

EU Emissionshandel: Zielerreichung und Optionen

Basierend auf Seminararbeit
„Policy Intervention into EU Emission Trading System“
im Seminar „Emission Trading in Theory and Practice“
Uni Mannheim im Frühjahrssemester 2016
von Alfred Schaller

1. Einleitung	2
2. Konzept des Emissionshandels	2
3. EU Klimaschutzziele	3
4. Zielerreichung des Emissionshandels	4
5. Ursachen der niedrigen Preise der Emissionszertifikate	6
6. Optionen für mehr Effektivität	8
Preis- versus Mengenregulierung	8
Die Markt-Stabilitäts-Reserve	10
Erweiterung des Emissionshandels auf andere Sektoren	11
Volkswirtschaftliche Effizienz und politische Machbarkeit	13
7. Zusammenfassung und Empfehlungen	14
8. Quellen	15

1. Einleitung

Seit 2004 werden in der EU die Emissionen von CO₂ durch die Ausgabe von handelbaren Emissionszertifikaten begrenzt. In den ersten Jahren haben die öffentlichen Medien den Handel mit Emissionszertifikaten praktisch gar nicht behandelt. Inzwischen berichten sie vereinzelt darüber, meist mit der einfachen Schlussfolgerung, dass der Emissionshandel gescheitert ist.

Im folgenden versuche ich, das Konzept des Emissionshandels in der EU zu erklären und zu untersuchen, was seine eigentliche Ziele sind, wieweit die Ziele erreicht worden sind, warum einige Ziele bisher nicht erreicht worden sind und welche Optionen es für mögliche Verbesserungen gibt.

2. Konzept des Emissionshandels

Dem Emissionshandel unterliegen in der EU die Elektrizitätserzeuger und die Industriesektoren mit den höchsten CO₂ Emissionen, wie z.B. Stahl, Aluminium, Zement. Diese Sektoren verursachen ca. 50 % aller CO₂-Emissionen in der EU. Handel, Handwerk und Dienstleistungen sowie private Verbraucher unterliegen nicht dem Emissionshandel.

Seit 2004 wird in der EU pro Jahr eine bestimmte Menge von Emissionszertifikaten ausgegeben (2013 entsprechend ca. 2 Mrd. Tonnen CO₂). Die Menge sinkt jedes Jahr um einen festgelegten Prozentsatz, seit 2013 jeweils 1,74 %.¹ Jeder Emittent, der dem Emissionshandel unterliegt, muss für jede emittierte Tonne CO₂ zum Ende des jeweiligen Jahres ein entsprechendes Zertifikat einreichen. Wenn er nicht über genügend Zertifikate verfügt, muss er die fehlende Menge im nächsten Jahr nachreichen und eine Strafgebühr von 100 EUR/t zahlen. Damit ist die Gesamtmenge der Emissionen aus den Sektoren begrenzt, die dem Emissionshandel unterliegen.

In der ersten Phase wurden die Zertifikate zum großen Teil kostenlos an die Emittenten entsprechend der Menge ihrer historischen Emissionen ausgegeben. In der aktuellen dritten Phase des Emissionshandels werden die Zertifikate nur noch vereinzelt an die Emittenten kostenlos ausgegeben, die im internationalen Wettbewerb stehen, da deren Belastung mit hohen Kosten zur Verlagerung der Produktion und der entsprechenden Emissionen in ein Nicht-EU-Land führen könnte. Für die Einhaltung der vorgegebenen Obergrenze von Emissionen ist es letztlich nicht relevant, ob die Zertifikate kostenlos ausgegeben werden oder von vornherein versteigert werden.

Die Zertifikate können an bestimmten Börsen gehandelt werden, so dass es einen transparenten Marktpreis gibt. Jeder Emittent, der Emissionen z.B. durch technische Optimierung vermindern kann zu Kosten, die je Tonne CO₂ geringer sind als der Marktpreis der Zertifikate, ist motiviert, dies zu tun, so dass er keine zusätzlichen Zertifikate zu kaufen braucht bzw. überzähligen Zertifikate verkaufen kann. Emittenten, die ihre Emissionen nur mit höheren Kosten vermindern könnten, sind dagegen motiviert, zusätzliche Zertifikate bis zu ihrem Bedarf zu kaufen. Der Marktpreis der Zertifikate entspricht daher ungefähr den

sogenannten Grenzkosten der Emissionsminderung, d.h. den Kosten der letzten vermiedenen Tonne bzw. den Kosten für die Vermeidung einer weiteren Tonne CO₂ Emissionen. Durch den Handel kann das vorgegebene Ziel der Emissionsobergrenze mit möglichst geringen volkswirtschaftlichen Gesamtkosten erreicht werden.

Das EU Emissionshandelsystem ist z.Z. das umfangreichste Programm in der Welt, um Klimaschutzziele mit marktwirtschaftlicher Kosteneffizienz zu erreichen.

3. EU Klimaschutzziele

Bild 1 stellt die Beziehungen zwischen den EU Klima Zielen und den Instrumenten zur Zielerreichung dar.

