ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of
ZBW
Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Schmidt, Klaus M.

Article

Transformation zu einer klimaneutralen Industrie

ifo Schnelldienst

Provided in Cooperation with:
Ifo Institute – Leibniz Institute for Economic Research at the University of Munich

Suggested Citation: Schmidt, Klaus M. (2025) : Transformation zu einer klimaneutralen Industrie, ifo Schnelldienst, ISSN 0018-974X, ifo Institut - Leibniz-Institut für Wirtschaftsforschung an der Universität München, München, Vol. 78, Iss. 07, pp. 26-29

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/325116

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.

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Zur Diskussion gestellt

Transformation zu einer klimaneutralen Industrie

Prof. Dr. Klaus M. Schmidt ist Professor für Wirtschaftswissenschaften an der volkswirtschaftlichen Fakultät der LMU München.

Die Herausforderung der industriellen Transformation

Die Dekarbonisierung der Grundstoffindustrien – etwa Stahl, Zement oder Chemie – ist für das Gelingen der Klimawende zentral. Diese Sektoren verursachen einen erheblichen Anteil der Treibhausgasemissionen und sind zugleich durch lange Investitionszyklen und hohe Kapitalbindung gekennzeichnet. Die Umstellung auf klimaneutrale Produktionsverfahren ist technisch bereits möglich, etwa durch den Einsatz von grünem Wasserstoff in der Stahlproduktion. Wirtschaftlich rechnet sich diese Umstellung jedoch bislang nicht, da klimaneutrale Verfahren deutlich teurer sind als konventionelle Prozesse.

Vor diesem Hintergrund plant die Bundesregierung, die Transformation mit staatlichen Förderprogrammen zu beschleunigen. Zwei Instrumente stehen dabei im Zentrum: Klimaschutzverträge (*Carbon Contracts for Difference CCfD*) und die Schaffung grüner Leitmärkte. Beide verfolgen unterschiedliche Ansätze, um die Lücke zwischen den Kosten klimaneutraler und konventioneller Produktion zu schließen und private Investitionen anzureizen.

Warum staatliche Förderung trotz CO_2-Bepreisung?

Grundsätzlich setzt der europäische Emissionshandel (EU-ETS) bereits einen Preis auf CO_2-Emissionen und schafft so Anreize für Unternehmen, Emissionen dort zu vermeiden, wo dies am kostengünstigsten ist. Dennoch reichen diese Anreize nicht aus, um die Transformation in der Grundstoffindustrie ausreichend schnell und umfassend voranzutreiben. Drei zentrale Gründe rechtfertigen eine ergänzende staatliche Förderung:

1. Die Entwicklung und Markteinführung neuer, klimafreundlicher Technologien ist mit erheblichen Lern- und Skaleneffekten verbunden. Einzelne Unternehmen internalisieren nur einen kleinen Teil der gesamtwirtschaftlichen Vorteile, die durch Kostendegression und Technologiediffusion entstehen. Ohne staatliche Impulse werden diese Potenziale zu langsam gehoben.
2. Technischer Fortschritt ist pfadabhängig (Aghion et al. 2016). Da der CO_2-Preis nicht die tatsächlichen sozialen Kosten der Emissionen widerspiegelt, werden ohne gezielte Förderung bestehende, emissionsintensive Technologien weiterentwickelt, während zu wenig in klimafreundliche Innovationen investiert wird.
3. Die Gefahr des *Carbon Leakage* – also der Verlagerung emissionsintensiver Produktion ins Ausland mit niedrigeren Klimastandards – ist real. Um Wettbewerbsnachteile für heimische Industrie zu vermeiden und globale Emissionen effektiv zu senken, sind flankierende Maßnahmen wie Grenzausgleichsmechanismen und gezielte Förderung klimafreundlicher Produktion erforderlich (Wissenschaftlicher Beirat beim BMWE 2021).

