> Unter einer Preisregulierung würde eine CO<sub>2</sub>-Steuer in Höhe von 25 Euro/tCO<sub>2</sub> eingeführt. Die realisierten Emissionen liegen dann um ca. 10% über dem erwarteten Niveau.

In einem Emissionshandelssystem werden Zertifikate in einer Gesamtmenge von 1,60 GtCO<sub>2</sub> ausgegeben. Bei solch einer starren Emissionsobergrenze steigt der Preis eines Zertifikats auf über

37 Euro/tCO<sub>2</sub>, eine Zunahme um 50% gegenüber dem erwarteten Preis. Das Beispiel illustriert, wie ein reiner Emissionshandel alle Unsicherheit auf den Zertifikatspreis und damit auf die Unternehmen und Konsumenten abwälzt. Eine reine Steuer dagegen wälzt alle Unsicherheit auf die Emissionen ab und gefährdet die Erreichung des Mengenzieles.

Die dritte Zeile in Tabelle 1 bezieht sich auf einen Preiskorridor mit einem Mindestpreis von 20 Euro/tCO<sub>2</sub> und einem Höchstpreis von 35 Euro/tCO<sub>2</sub>. In diesem Fall wird der Preis an der Preisobergrenze von 35 Euro/tCO<sub>2</sub> stabilisiert; die daraus resultierenden Emissionen übersteigen die anvisierte Emissionsobergrenze.

Zeilen 4 und 5 illustrieren das Flexcap. Mit einer flachen Steigung lässt es den Preis nur geringfügig ansteigen, erlaubt aber eine stärkere Expansion der Zertifikatsmenge. Mit einer steileren Anpassungsfunktion erlaubt es einen stärkeren Preisausschlag, erzwingt aber Emissionen, die kaum von der Zielmenge abweichen.

### Die Wahl der Anpassungsfunktion und die effiziente Zielerreichung

Die ökonomische Literatur ist sich weitgehend darüber einig, dass die Unsicherheit über die Grenzvermeidungskosten zu besonders hohen Kosten führt, wenn sie voll auf die Konsumenten und Unternehmen abgewälzt wird, wie etwa in einem reinen Emissionshandelssystem.<sup>12</sup> Insbesondere bei der Einführung eines neuen Emissionshandelssystems ist diese Unsicherheit groß, nicht zuletzt da sie Sektoren abdeckt, die bisher keinem direkten CO<sub>2</sub>-Preis ausgesetzt waren. Wir schlagen deshalb anfangs eine relative flache Anpassungsfunktion vor. Diese flache Anpassungsfunktion sollte natürlich durch die für das jeweilige Jahr anvisierte Preis-Mengen-Kombination gehen. Ähnlich wie im Vorschlag der Bundesregierung können sich Haushalte und Unternehmen so allmählich an die Bepreisung der Emissionen gewöhnen, ohne zu großen Preisschwankungen ausgesetzt zu sein. Sehr niedrige Preise, die die Anreize reduzieren, in emissionsvermeidende Technologien zu investie-

<sup>9</sup> Wenn es etwa zwölf Auktionen pro Jahr gibt, dann schlagen wir vor, dass jede dieser zwölf Auktionen in einem Kalenderjahr der gleichen Anpassungsfunktion folgt, und somit einem Zwölftel einer jährlichen Anpassungsfunktion.

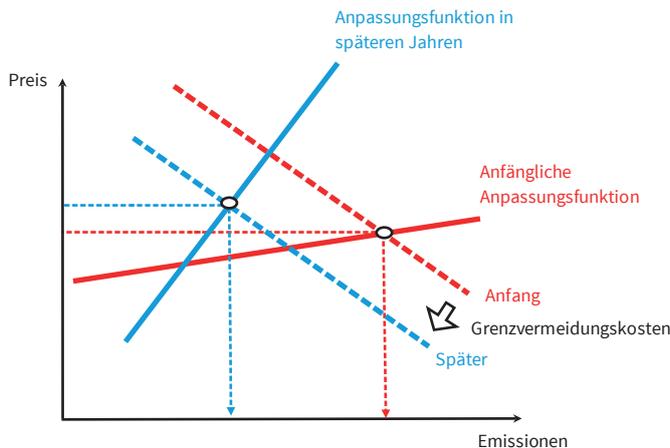
<sup>10</sup> Das eigentliche Cap im EU-ETS für 2020 beträgt ca. 1,81 GtCO<sub>2</sub> (siehe [https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap\\_de](https://ec.europa.eu/clima/policies/ets/cap_de)). Allerdings liegen die beobachteten THG-Emissionen bereits seit 2016 darunter (siehe <https://www.eea.europa.eu/data-and-maps/dashboards/emissionstradingviewer1>). Wir passen das Cap im Beispiel daher nach unten an. Der Preis entspricht hier in etwa dem momentanen Marktpreis (Anfang September 2019).