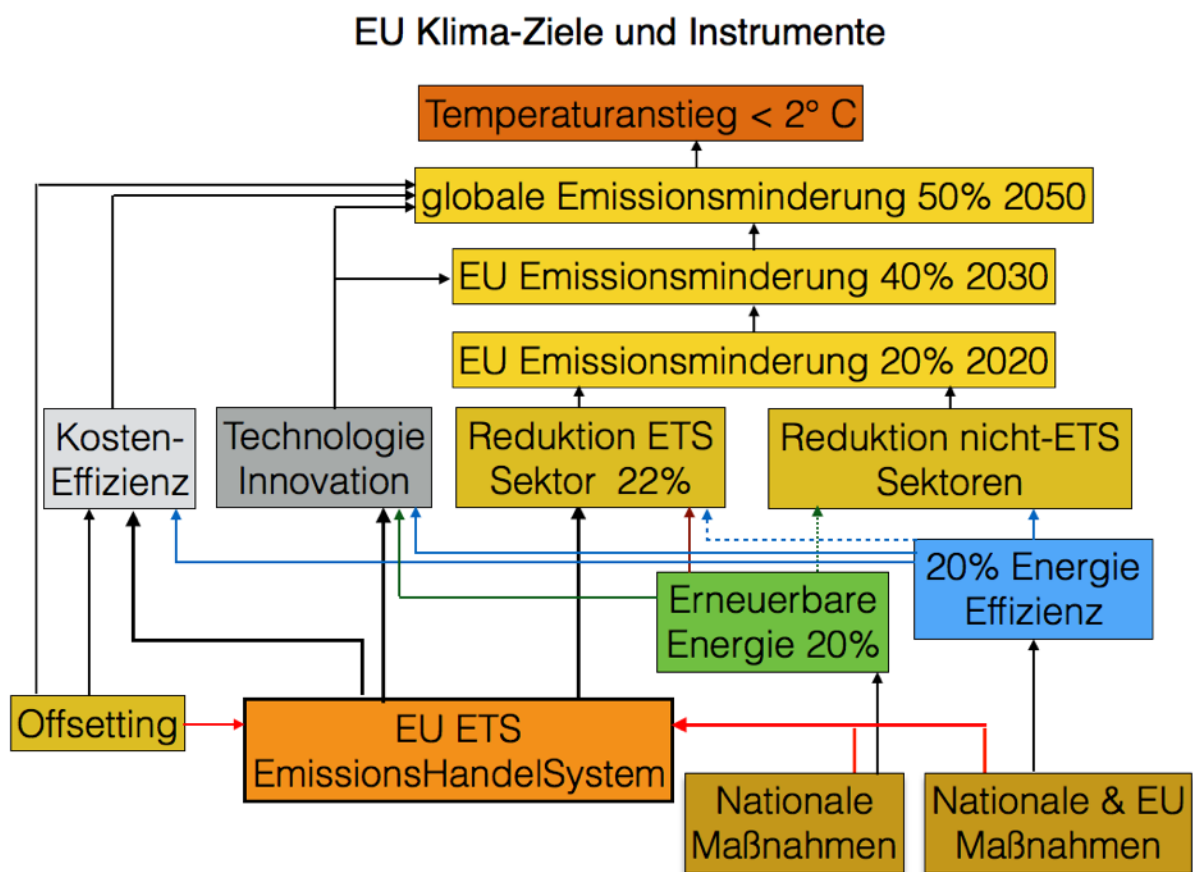


Bild 1: EU Klima Ziele und Instrumente

Im Pariser Klimaabkommen von 2015 wurde das verbindliche Ziel gesetzt, den Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur auf weniger als 2°C über dem vorindustriellen Niveau zu begrenzen.² Die EU hat sich bereits 2007 dieses Ziel gesetzt und daraus das operationale Ziel abgeleitet, die globalen Treibhausgasemissionen bis 2050 um 50 % im Vergleich zum Niveau von 1990 zu vermindern.³ Der Europäische Rat hat dazu verbindliche zeitliche Zwischenziele für die EU beschlossen:

- Die EU-internen Treibhausgasemissionen bis 2030 um mindestens 40 % im Vergleich zu 1990 zu reduzieren. Das Ziel soll von der EU gemeinsam in möglichst kostenwirksamer Weise erfüllt werden. Die Reduzierung wird aufgeteilt in: ⁴
 - für die vom Emissionshandelssystem (ETS) erfassten Sektoren um 43 % gegenüber 2005
 - für die nicht unter das ETS fallenden Sektoren um 30 % gegenüber 2005
- Senkung der Treibhausgasemissionen um mindestens 20 % bis 2020 (oder sogar um 30 %, sofern ein internationales Abkommen zustande kommt) im Vergleich zu 1990 ⁵

Mit der Richtlinie 2003/87 zur Einführung des ETS hat die EU Maximalmengen für Zertifikate festgelegt, die für die ETS-Sektoren zu einer Emissionsminderung um ca. 22% gegenüber 1990 führen.

Die EU hat außerdem explizit als Ziel des ETS formuliert: „auf kosteneffiziente und wirtschaftlich effiziente Weise auf eine Verringerung von Treibhausgasen hinzuwirken.“ ⁶ Dafür wurde das ETS technologieneutral konzipiert. ⁸

Aus den Reduktionszielen für die nicht unter das ETS fallenden Sektoren hat die EU als operatives Ziele die Steigerung der Energieeffizienz um mindesten 27 % bis 2030 abgeleitet. ⁹

Für erneuerbarer Energiequellen hat die EU als zusätzliches Ziel einen Anteil von 27 % bis 2030 und 20 % bis 2020 definiert. ^{8, 5} Da erneuerbare Energien vor allem in der Stromerzeugung verwendet werden, diese aber dem Emissionshandel unterliegt, ist dieses Ziel von vornherein redundant. Es kann nicht direkt als operationales Zwischenziel zur Verminderung von Emissionen abgeleitet werden, da für Emissionen aus den ETS-Sektoren schon Obergrenzen definiert sind. Es widerspricht im Grunde dem technologieneutralen Konzept des Emissionshandels, da damit bestimmte Technologien und Methoden zu einem eigenständigen Ziel erhoben werden. Eine offizielle Begründung für das Ziel habe ich nicht gefunden. Evtl. kann man es als operatives Zwischenziel für die Entwicklung von CO₂-armen Technologien begründen, dass die EU als eigenes Ziel definiert hat. ¹⁰ Auch das ETS und das Ziel der Energieeffizienz dienen zur Unterstützung von Technologie Innovationen.

Das sogenannte Offsetting soll die globale Kosteneffizienz unterstützen: Dabei können Emittenten durch Anrechnung international nachgewiesener Emissionsverminderungen außerhalb der EU zusätzliche Zertifikate für Emissionen innerhalb der EU erwerben.

4. Zielerreichung des Emissionshandels

Das System des Emissionshandels erreicht seine definierten Minderungsziele automatisch, wenn die dem ETS unterliegenden Unternehmen die rechtlichen Vorschriften einhalten. Dies scheint der Fall zu sein. Denn es gibt keine Berichte über festgestellte Emissionsüberschreitungen oder mangelnde Kontrollen.

Vielfach wird jedoch behauptet, der Emissionshandel sei gescheitert. Das wird meist damit begründet, dass die Emissionszertifikate zu relativ niedrigen Preisen gehandelt werden. (Bild 2 zeigt die Preisentwicklung der EU Emissionszertifikate bis 2015.)