Klimaschutzverträge: Notwendige, aber teure Brückenlösung

Klimaschutzverträge sind bilaterale Vereinbarungen zwischen dem Staat und einzelnen Unternehmen, die klimaneutrale Produktionstechnologien einsetzen wollen. Sie garantieren dem Unternehmen Ausgleichszahlungen für die Mehrkosten gegenüber konventioneller Produktion und sichern es gegen Schwankungen des CO_2-Preises sowie anderer Inputkosten ab. Der Staat erstattet dem Unternehmen die Differenz zwischen den Kosten der klimaneutralen und der konventionellen Produktion pro eingesparter Tonne CO_2. Der Vertragspreis wird in der Regel an den CO_2-Preis im Emissionshandel gekoppelt und kann dy-

namisch an die Entwicklung der Minderungs- und Inputkosten angepasst werden (Richstein und Neuhoff 2022; Agora Industrie et al. 2022).

Aus der Perspektive des Unternehmens hat ein Klimaschutzvertrag den großen Vorteil, dass er juristisch einklagbar ist und die Förderung über einen großen Teil des Investitionszyklus garantiert. Auch wenn die Regierung wechselt oder sich die politischen Prioritäten verschieben, muss das Unternehmen nicht befürchten, dass die Förderung gekürzt wird oder ganz entfällt. Dadurch wird das politische Risiko drastisch reduziert, was die privaten Finanzierungskosten erheblich verringert. Ein weiterer Vorteil ist, dass Klimaschutzverträge relativ kurzfristig implementiert werden können und, wenn sie beihilferechtlich genehmigt sind, keine langwierigen internationalen Abstimmungen erfordern.

Klimaschutzverträge haben aber auch erhebliche Nachteile

Informationsasymmetrie und Überförderung: Der Staat ist auf die Kostenangaben der Unternehmen angewiesen und kann diese nur schwer überprüfen. Unternehmen haben einen Anreiz, ihre Kosten zu übertreiben, was zu systematischer Überförderung führt. Dieses Problem verschärft sich, wenn Verträge bilateral und ohne Wettbewerb abgeschlossen werden. Das Bundeswirtschaftsministerium hat sich um eine wettbewerbliche Vergabe durch ein Auktionsverfahren bemüht, aber das ist nur begrenzt möglich.

Mangelnder Wettbewerb und Markteintrittsbarrieren: Klimaschutzverträge begünstigen etablierte Unternehmen und erschweren den Markteintritt neuer Akteure und ausländischer Wettbewerber. Damit werden bestehende Strukturen zementiert und Innovationspotenziale verschenkt.

Staatliche Risikoübernahme: Die Risiken werden auf die Steuerzahler übertragen. Steigen beispielsweise die Preise für grünen Wasserstoff oder sinkt der CO_2-Preis, trägt der Staat die Mehrkosten. Bei flächendeckender Anwendung drohen erhebliche fiskalische Belastungen.

Fehlende Kostensenkungsanreize: Werden Unternehmen die tatsächlichen Mehrkosten erstattet (*Cost-plus*-Regulierung), sinkt der Anreiz, effizienter zu produzieren und Innovationen voranzutreiben.

Lobbyismus und Intransparenz: Klimaschutzverträge schaffen eine starke Lobby für Subventionen und bergen die Gefahr, dass die Klimapolitik zunehmend von direkten Zahlungen statt von marktbasierten Anreizen geprägt wird.

In einem Gutachten zur Transformation zu einer klimaneutralen Industrie hat der Wissenschaftliche Beirat beim BMWK (2022) darum empfohlen, Klimaschutzverträge nur für die Anschubfinanzierung und in einem wettbewerblichen Verfahren einzusetzen. Ein flächendeckender Einsatz wäre sowohl ökonomisch ineffizient als auch mit erheblichen fiskalischen Belastungen und Risiken verbunden.