<sup>11</sup> Die Steigung der erwarteten Grenzvermeidungskosten (GVK) basiert auf der Parametrisierung von Landis (2015, vgl. Tab. 4). Allerdings wurde für das Beispiel die Lage der GVK-Kurve nach oben angepasst. Andernfalls würde sich mit dem verwendeten Cap ein Zertifikatspreis von unter 20 Euro/tCO<sub>2</sub> ergeben, was angesichts der gegenwärtigen Marktpreise im EU-ETS zu niedrig erscheint. Die tatsächlich realisierten Vermeidungskosten im Beispiel wurden als ein mögliches Szenario frei gewählt.

<sup>12</sup> Siehe Newell und Pizer (2003) sowie Hoel und Karp (2002) für dieses Ergebnis für die CO<sub>2</sub>-Regulierung. Karp und Traeger (2018) zeigen, dass bei technischem Fortschritt etwas weniger Gewicht auf die Preisstabilisierung fallen sollte als herkömmlich angenommen, aber auch dann ist eine volle Abwälzung der Unsicherheit auf Konsumenten und Firmen nicht effizient.

Abb. 5

## Anstieg der Steigung der Flexcap



Quelle: Darstellung der Autoren.

© ifo Institut

ren, würden ebenso vermieden wie sehr hohe Preise, die Haushalte und Unternehmen überfordern, etwa da sie nicht schnell genug auf die CO<sub>2</sub>-Preise reagieren können (z.B. mangels kurzfristig verfügbarer und finanzierbarer Alternativen).

Den unmittelbaren und anfänglichen Kosten auf der Seite der Konsumenten und Unternehmen steht die langfristige Erreichung der Klimaziele gegenüber. Deshalb sollte die Anpassungsfunktion über die Zeit steiler werden (vgl. Abb. 5). Eine steile Anpassungsfunktion lässt weniger Spielraum für eine Ausweitung (oder Reduktion) des Flexcap, um so zu große Abweichungen von den für das Jahr 2030 bzw. 2050 gesetzten Zielen zu vermeiden.<sup>13</sup> Die sukzessiv sinkende Flexibilität bei der Anpassung der Emissionsmenge gibt Haushalten und Unternehmen die notwendige Zeit, um sich an höhere Preise und gegebenenfalls auch Preisschwankungen zu gewöhnen und mit diesen umzugehen.

Die Festlegung der Form der Anpassungsfunktion innerhalb der einzelnen Jahre und auch ihre Anpassung über die Zeit ist letzten Endes eine politische Entscheidung. Allerdings könnte der Entscheidungsprozess durch wissenschaftliche Simulationsmodelle unterstützt werden. Dabei würde die Anpassungsfunktion sowohl innerhalb einer Periode als auch im Zeitverlauf so berechnet, dass insgesamt möglichst geringe Kosten bei der Erreichung des langfristigen Emissionsziels entstehen. Auf diese Weise würde die Anpassungsfunktion nach dem besten Wissensstand über heutige und zukünftige Vermeidungstechnologien und -kosten festgelegt. Ebenso könnte berücksichtigt werden, in wie weit andere Länder einen vergleichbaren CO<sub>2</sub>-Preis in den betroffenen Sektoren implementieren. Dies

<sup>13</sup> Für das Jahr 2030 oder 2050 sollte das Flexcap durch einen Punkt laufen, der das von Deutschland gesetzte Mengenziel mit einem für die Gesellschaft akzeptablen Preis verbindet. Die Steigung könnte sich etwa an den fälligen Ausgleichszahlungen bei einer Nichterreichung des Mengenzieles orientieren. Natürlich muss die Anpassungsfunktion weder linear noch symmetrisch um das anvisierte Ziel sein.