Bild 2: Preise der EU Emissionszertifikate ¹¹

Die EU hat aber nie ein explizites Ziel für den Preis der Emissionszertifikate veröffentlicht. Der niedrige Preis kann auch einfach als Anzeichen gesehen werden, dass die gesetzten Ziele der Emissionsminderung mit relativ geringen Kosten erreicht werden können. Dies kann man natürlich zum Anlass nehmen, ehrgeizigere Ziel der Emissionsminderung zu setzen, d.h. die Anzahl der verfügbaren Zertifikate schneller zu vermindern als ursprünglich geplant.

Es gibt jedoch durchaus auch Gründe, einen gewissen Preisrahmen der Zertifikate explizit als Ziel festzulegen:

Die Vermeidung von Emissionen erfordert meist Investitionen, die nur sehr langfristig wirken. Sie lohnen sich für Investoren daher nur, wenn der Preis der Emissionszertifikate über die Lebensdauer der Investition auf einem Niveau bleibt, das entsprechende Einsparungen von Kosten ermöglicht im Vergleich zu Konkurrenten, die stattdessen eine entsprechende Anzahl von Zertifikaten kaufen müssen. Dies gilt umso mehr für Investitionen in Forschung und Entwicklung neuer Technologien.

Für die langfristig gewünschten Anreize für Innovation und Investition ist also ein langfristig verlässliches Preissignal nötig. ¹² Dies ist für Investoren wichtiger als eine langfristig verlässlich vorgegebene Menge an Zertifikaten.

Daher kann ein bestimmtes Preisniveau der Emissionszertifikate als operationales Ziel des Emissionshandelssystems begründet werden. Dieses nie explizit formulierte Ziel wurde spätestens seit 2012 verfehlt.

5. Ursachen der niedrigen Preise der Emissionszertifikate

Im Emissionshandelsystem ergibt sich der Preis der Zertifikate aus Angebot und Nachfrage. Im ETS wird jedes Jahr eine vorab festgelegte Menge an Zertifikaten ausgegeben. In der üblichen mikroökonomischen Darstellung von Mengen und Preisen ist die Angebotskurve also eine vertikale Gerade (siehe Bild 3).

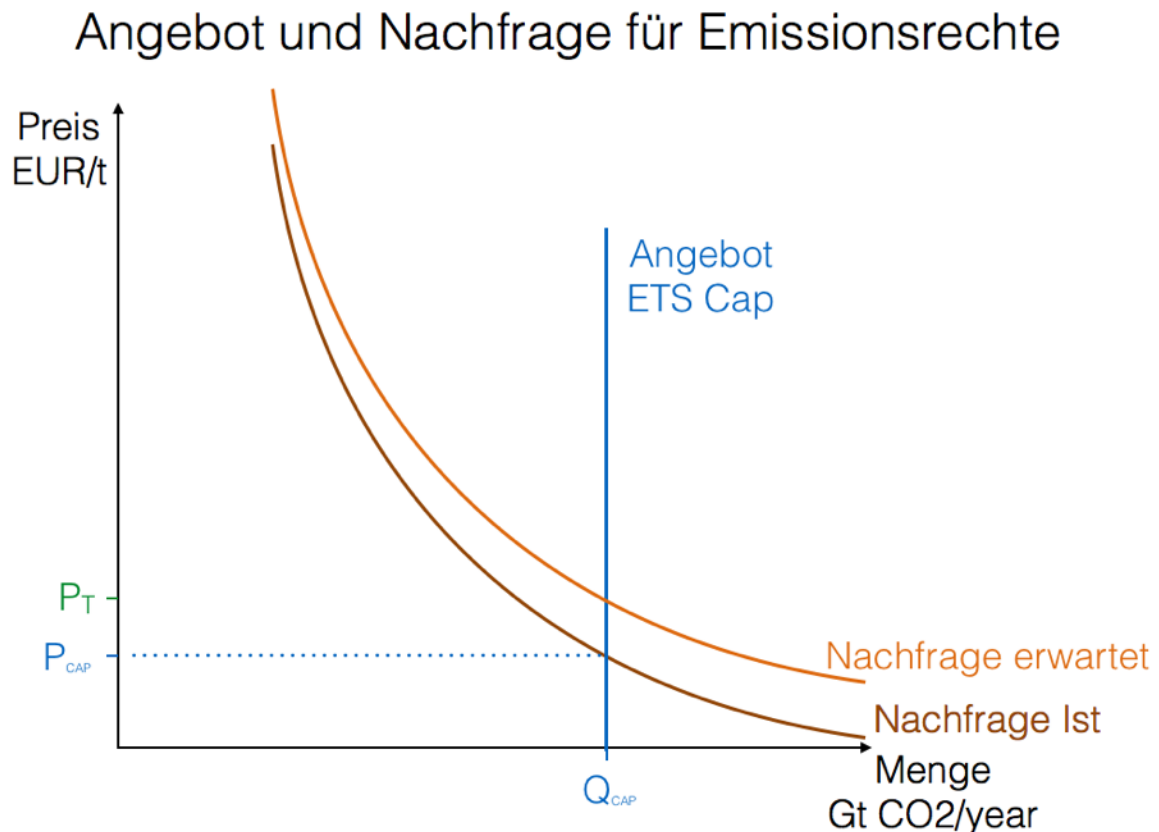


Bild 3: Angebot und Nachfrage für Emissionszertifikate

Die Nachfrage nach Emissionsrechten ergibt sich aus den Kosten der Emissionsvermeidung. Es ist plausibel anzunehmen, dass einige Emissionen nur mit sehr hohen Kosten vermieden werden können. Daher wären Emittenten bereit, einen sehr hohen Preis für die entsprechende Menge an Emissionszertifikaten zu zahlen. Andere Emissionen können dagegen relativ einfach vermieden werden, z.B. der in der Stromerzeugung durch Wechsel von Braunkohlekraftwerken zu Gaskraftwerken im Rahmen der vorhandenen Kapazität. Die Nachfragekurve sollte also einen (typischen) konkav gebogenen Verlauf haben und den Preis Null bei der Menge erreichen, die ohne Beschränkung emittiert wird.