Grüne Leitmärkte: Marktmechanismen für den Klimaschutz

Grüne Leitmärkte setzen auf die Schaffung von separaten Märkten für klimaneutral produzierte Grundstoffe. Klimafreundlich produzierter Stahl und konventionell produzierter Stahl sind physisch identisch, ebenso wie Ökostrom und Kohlestrom. Trotzdem kann es sinnvoll sein, sie auf separaten Märkten zu handeln, wenn sich die klimafreundliche Produktionsweise durch Zertifizierung glaubwürdig nachweisen lässt. Dann bildet sich auf dem Markt für das klimafreundlich prozierte Gut ein eigener Preis, der unter Wettbewerbsbedingungen die Kosten der klimaneutralen Produktion widerspiegelt und kompensiert.

Häufig gibt es bereits eine private Nachfrage nach klimafreundlich produzierten Gütern. So wie fast alle Energieversorger Verträge für Ökostrom (in verschiedenen Varianten) anbieten, so könnten z.B. auch Automobilhersteller Elektroautos aus klimaneutral produziertem Stahl anbieten. Die zusätzlichen Kosten von weniger als 1000 Euro wären im Vergleich zu vielen anderen Extras relativ gering, und bei einigen Konsumenten wäre die entsprechende Zahlungsbereitschaft vorhanden. Der Staat könnte diese private Nachfrage durch verschiedene Maßnahmen deutlich erhöhen:

- **Öffentliche Beschaffung:** Der Staat verpflichtet sich, bei Infrastrukturprojekten (z.B. Brücken, Bahnen, Gebäuden) ausschließlich grünen Stahl oder andere klimaneutral produzierte Grundstoffe zu verwenden. Die Mehrkosten werden von den Steuerzahlern getragen.
- **Regulatorische Vorgaben:** Es wird gesetzlich festgelegt, dass bestimmte Produkte (z.B. Autos, Haushaltsgeräte) zu einem definierten Anteil aus klimafreundlich produzierten Grundstoffen (z.B. grünem Stahl) bestehen müssen. In diesem Fall tragen die Mehrkosten die Endverbraucher.

Zentral ist dabei die Zertifizierung: Grüner Stahl (oder andere Grundstoffe) müssen durch Zertifikate nachgewiesen werden. Es hätte viele Vorteile, wenn diese Zertifikate unabhängig vom physischen Produkt gehandelt werden können. Dann könnte etwa ein Autohersteller die Nutzung

von grünem Stahl durch den Erwerb entsprechender Zertifikate nachweisen, unabhängig davon, von welchem Produzenten der Stahl stammt. Der Preis für diese Zertifikate bildet sich im Wettbewerb und entspricht den tatsächlichen Mehrkosten der klimaneutralen Produktion abzüglich des CO_2-Preises.

Grüne Leitmärkte nutzen den Marktmechanismus, um die Transformation zu einer klimaneutralen Grundstoffindustrie voranzutreiben. Das hat zahlreiche Vorteile:

Geringe Informationsanforderungen: Der Staat muss weder die Kostenstrukturen noch die eingesetzten Technologien der Unternehmen kennen. Der Marktmechanismus sorgt für effiziente Preisbildung.

Technologieoffenheit: Unternehmen können selbst entscheiden, mit welchen Verfahren sie die Klimaziele erreichen. Dies fördert Innovation und Wettbewerb.

Markteintritt und internationaler Wettbewerb: Neue und ausländische Anbieter können diskriminierungsfrei teilnehmen, sofern sie die Zertifizierungsstandards erfüllen.

Verursacherprinzip: Die Kosten der Dekarbonisierung werden – je nach Ausgestaltung – von den Konsumenten getragen, die letztlich die Nachfrage nach emissionsintensiven Produkten verursachen.

Kosteneffizienz: Der Wettbewerb sorgt dafür, dass die kostengünstigsten Lösungen zur Anwendung kommen. Kostensenkungen durch Innovationen werden unmittelbar an die Nachfrager weitergegeben.