ist relevant, wenn deutsche Unternehmen mit ausländischen in Konkurrenz stehen. Je mehr andere Länder CO<sub>2</sub> ebenfalls bepreisen, desto weniger anfällig ist die Wettbewerbsfähigkeit in Deutschland ansässiger Unternehmen auf höhere Preise. Ist eine weitere Entlastung für einzelne im internationalen Wettbewerb stehende Unternehmen erforderlich, könnte dies im Flexcap auf die gleiche Weise erfolgen wie derzeit im EU-Emissionshandel, über kostenlos zugeweilte Zertifikate. Im Verkehrs- und Wärmesektor dürfte die Anzahl an Unter-

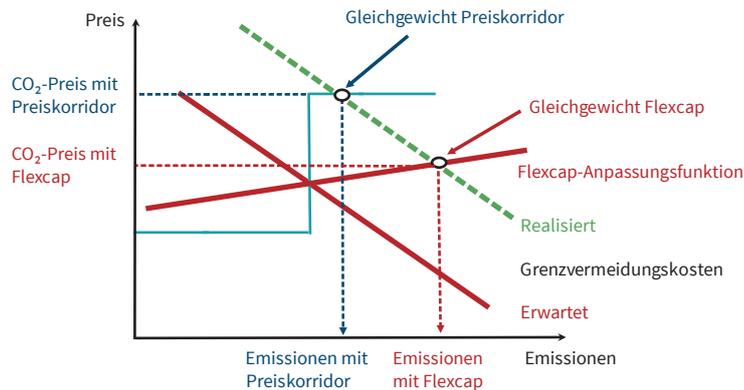
nehmen, die durch einen CO<sub>2</sub>-Preis in ihrer Wettbewerbsfähigkeit gefährdet sind, jedoch weitaus geringer sein als im produzierenden Gewerbe, da Mobilität und Wärme von Natur aus ortsspezifische Dienstleistungen sind. Die Anpassungsfunktionen werden heute bereits für den absehbaren Zeitraum, etwa bis zu den Zieljahren 2030 oder 2050, festgesetzt. So kann regulatorische Unsicherheit erheblich reduziert werden.

## DISKUSSION

Das Flexcap hat, wie oben dargelegt, klare Vorteile im Umgang mit Unsicherheit im Vergleich zu einer CO<sub>2</sub>-Steuer und einem herkömmlichen Emissionshandelssystem. Unter den bereits öffentlich diskutierten Vorschlägen kommt ein Emissionshandel mit Preiskorridor dem Flexcap am nächsten. Im Vergleich zu einem Preiskorridor wird die Preisunsicherheit für Firmen und Konsumenten unter einem Flexcap zu jeder Zeit und damit unabhängig von der Höhe des Preisausschlages reduziert (vgl. Abb. 6). Die Anpassungsfunktion legt dabei automatisch fest, wie viele Zertifikate dem Markt zur Verfügung gestellt werden. Auf diese Weise bleibt ein Zertifikateüberschuss nach einem nur kurzfristig erhöhten Preis nicht im System, sondern wird diesem wieder sukzessive entzogen, indem in zukünftigen Auktionen automatisch weniger Zertifikate versteigert werden. Bei einem Emissionshandelssystem mit Preiskorridor ist dies für gewöhnlich nur der Fall, wenn Zertifikate vom Staat zurückgekauft werden. Ob dies im geplanten deutschen Emissionshandel der Fall wäre, lässt der Beschluss des Klimakabinetts offen.

Ein Flexcap erfordert kein aktives Management und verursacht somit nur geringe Umsetzungskosten. Dadurch dass der gegenwärtige und zukünftige Verlauf der Anpassungsfunktion den Firmen bekannt ist, ist die regulatorische Unsicherheit gering. Die Gefahr, dass sich ein Flexcap-System in einer Weise

Abb. 6  
Flexcap



Quelle: Darstellung der Autoren.

© ifo Institut

entwickelt, die unerwünscht ist und dadurch politischen Druck für eine Änderung der Regeln erzeugt, ist geringer als bei einer CO<sub>2</sub>-Steuer oder einem Emissionshandel mit fixem Cap. Die Steuer muss nachjustiert werden, wenn die Klimaziele zu deutlich verfehlt werden, und ein einfaches Emissionshandelssystem läuft Gefahr, dass die Preise nicht den Erwartungen entsprechen. Im EU-Emissionshandelssystem wurden aus diesem Grund in den letzten Jahren mehrfach erhebliche Korrekturen vorgenommen. Das Flexcap greift diese Erfahrungen auf und reduziert die Gefahr nachträglicher Anpassungen der Regeln und erhöht damit die Planungssicherheit für Unternehmen. Ein solch flexibles System bedeutet somit einen klaren Standortvorteil gegenüber Ländern mit reiner CO<sub>2</sub>-Steuer- bzw. reinem Emissionshandelssystem.