Die Nachfragekurve ist aber nicht exakt bekannt. (Eine allwissende EU-Behörde könnte die Nachfragekurve einfach errechnen, wenn sie die Vermeidungskosten aller Emittenten wüßte. Dann könnte sie jedem Emittenten direkt die Emissionsmenge zuteilen, die die

volkswirtschaftlichen Kosten minimiert, und Emissionshandel wäre überflüssig. Da es dies Wissen nicht zentral geben kann, muss der Regulierer die Nachfrage nach Emissionen nur abschätzen, um seine gesamte Angebotsmenge festzulegen. Die Kosten können dann minimiert werden, wenn die Emittenten die Gesamtmenge durch Handel der Zertifikate untereinander aufteilen, wobei jeder Emittent nur die eigenen Vermeidungskosten wissen muss.)

Die Nachfragekurve kann sich aus verschiedenen Gründen verschieben. Z.B. hat die allgemeine wirtschaftliche Rezession seit 2008 die Nachfrage nach Emissionen stark vermindert. Diese Verschiebung nach unten führt bei der starren Angebotskurve zwangsläufig zu einem niedrigeren Preis. (Siehe Preis P_{CAP} in Bild 3.)

Ein wesentlicher Grund für die Verringerung der Nachfrage nach Emissionsrechten liegt auch in den parallelen Instrumenten, die die EU und einzelne Mitgliedsstaaten für die parallelen Ziele (20 % Erneuerbare Energien und 20 % Energieeffizienz) einsetzen.

Ein Simulationsmodell ¹³ kommt zu folgenden Ergebnissen:

- Der Erwartungswert für den Preis der Emissionszertifikate im Jahr 2030 bei Emissionshandel mit den aktuell geplanten Obergrenzen und ohne parallele Instrumente liegt bei 42 EUR je Tonne CO₂.
- Wenn durch parallele Instrumente jedes Jahr mehr als 30 Mt CO₂ pro Jahr vermieden werden, nähert sich der Erwartungswert des Zertifikatspreises Null. (30 Mt sind nur ca. 1,5 % der aktuellen Obergrenze, und damit weniger als die jährliche Verminderung der Obergrenze im ETS.)
- Das deutsche Erneuerbare Energien Gesetz (EEG) allein als vermutlich wirksamstes paralleles Instrument mit dem größten Effekt, senkt den erwarteten Zertifikatspreis um 14 %, wobei der umgekehrte Effekt durch die Abschaltung der Kernkraftwerke in Deutschland noch eingerechnet ist.

Im Prinzip sind in Bereichen, die dem Emissionshandel unterliegen, parallele Instrumente redundant, solange der Preis der Zertifikate größer als Null ist. D.h. sie haben keine Auswirkung auf die gesamte Emissionen in der EU. Wenn der Preis der Zertifikate auf Null sinkt, dann wird der Emissionshandel redundant, da er dann keine Wirkung mehr hat. Die parallelen Instrumente führen aber zu höheren Kosten, da sie höchstens zufällig dort wirken, wo die Kosten der Emissionsminderung am niedrigsten sind.

Laut Bericht des BmWi ¹⁴ hat 2014 der Strom aus EE mit EEG-Vergütungsanspruch 88 Mt CO₂-äquivalente Emissionen vermieden. Dafür wurden 21,1 Mrd EUR als Differenz zum Marktwert des erzeugten Stroms an die Stromproduzenten ausgezahlt. Die Kosten betragen also $21.100 / 88 = 240$ EUR / Tonne CO₂.

Im Jahr 2015 wurden 102,5 Mt CO₂ äquivalente Emissionen vermieden.¹⁵ Ausgezahlt wurden ca. 22,9 Mrd. EUR.¹⁶ Die durchschnittlichen Minderungskosten betragen also 223 EUR / Tonne CO₂.

Zu beachten ist, dass die Emissionen nicht tatsächlich vermieden worden sind, sondern nur verlagert. Für die effektive Vermeidung wären beim aktuellen Zertifikatspreis von 7 EUR jeweils ca. $7 * 88 \text{ Mio} = 616 \text{ Mio. EUR}$ bzw. $7 * 102,5 \text{ Mio} = 717 \text{ Mio EUR}$ erforderlich.

6. Optionen für mehr Effektivität

Die Europäische Kommission hat 2014 verschiedenen Optionen bewertet, um das bestehende Ungleichgewicht im Emissionsmarkt zu korrigieren:¹⁷

1. Erhöhung des Reduktionsziels für 2020:
Die Ausgabe von Zertifikaten könnte bis 2020 um 1,4 Gt vermindert werden.
2. Einziehen von Zertifikaten:
Im Prinzip ähnlich wie 1, könnte evtl. schneller wirksam werden.
3. Erhöhung des jährlichen Verminderungsfaktors:
Würde kurzfristig nicht so schnell wie 1) oder 2) wirken. Wäre aber längerfristig systematisch wirksam und keine abrupte ad-hoc Aktion wie 1) und 2).
4. Erweiterung des Emissionshandels auf weitere Sektoren:
Kurzfristig begrenzte Wirkung. Potenzial und administrative Voraussetzungen wären zu untersuchen. Bietet langfristig aber Vorteile, z.B. sektorübergreifende technologie-neutrale Anreize (siehe unten).
5. Begrenzte Anrechnung von internationalen Ausgleichsmaßnahmen durch Offsetting
Da die bestehende Obergrenze schon zu 2/3 ausgeschöpft ist, hätte eine weitere Begrenzung sehr wenig Effekt.
6. Explizite Preissteuerung:
Die Menge der ausgegebenen Zertifikate könnte immer so angepasst werden, dass ein festzulegender Preis nicht unterschritten wird.
7. Markt-Stabilitäts-Reserve:
Die Menge der verfügbaren Zertifikate wird immer so angepasst, dass der vorhandene Überschuss eine festzulegende Menge nicht überschreitet.

Die Optionen 1 - 3 wären im Prinzip durch politischen Beschluss schnell machbar, erfordern aber eine politische Einigung auf explizite angepasste Reduktionsziele.

Die Option 4 wird weiter unten ausgeführt.