Transparenz: Die Höhe der notwendigen Förderung wird durch den Marktpreis für Zertifikate offenbart, nicht durch politische Entscheidungen festgelegt.

Die Schaffung grüner Leitmärkte ist aber auch mit einigen Herausforderungen verbunden:

Hohe politische Unsicherheit, insbesondere in der Anfangsphase: In der Politik kann sich der Wind schnell drehen. Regulatorische Maßnahmen und Vorgaben für die staatliche Beschaffung können leicht wieder geändert werden. Während der Klimaschutz in der letzten Legislaturperiode noch höchste Priorität hatte, wird er von der jetzigen Regierung weit weniger stark betont. Das setzt die Unternehmen, die langfristige Investitionen tätigen müssen, um in die klimaneutrale Produktion einzusteigen, erheblichen Risiken aus, die die Finanzierungskosten stark erhöhen. Dieses Risiko sinkt erfahrungsgemäß erst, wenn sich die Regulierung etabliert und ihre eigene Lobby geschaffen hat, die sich für ihren Bestand einsetzt.

Zertifizierung: Eine glaubwürdige Zertifizierung ist unerlässlich, um Greenwashing zu verhindern. Die Zertifizierung kann physisch oder bilanziell erfolgen. Bei einer physischen Definition, werden nur diejenigen Grundstoffe als klimaneutral klassifiziert, die nach bestimmten Standards klimaneutral produziert wurden. Das führt zu komplexen Standards mit unterschiedlichen Grüntönen, deren Definition im Zeitablauf angepasst werden muss. Alternativ kann ein bilanzieller Ansatz gewählt werden, bei dem ein bestimmter Anteil der Grundstoffproduktion als „grün" klassifiziert wird, der davon abhängt, wieviel CO_2 bei der Produktion ausgestoßen wurde. Dieses Modell wird von der Internationalen Energieagentur favorisiert, bietet viele praktische Vorteile und ist international anschlussfähig. Leider steuert die Bundesregierung im Stahlbereich auf eine physische Definition zu (IEA 2022).

Internationale Abstimmung: Der Aufbau grüner Leitmärkte erfordert Abstimmung auf europäischer Ebene und mit wichtigen Handelspartnern. Dies kostet Zeit, ist aber für die langfristige Akzeptanz und Effizienz entscheidend. Nationale Alleingänge sind kontraproduktiv.

Grüne Leitmärkte in Europa

Die Europäische Kommission hat die Bedeutung grüner Leitmärkte als zentrales Element ihrer Industriestrategie erkannt. Im Rahmen des *Clean Industrial Deal* und des geplanten *Industrial Decarbonisation Accelerator Act* sollen EU-weite Standards für klimaneutrale Grundstoffe geschaffen und grenzüberschreitende Zertifizierungssysteme etabliert werden (European Parliament 2025). Ziel ist es, einen großen, wettbewerblichen Markt für CO_2-arme Produkte zu schaffen, der Innovationen fördert und die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie sichert.

Eine EU-weite Harmonisierung ist auch aus handelsrechtlichen Gründen notwendig: Nur so lassen sich Wettbewerbsverzerrungen und Konflikte mit der Welthandelsorganisation (WTO) vermeiden. Die Einbindung wichtiger Handelspartner im Rahmen eines „Klimaclubs" kann zudem dazu beitragen, globale Emissionen zu senken und die internationale Akzeptanz grüner Leitmärkte zu erhöhen.

Handlungsempfehlungen für eine effiziente Klimapolitik bei knappen Kassen

Aus ökonomischer Sicht ergibt sich eine klare Priorisierung der Instrumente:

Klimaschutzverträge sollten auf die Anschubfinanzierung beschränkt und in wettbewerblichen Verfahren vergeben werden. Sie sind sinnvoll, um den Einstieg in innovative, risikoreiche Technologien zu erleichtern, dürfen aber nicht zum Standardinstrument werden.