Wir verweisen auf Karp und Traeger (2019) für die Diskussion der Auswirkungen und Neutralisierung von potenzieller Marktmacht im Flexcap sowie die Diskussion von »Banking«, der Aufbewahrung von Zertifikaten. Das deutsche Flexcap für die Nicht-EU-ETS-Sektoren würde bereits hinreichend viele Marktteilnehmer umfassen, so dass nicht mit Marktmacht zu rechnen wäre. Da die Anpassungsfunktion Unsicherheiten wie konjunkturelle Schwankungen abfedert, fällt ein wesentliches Argument für die Übertragbarkeit von Zertifikaten auf zukünftige Jahre (Banking) weg. Aus diesem Grund ist unser Vorschlag, jeweils Zertifikate mit Gültigkeit für ein bestimmtes Kalenderjahr auszugeben und Banking nicht zuzulassen.<sup>14</sup> Zur Frage, ob Zertifikate auf zukünftige Jahre übertragen werden können, äußert sich der Beschluss des Klimakabinetts nicht.

<sup>14</sup> Banking führt im Emissionshandel mit fixem Cap dazu, dass sich die Preisentwicklung im Erwartungswert über den gesamten Banking-Horizont am Marktzins orientiert (vgl. etwa Silbye und Sørensen 2019). Dies ist im Allgemeinen nicht optimal und kann bei Unkenntnis der Details anschließender Phasen zu großer regulatorischer Unsicherheit führen.

Die Sitzung des Klimakabinetts vom 20. September bot eine historische Chance für einen Neuanfang in der deutschen Klimapolitik. Im grundlegenden Design wurde der Versuch unternommen, Preis- und Mengenregulierung zu kombinieren. Das ist grundsätzlich lobenswert. Im Vergleich zu dem in den Beschlüssen festgehaltenen Kompromiss bietet das Flexcap jedoch eine effizientere Lösung, die Preis- und Mengenziel simultan im Auge behält und die bereits angekündigten Systemwechsel und Nachregulierungen vermeiden kann.

Es bleibt offen, in welchem System und zu welchem Preis die Bundesregierung ihr Mengenziel 2030 erreichen will. Dies schafft Planungsunsicherheit, die in Verbindung mit den niedrigen Anfangspreisen negative Auswirkungen auf Investitionen und Innovation haben kann. Mit der Einführung des Flexcap könnte sich Deutschland als innovatives Vorbild für ein besseres System der Emissionsbepreisung und damit für ein kostengünstigeres Erreichen der langfristigen klimapolitischen Ziele etablieren.

Für eine Ausweitung auf EU-Ebene ist hierbei relevant, dass das Flexcap keine Steuer ist. Es würde damit nicht unter das Einstimmigkeitsgebot des Lissaboner Vertrages fallen. Auch in Deutschland ist die rechtliche Grundlage für die Einführung einer De-Facto-Steuer, wie sie in den Jahren 2021–2025 vorgesehen ist, noch nicht endgültig geklärt.<sup>15</sup> Sollte das Flexcap mittelfristig auch auf EU-Ebene zur Anwendung kommen, würden die Implementationshürden denen einer Modifikation des bestehenden Emissionshandelssystems entsprechen. Es wäre dazu erheblich transparenter und wirksamer als die Marktstabilitätsreserve (vgl. Perino 2018). Deren erste Überprüfung ist für 2021 festgeschrieben, weitere folgen alle fünf Jahre. Bewährt sich das Flexcap in Deutschland, wäre eine Übertragung auf den EU-Emissionshandel also eine realistische Option.

## LITERATUR

Blum, J., R. de Britto Schiller, A. Löschel, J. Pfeiffer, K. Pittel, N. Potrafke und A. Schmitt (2019), »Zur Bepreisung von CO<sub>2</sub>-Emissionen – Ergebnisse aus dem Ökonomenpanel«, *ifo Schnelldienst* 72(16/), 60–65.