Zwischen Option 6 und 7 besteht der wesentlich Unterschied darin, ob explizit Preise oder Mengen vorgegeben werden.

Preis- versus Mengenregulierung

Volkswirtschaftlich effizient wäre es, genau die Emissionen zu vermeiden, deren Vermeidungskosten kleiner sind als die (externen) Kosten, die durch die Emissionen entstehen. Im mikroökonomischen Modell wird diese Menge bestimmt durch den Schnittpunkt der Kurve der Grenzvermeidungskosten mit der Kurve der externen

Grenzkosten der Emissionen. (Siehe Bild 4.) Die Kurve der Grenzvermeidungskosten entspricht der Nachfragekurve nach Emissionszertifikaten wie im Bild 3. Wie oben dargestellt kann ihre Lage nicht exakt und sicher bestimmt werden.

Effekt von Preis-/Mengenregulierung

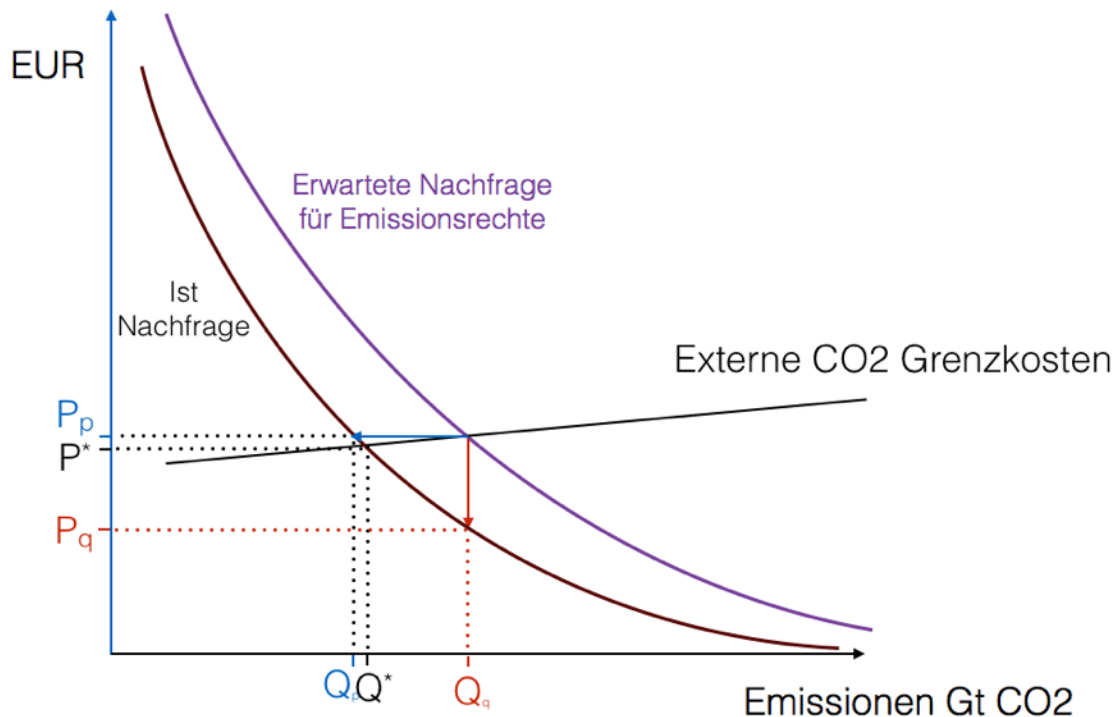


Bild 4: Effekt von Preis-/Mengenregulierung

Auch die Kurve der Kosten der Emission einer zusätzlichen Tonne CO₂ kann nur grob abgeschätzt werden. Verschiedene Berechnungen der globalen externen Kosten der Emission durch den Treibhauseffekt haben zu sehr variablen Ergebnissen geführt. Da die größten Schäden erst langfristig erwartet werden, hängt die Abschätzung der aktuellen Kosten vor allem vom angesetzten Abzinsungsfaktor ab. Zuletzt schätzte die US Environmental Protection Agency (EPA) für eine im Jahr 2015 emittierte Tonne CO₂ externe Kosten zwischen 11 USD bei 5% Zins und 56 USD bei 2,5% Zinssatz.¹⁸

Der Treibhauseffekt hängt von der global in der Atmosphäre kumulierten Menge von CO₂ ab. Daher sind die Kosten einer zusätzlichen Tonne CO₂ umso höher, je mehr CO₂ schon in der Atmosphäre vorhanden ist. Da CO₂ sich aber global langfristig anreichert, können für die Kosten der Emissionen einer Region in einem Jahr relativ konstante Werte je Tonne angenommen werden. Die Kurve der sog. Grenzkosten einer Tonne CO₂ ist daher über einen weiten Bereich fast horizontal mit nur geringer Steigung.

Wenn beide Kurven exakt bekannt wären, könnte der Regulierer den Schnittpunkt bestimmen und entweder in einem Emissionhandelssystem die Menge Q^* vorgeben oder den Preis P^* z.B. als Steuer vorgeben. Im Emissionshandel würde sich dann der Preis P^* ergeben, weil Emissionen über der vorgegebenen Menge mit Kosten bis zu P^* vermieden werden können. Daher werden deren Emittenten verfügbare Zertifikate bis zu diesem Preis anbieten. Emittenten mit höheren Vermeidungskosten können die Menge Q^* ausschöpfen und werden daher Zertifikate bis zum Preis P^* nachfragen. Aus der Steuer würde sich die Menge Q^* ergeben weil die Emittenten nur die Emissionen vermeiden, deren Vermeidungskosten niedriger sind als die entsprechende Steuer.

Die Menge Q^* wäre auch volkswirtschaftlich effizient. Denn eine weitere Verringerung der Emissionen wäre nur zu Kosten $\geq P^*$ möglich, und eine Erhöhung der Emissionen würde externe Kosten $\geq P^*$ verursachen.