Die Schaffung grüner Leitmärkte sollte langfristig im Zentrum der Förderpolitik stehen. Sie ermöglichen eine kosteneffiziente, technologieoffene und wettbewerbsfördernde Transformation, ohne dass der Staat tief in Unternehmensentscheidungen eingreifen muss.

Die CO_2-Bepreisung bleibt das Fundament einer effektiven Klimapolitik. Eine Verknappung der Zertifikate im Emissionshandel ist das kostengünstigste Instrument zur Reduktion der Emissionen und sollte konsequent weiterentwickelt werden.

Private Nachfrage nach klimafreundlichen Produkten sollte aktiviert und verstärkt werden. Der Staat kann durch eigene Beschaffungspolitik und regulatorische Vorgaben als Vorbild wirken und Märkte für klimafreundlich produzierte Güter stärken oder sogar schaffen.

Definition und Zertifizierung grüner Grundstoffe müssen transparent, international anschlussfähig und möglichst einfach gehalten werden. Ein bilanzieller Ansatz, der nur zwischen „grünem" und „grauem" Produkt unterscheidet, ist praktikabel, international anschlussfähig und fördert Innovation.

Die Transformation zur klimaneutralen Industrie ist ohne staatliche Impulse nicht zu schaffen. Doch angesichts knapper Kassen und wachsender fiskalischer Risiken muss die Klimapolitik auf Effizienz, Wettbewerb und marktwirtschaftliche Steuerung setzen. Klimaschutz braucht marktwirtschaftliche Leitplanken, nicht dauerhafte Subventionen. •

Referenzen

Aghion, P., A. Dechezleprêtre, D. Hémous, R. Martin und J. van Reenen (2016), "Carbon Taxes, Path Dependency, and Directed Technical Change: Evidence from the Auto Industry", *Journal of Political Economy* 124(1), 1–51.

Agora Industrie, Future Camp, Wuppertal Institut und Ecologic Institut (2022), *Klimaschutzverträge für die Industrietransformation: Kurzfristige Schritte auf dem Pfad zur Klimaneutralität der deutschen Grundstoffindustrie*, Berlin, verfügbar unter: https://www.ecologic.eu/sites/default/files/publication/2022/60009-Klimaschutzvertraege-Industrietransformation-Studie-web.pdf.

European Parliament (2025), Industrial Decarbonisation Accelerator Act, verfügbar unter: https://www.europarl.europa.eu/legislative-train/theme-a-new-plan-for-europe-s-sustainable-prosperity-and-competitiveness/file-industrial-decarbonisation-accelerator-act.

Internation Energy Agency – IEA (2022), *Achieving Net Zero Heavy Industry Sectors in G7 Members*, vergügbar unter: https://www.oecd.org/content/dam/oecd/en/publications/reports/2022/05/achieving-net-zero-heavy-industry-sectors-in-g7-members_1562329c/f25c9648-en.pdf.

Richstein, J. und K. Neuhoff (2022), "Carbon Contracts-for-Difference: How to De-risk Innovative Investments for a Low-Carbon Industry?", *iScience* 25(8), 104700.

Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (2021), *Ein CO_2-Grenzausgleich als Baustein eines Klimaclubs*, Gutachten, Berlin, verfügbar unter: https://www.bmwk.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/gutachten-co2-grenzausgleich.html.

Wissenschaftlicher Beirat beim Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz (2022), *Transformation zu einer klimaneutralen Industrie: Grüne Leitmärkte und Klimaschutzverträge*, Gutachten, Berlin, verfügbar unter: https://www.bundeswirtschaftsministerium.de/Redaktion/DE/Publikationen/Ministerium/Veroeffentlichung-Wissenschaftlicher-Beirat/transformation-zu-einer-klimaneutralen-industrie.pdf.