<sup>15</sup> Eine direkte Besteuerung von CO<sub>2</sub>-Emissionen sieht das Grundgesetz nicht vor (Art. 106 GG). Ein Emissionshandelssystem, das die Menge der Zertifikate begrenzt und so den Preis am Markt bildet, wurde bereits als verfassungskonform eingestuft (z.B. 1 BvR 2864/13). Dies ist im Vorschlag der Bundesregierung in den Jahren 2021–2025 jedoch nicht gegeben (und strenggenommen auch nicht bei dem darauf folgenden Emissionshandel mit Preiskorridor). In unserem Vorschlag des Flexcap fixiert der Preis der Vorperiode die Menge der zu auktionierenden Zertifikate und der Preis bildet sich am Markt.

- BMWi – Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2019), *Energiepreise und effiziente Klimapolitik*, Gutachten des Wissenschaftlichen Beirats beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Berlin.
- DIW – Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (2019), *Für eine sozialverträgliche CO<sub>2</sub>-Bepreisung*, Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, Berlin.
- Edenhofer, O., C. Flachsland, M. Kalkuhl, B. Knopf und M. Pahle (2019), *Optionen für eine CO<sub>2</sub>-Preisreform*, MCC-PIK-Expertise für den Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Berlin.
- Hoel, M. und L. Karp (2002), »Taxes versus quotas for a stock pollutant«, *Resource and Energy Economics* 24, 367–384.
- Karp, L. und C. Traeger (2018), »Prices versus quantities reassessed«, CESifo Working Paper No. 7331.
- Karp, L., und C. Traeger (2019), »Smart Cap«, CESifo Working Paper, im Erscheinen.
- Landis, F. (2015), »Final Report on Marginal Abatement Cost Curves for the Evaluation of the Market Stability Reserve«, Dokumentation Nr. 1501, ZEW, Mannheim.
- Newell, R. G. und W. A. Pizer (2003), »Regulating stock externalities under uncertainty«, *Journal of Environmental Economics and Management* 45, 416–432.
- Perino, G. (2015), »Climate campaigns, cap and trade, and carbon leakage: Why trying to reduce your carbon footprint can harm the climate«, *Journal of the Association of Environmental and Resource Economists* 2(3), 469–495.
- Perino, G. (2018), »New EU ETS Phase 4 rules temporarily puncture waterbed«, *Nature Climate Change* 8, 262–264.
- Perino, G. und M. Willner (2017), »EU-ETS Phase IV: allowance prices, design choices and the market stability reserve«, *Climate Policy* 17(7), 936–946.
- Pizer, W. A. (2002), »Combining price and quantity controls to mitigate global climate change«, *Journal of Public Economics* 85(3), 409–434.
- Rickels, W., S. Peterson und G. Felbermayr (2019), »Schrittweise zu einem umfassenden europäischen Emissionshandel«, *Kiel Policy Brief* Nr. 127, September, Institut für Weltwirtschaft, Kiel.
- Roberts, M.J. und M. Spence (1976), »Effluent charges and licenses under uncertainty«, *Journal of Public Economics* 5, 193–208.
- Schmitt, A. (2017), »Kurz zum Klima: Der EU-Emissionshandel – bekannte Probleme, neue Lösungen?«, *ifo Schnelldienst* 70(9), 48–50.
- Silbye, F. und P. B. Sørensen (2019), »National Climate Policies and the European Emissions Trading System«, in: Nordic Council of Ministers (Hrsg.), *Climate Policy in the Nordics, Nordic Economic Policy Review* 2019, Kopenhagen, 63–106, verfügbar unter: <http://norden.divaportal.org/smash/get/diva2:1312965/FULLTEXT01.pdf>.
- SVR – Sachverständigenrat zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2019), *Aufbruch zu einer neuen Klimapolitik*, Sondergutachten des Sachverständigenrats zur Begutachtung der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung, Berlin.
- Unold, W. und T. Requate (2001), »Pollution control by options trading«, *Economics Letters* 73(3), 353–358.
- Weimann, J. (2017), »Der EU-Emissionshandel: Besser als sein Ruf«, *ifo Schnelldienst* 70(14), 24–27.
- Wood, P. J. und F. Jotzo (2011), »Price floors for emissions trading«, *Energy Policy* 39(3), 1746–1753.