Leider ist aber die Lage beider Kurven in der Praxis nicht exakt bestimmbar. Die relative Steigung beider Kurve kann aber recht plausibel abgeschätzt werden. Daraus ergeben sich unterschiedliche Effekte aus einer Verschiebung der Kurven je nachdem, ob der Regulieren eine Menge oder einen Preis festgelegt hat. Wenn die Kurve der externen Kosten verschoben wird, verschieben sich Menge und Preis des optimalen Schnittpunkts abhängig davon, ob der Schnittpunkt im steilen oder im flachen Bereich der Nachfragekurve liegt. Die aktuell im EU Emissionshandel festgelegte Menge liegt eher im flachen Bereich, wie im Bild 4 dargestellt

Wenn der Regulieren aufgrund der von ihm erwarteten Nachfragekurve die Menge Q_q als Obergrenze von Emissionen festgelegt hat, die tatsächliche Ist-Nachfrage aber darunter liegt, dann wäre die Menge Q^* optimal, die wesentlich niedriger ist. Mit der angebotenen Emissionsmenge Q_q ergibt sich dann der Zertifikatspreis P_q , der erheblich unter dem optimalen Preis P^* liegt.

Wenn der Regulieren basierend auf der erwarteten Nachfragekurve den Preis P_p als Steuer festgelegt hätte, würde sich bei der Ist-Nachfrage die Menge Q_p ergeben, die nur wenig von der optimalen Menge Q^* abweicht.

Eine Abweichung zwischen erwarteter und tatsächlicher Nachfrage nach Emissionen verändert die optimale Emissionsmenge also stärker als den optimalen Preis. Ebenso würde eine Verschiebung der abgeschätzten externen Kosten auch die optimale Menge mehr als den optimalen Preis beeinflussen.

Zur Verminderung von CO₂ Emissionen in Europa wäre also ein Instrument mit Preisregulierung (z.B. Steuer) zielsicherer als ein Instrument mit Mengenregulierung wie die aktuelle Ausgabe von Zertifikaten in vorab festgelegten Mengen.

Die Markt-Stabilitäts-Reserve

Die Europäische Kommission hat die Einführung einer sog. Markt-Stabilitäts-Reserve (MSR) in Verbindung mit der dauerhaften Einziehung einer gewissen Menge von Zertifikaten empfohlen¹⁷. Die MSR soll wie folgt funktionieren:

Wenn der Vorrat an freien Zertifikaten, d.h. die Differenz zwischen ausgegebenen und für Emissionen verbrauchten Zertifikaten, eine festgelegte Maximalmenge überschreitet, dann wird dieser Überschuss eingezogen (bzw. wird die nächste geplante Ausgabe um diese Überschussmenge vermindert) und in die MSR eingestellt. Wenn in folgenden Jahren mehr Zertifikate für Emissionen verbraucht werden als neu ausgegeben worden sind, so dass der freie Vorrat unter eine definierte Mindestmenge sinkt, dann wird eine entsprechend Menge an Zertifikaten aus der MSR wieder ausgegeben. Dabei können nur Zertifikate aus der MSR ausgegeben werden, die vorher eingestellt worden sind. Andererseits können Zertifikate praktisch ewig in der MSR verbleiben, wenn der freie Vorrat nie unter den Mindestvorrat sinkt.

In einem Simulationsmodell wurde die Wirksamkeit einer MSR mit verschiedenen Parametern geprüft.¹⁹ Es zeigte, dass der Emissionshandel damit besser auf externe Ereignisse (z.B. allgemeine wirtschaftliche Rezession) reagieren kann, die die Nachfrage nach Emissionszertifikaten beeinflussen. Wesentlich ist aber die Festlegung des Niveaus der Grenzen für den freien Maximal- und Mindestvorrat an Zertifikaten. Mit zu niedrigen Grenzen führt die MSR zur permanenten Verringerung der verfügbaren Zertifikate, während sie mit zu hohen Grenzen praktisch keinen Effekt mehr hat.

Statt der Maximal- und Mindestmengen für den freien Vorrat könnten natürlich auch entsprechende Maximal- und Mindestpreise für Zertifikate festgelegt werden. In dem Simulationsmodell führt dies zu einer geringeren Volatilität des Zertifikatepreises als die Steuerung über Mengengrenzen. Auch dabei ist das Niveau der Preisgrenzen entscheidend: Ein Mindestpreis unter 10 EUR hätte kaum Effekt.

Die EU wird vermutlich die MSR mit Mengensteuerung einführen, da es politisch einfacher ist, sich auf Mengengrenzen zu einigen als auf explizite Preisgrenzen (vermutlich weil die Wirkung der Mengengrenze nicht exakt bestimmbar ist).

Erweiterung des Emissionshandels auf andere Sektoren

Vom theoretischen Konzept könnte eine Ausweitung des Emissionshandels auf weitere (langfristig alle) Sektoren am besten eine vorgegebene Emissionsminderung zu den geringsten Kosten erreichen, da dann in allen Sektoren genau die Vermeidungsmaßnahmen durchgeführt werden, die mit Kosten bis zu dem allgemeinen Zertifikatepreis möglich sind.

Beim derzeitigen praktischen Konzept des Emissionshandels müssen die Verursacher der Emissionen direkt entsprechende Zertifikate erwerben. Zur Zeit unterliegen dem Emissionshandel nur Emittenten mit hohem Emissionsvolumen, so dass die Ausgabe der Zertifikate, der Handel und die Kontrolle der Emissionen mit relativ geringem Verwaltungsaufwand möglich ist. Im Verkehrs- und Wärmesektor gibt es aber Millionen von Verbrauchern von fossilen Energieträgern, von denen jeder nur geringe Emissionen verursacht. Der Handel und die Kontrolle von Zertifikaten in entsprechend geringen Mengen wäre nur zu unverhältnismäßig hohen Kosten möglich.

Statt des bestehenden Down-Stream-Konzepts könnte ein Emissionshandel aber auch upstream organisiert werden.²⁰ D.h. die Importeure und Produzenten von fossilen Treibstoffen müssten die Menge von Zertifikaten erwerben, die den Emissionen entspricht, die durch die Verbrennung der von ihnen verkauften Treibstoffen später bei den Verbrauchern entstehen. Die Verbrennung einer Mengeneinheit von fossilen Treibstoffen erzeugt prinzipiell immer die gleiche Menge von CO₂-Emissionen. Abhängig vom technischen Prozess gibt es in der Regel nur Abweichungen durch geringe Mengen von nicht-verbrannten Treibstoffen. (Auch beim Down-Stream Konzept werden die Emissionen aus den verbrauchten fossilen Treibstoffen errechnet und nicht effektiv am Schornstein gemessen.)

Da die Kosten für Zertifikate alle Verkäufer von Treibstoffen gleichermaßen treffen, könnten sie die Verkaufspreise am Markt zumindest teilweise entsprechend erhöhen. Letztlich müssten also die Verbraucher diese Kosten zum größten Teil tragen, so dass sie zu einer sparsameren Verwendung von fossilen Treibstoffen angeregt werden.

Bei paralleler Anwendung eines Down-Stream Konzept für Großverbraucher und eines Up-Stream-Konzepts für Kleinverbraucher muss verhindert werden, dass Emissionen doppelt beim Verkäufer und beim Verbraucher gezahlt werden. Es sollte aber mit akzeptablem Verwaltungsaufwand möglich sein, die an Großverbraucher und an Kleinverbraucher verkauften Mengen zu trennen.

Die Einrichtung eines Down-Stream Emissionshandels erfordert allerdings einen gewissen Verwaltungsaufwand und Zeit. Daher ist sie nur langfristig möglich. Eine Ausdehnung des Emissionshandels auf weitere Sektoren würde auch nur dann zu einer Erhöhung des Zertifikatspreises führen, wenn dabei die Menge der zusätzlich ausgegebenen Zertifikate wesentlich geringer wäre als die aktuellen Emissionen der zusätzlichen Sektoren.

Allerdings führt Emissionshandel nur dann zu volkswirtschaftlich effizientem Ergebnis, wenn die Voraussetzungen eines funktionierenden Marktes gegeben sind:

- Keine Marktbeherrschung einzelner Emittenten
- Geringe Transaktions- und Administrationskosten
- Verlässliche Information aller Emittenten über Kosten von möglichen Vermeidungsmaßnahmen
- Die Kosten für Zertifikate / Steuer und die Kosten für entsprechende mögliche Emissions-Vermeidung fallen bei derselben Wirtschaftseinheit an.

Diese Voraussetzungen sind aber nicht immer gegeben. Im Gebäudesektor z.B. tragen Vermieter die Kosten für Dämmungsmaßnahmen, die Mieter aber die Kosten für fossile Brennstoffe. Daher sind neben Emissionshandel für bestimmte Bereiche auch andere Maßnahmen sinnvoll, wie z.B. Vorschriften über Gebäudedämmung.

Die Richtlinie zur Einführung des Emissionshandels⁶ erlaubt den Mitgliedstaaten explizit, in ihrem Land den Emissionshandel auf Sektoren auszuweiten, die nicht EU-weit dem Emissionshandel unterliegen.

Volkswirtschaftliche Effizienz und politische Machbarkeit

Die prinzipiell möglichen politischen Maßnahmen zur Erreichung der in Kapitel 3 genannten Ziele können nach ihrer volkswirtschaftlichen Effizienz wie folgt sortiert werden:

1. CO₂-Steuer oder Emissionshandel mit Preissteuerung für möglichst alle Emissionen
2. Emissionshandel mit reiner Mengenvorgabe für große Emittenten
3. Feste Energieeffizienzrichtlinien (technologieoffen)
(z.B. Gebäudedämmung, Kfz-Emissionen)
4. Verbot bestimmter generell ineffizienter Technologien (z.B. Glühlampen)
5. Subventionen für potenziell emissionsvermeidende Technologien
(z.B. Kraft-Wärme-Kopplung)

Eine CO₂-Steuer oder Emissionshandel mit Preissteuerung haben im Prinzip den gleichen Effekt, da die Emissionen mit einem bestimmten Preis belastet werden. Der Emissionshandel mit reiner Mengenvorgabe führt auch zu volkswirtschaftlicher Kosteneffizienz. Aber die Zielerreichung ist nicht optimal, weil eine schwankende Nachfrage nach Emissionen zu volatilen Preisen führt, so dass Emittenten den ökonomische Effekt von langfristigen Investitionen zur Vermeidung von Emissionen nur schwer kalkulieren können.

Die politische Durchsetzbarkeit der möglichen Maßnahmen hängt davon ab, bei welchen gesellschaftlichen Gruppen Kosten und Erträge anfallen und wie effektiv sich diese Gruppen organisieren. Daher ergibt sich folgende Reihenfolge der Durchsetzbarkeit:

1. Subventionen für ausgewählte Technologien:
 - Ertrag bei in der Regel gut organisierten Industriegruppen
 - Kosten im allgemeinen Staatsbudget oder durch Umlagen bei Verbrauchern (z.B. EEG). Nur Großverbraucher sind i.d.R. gut organisiert.
2. Verbot bestimmter Technologien:
Die Durchsetzbarkeit hängt von der politischen Kraft der jeweiligen Lobbygruppen ab:
 - Ertrag bei Produzenten von Konkurrenztechnologien (z.B. Energiesparlampe)
evtl. Ertrag bei Verbrauchern, wenn Konkurrenztechnologien geringere Gesamtkosten haben, aber wegen Marktineffizienz sich nicht direkt durchsetzen können.
 - Kosten bei Herstellern der verbotenen Technologie, wenn sie kein Know-how in Konkurrenztechnologien haben.
3. Technologieoffene Energieeffizienzrichtlinien
Die Durchsetzbarkeit hängt von der politischen Kraft der jeweiligen Lobbygruppen ab:
 - Ertrag bei Produzenten mit Know-how für effizientere Technologie
evtl. Ertrag bei Verbrauchern, wenn effizientere Technologien geringere Gesamtkosten haben, aber wegen Marktineffizienz sich nicht direkt durchsetzen können.
 - Kosten bei Produzenten ohne Know-how für effizientere Technologie
4. Emissionshandel mit Mengenvorgabe:

- Ertrag zeitweise bei Emittenten mit geringen Vermeidungskosten, wenn Zertifikate gratis oder zu geringerem Preis als ihre Vermeidungskosten ausgegeben werden
- Kosten bei den meisten Emittenten, bei Umwälzung der Kosten auf Verkaufspreise auch bei Verbrauchern. Große Emittenten und Verbraucher sind i.d.R. in effektiven Verbänden organisiert.

5. Emissionshandel mit Preisvorgabe / CO₂-Steuer

- Ertrag u.U. zeitweise bei Emittenten mit Vermeidungskosten unter der Preisvorgabe
- Kosten bei praktisch allen Emittenten, bei Umwälzung der Kosten auf Verkaufspreise auch bei Verbrauchern. Große Emittenten und Verbraucher sind i.d.R. in effektiven Verbänden organisiert.

Leider ist die volkswirtschaftliche Effizienz der Maßnahmen umgekehrt zur politischen Durchsetzbarkeit. Bezüglich des Emissionshandels bevorzugen die Lobbygruppen der großen Emittenten reine Mengenvorgaben, da sie bei Verhandlungen über Mengen eventuell besser ihre Interessen durchsetzen können als bei expliziten Verhandlungen über Preise. Außerdem kann bei Mengenvorgabe leichter eine z.T. kostenlose Ausgabe von Zertifikaten begründet werden, z.B. für Emittenten mit Wettbewerbern außerhalb des EZ Emissionshandels.

7. Zusammenfassung und Empfehlungen

Die EU hat das allgemeine Ziel der Emissionsminderung in viele operative Ziele heruntergebrochen, die aber voneinander abhängig sind. Mittel zur Zielerreichung sind zu eigenen Zielen überhöht worden, wie z.B. die Technologie der Erneuerbaren Energien. Die parallelen Ziele haben viele parallele Maßnahmen veranlasst, die gegenseitig die Effektivität beeinflussen und z.T. redundant sind. Für die Emittenten ist dadurch unsicher, welche Maßnahmen langfristig überleben. Daher unterbleiben Investitionen, die nur langfristig Emissionen vermeiden können.

Die vielen parallelen Ziele sind hierarchisch zu priorisieren. Für den Emissionshandel sollte explizit ein Preis-Ziel definiert werden. Merkwürdigerweise wird seine Effektivität öffentlich vielfach am Zertifikatspreis gemessen, obwohl dieser nie als Ziel genannt worden ist. Die Ausgabe von Zertifikaten sollte so gesteuert werden, dass ihr Preis innerhalb vorgegebener Unter- und Obergrenzen bleibt.

Der Emissionshandel sollte langfristig auf alle Bereiche ausgedehnt werden, wo dies mit akzeptablem Administrationsaufwand möglich ist, und wo die Voraussetzungen für einen funktionierenden Markt sicher gestellt werden können.

Nur in den Bereichen, wo dies nicht gegeben ist, sollten andere parallele Maßnahmen getroffen werden. In Bereichen, die dem Emissionshandel unterliegen, können parallele Maßnahmen **nicht** einfach mit Vermeidung von Emissionen begründet werden.

Das Offsetting durch internationale Ausgleichsmaßnahmen sollte als Weg zu einem globalen Emissionshandel ausgebaut werden.

8. Quellen

- ¹ <https://de.wikipedia.org/wiki/EU-Emissionshandel>
- ² https://de.wikipedia.org/wiki/Übereinkommen_von_Paris
- ³ KOM(2007) 2, Begrenzung des globalen Klimawandels auf 2°C
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0002&from=DE>
- ⁴ EUCO 169/14 CONCL 5: Rahmen für Klima- und Energiepolitik bis 2030
http://www.consilium.europa.eu/uedocs/cms_data/docs/pressdata/de/ec/145424.pdf
- ⁵ KOM(2008) 30
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52008DC0030&from=DE>
- ⁶ RICHTLINIE 2003/87/EG: 2008 - 2012: 8 %
<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:275:0032:0046:de:PDF>
- ⁷ Directive 2003/87/EC, Article 9 amended by Regulation (EU) No 421/2014: 2013 - 2020
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:02003L0087-20140430&from=EN>
- ⁸ COM(2012) 652: Die Lage des CO₂-Marktes in der EU im Jahr 2012
http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/docs/com_2012_652_de.pdf
- ⁹ http://ec.europa.eu/clima/policies/strategies/2030/index_de.htm
- ¹⁰ KOM(2007) 723: Europäischer Strategieplan für Energietechnologie
<http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:52007DC0723&from=DE>
- ¹¹ Ellerman, A.D., Marcantonini, C. and A. Zaklan (2016). The European Union Emissions Trading System: Ten Years and Counting.
Review of Environmental Economics and Policy, 10 (1): 89-107.
- ¹² Böhringer, C., Lange, A. (2012): Der europäische Emissionszertifikatehandel: Bestandsaufnahme und Perspektiven, Wirtschaftsdienst, Springer Verlag, Vol. 92, p. 14.
- ¹³ Mulder, Arnold. (2015). CO₂ Emissions Trading in the EU: Models and Policy Applications. Thesis at University of Groningen, p.89
- ¹⁴ BmWi (2015): Erneuerbare Energien in Zahlen
<http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=730546.html>
- ¹⁵ BmWi (2016): Erneuerbare Energien in Deutschland
<http://www.bmwi.de/DE/Mediathek/publikationen,did=758776.html>
- ¹⁶ <http://strom-report.de/eeg-umlage/#eeg-umlage-auszahlung>
- ¹⁷ IMPACT ASSESSMENT Accompanying the document Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council concerning the establishment and operation of a market stability reserve for the Union greenhouse gas emission trading scheme and amending Directive 2003/87/EC, SWD(2014) 17
http://ec.europa.eu/clima/policies/ets/reform/docs/swd_2014_17_en.pdf
- ¹⁸ EPA The Social Cost of Carbon. <https://www3.epa.gov/climatechange/EPAactivities/economics/scr.html>
- ¹⁹ Neuhoff, K. et al. (2015). Is a Market Stability Reserve likely to improve the functioning of the EU ETS? Evidence from a model comparison exercise. Climate Strategies Report
<http://climatestrategies.org/publication/is-a-market-stability-reserve/>

20 Nader, Nima & Reichert, Götz (2015). Extend the EU ETS! Effective and Efficient GHG Emissions Reduction in the Road Transport Sector. CepInput Centre for European Policy
http://www.cep.eu/fileadmin/user_upload/cep.eu/Studien/cepInput_ETS-Erweiterung/cepInput_Extend_the_EU_ETS.pdf