

UNIVERSITY OF WUPPERTAL
BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

EUROPÄISCHE WIRTSCHAFT UND
INTERNATIONALE MAKROÖKONOMIK



Paul J.J. Welfens

**CO2-Steuer, Zertifikate-Handel und Innovationsförderung als
Klimapolitik-Instrumente**

[Read our papers for more high-quality, independent economic analysis](#)

EIIW Diskussionsbeitrag 259
EIIW Discussion Paper 259



*Europäische Wirtschaft und Internationale Wirtschaftsbeziehungen
European Economy and International Economic Relations*

ISSN 1430-5445

Paul J.J. Welfens

**CO2-Steuer, Zertifikate-Handel und Innovationsförderung als
Klimapolitik-Instrumente**

June 2019



Herausgeber/Editor: Prof. Dr. Paul J.J. Welfens, Jean Monnet Chair in European Economic Integration

EUROPÄISCHES INSTITUT FÜR INTERNATIONALE WIRTSCHAFTSBEZIEHUNGEN (EIIW)/
EUROPEAN INSTITUTE FOR INTERNATIONAL ECONOMIC RELATIONS
Bergische Universität Wuppertal, Campus Freudenberg, Rainer-Gruenter-Straße 21,
D-42119 Wuppertal, Germany
Tel.: (0)202 – 439 13 71
Fax: (0)202 – 439 13 77
E-mail: welfens@eiiw.uni-wuppertal.de
www.eiiw.eu

JEL classification: H2, F13, Q54, Q58, O19, O3

Key words: CO2-Steuer, CO2- Zertifikatenhandel, Innovationsförderung, Klimapolitik,
EU, G20

Zusammenfassung:

Eine CO₂-Steuer einzuführen für nicht vom CO₂-Zertifikate-Handel erfasste Sektoren erscheint als ökonomisch-ökologisch vernünftig für Deutschland und andere OECD-Länder. Die Steuer sollte weitgehend aufkommensneutral sein, könnte aber mit einem geringen Anteil zeitweise auch eine verstärkte emissionsmindernde Innovationsförderung finanzieren, die wiederum die ökonomischen Lasten von Zertifikatehandel und CO₂-Steuer zu mindern hilft. Der Zertifikate-Handel ist grundsätzlich ökonomisch effizient, sofern man langfristig einen global einheitlichen Preis für Zertifikate erreicht – das ist angesichts der Zielmarke für eine weitgehende CO₂-Neutralität des Wirtschaftens in der EU bis 2050 eine mittelfristig anzugehende Aufgabe, wobei zudem die CO₂-Steuerhöhe nahe beim Zertifikatepreis liegen sollte. Hier gibt es eine wichtige Aufgabe bzw. Option für die deutsche EU-Ratspräsidentschaft in der zweiten Jahreshälfte 2020. Steueraspekte der Innovationsförderung und speziell auch klimafreundlicher Innovationsdynamik sind zu bedenken.

Summary:

The introduction of a CO₂ tax for those sectors which are not involved in the trade of CO₂ certificates would be an ecologically and economically sound development for Germany and other OECD countries. The tax should be broadly revenue neutral, but a small share of the revenue could temporarily be used to increase the support and promotion of emission abatement innovations – innovations which, in turn, would help to reduce the economic burden of certificate trading and the CO₂ tax. The trade in CO₂ certificates is fundamentally economically efficient as long as a globally uniform price for certificates is reached in the long term – from the perspective of EU economies reaching a state of CO₂ neutrality by 2050, reaching this parity in terms of the price of CO₂ is a challenge which should be tackled in the medium term, where the CO₂ tax to be paid should be similar to the certificate price. Here there is a critical task ahead for the German presidency of the Council of the European Union in the second half of 2020. Tax aspects of supporting innovation, particularly environmentally-friendly innovation dynamics, should be considered.

Prof. Dr. Paul J.J. Welfens,

Präsident des Europäischen Instituts für Internationale Wirtschaftsbeziehungen (EIIW) an der Bergischen Universität Wuppertal; Lehrstuhl Makroökonomik und Jean Monnet Professor für Europäische Wirtschaftsintegration an der Bergischen Universität Wuppertal, Rainer-Gruenter-Str. 21, D-42119 Wuppertal; Alfred Grosser Professorship 2007/08, Sciences Po, Paris, Research Fellow, IZA, Bonn; Non-Resident Senior Fellow at AICGS/Johns Hopkins University, Washington DC; eingeladener Experte u.a. bei der UN, IWF, Deutscher Bundestag, Bundesregierung, Landesregierung NRW, BNetzA, Europäisches Parlament, EZB, US Senat

welfens@eiiw.uni-wuppertal.de, www.eiiw.eu

EIIW 2015 = 20 years of award-winning research

CO2-Steuer, Zertifikate-Handel und Innovationsförderung als Klimapolitik-Instrumente

EIIW Diskussionsbeitrag 259
EIIW Discussion Paper 259

Inhalt

Inhalt.....	II
Abbildungsverzeichnis	III
Tabellenverzeichnis	III
1. Einführung	1
2. Aufkommensneutralität und andere Aspekte einer CO2-Steuer	3
3. Politikoptionen für eine CO2-Steuer und Zertifikate-Globalisierung	7
Literatur	12
Anhang.....	13

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	(a) Nominaler und (b) relative CO ₂ -Zertifikate-Preis in der EU	3
Abbildung 2:	Kooperationsperspektiven der Klimapolitik.....	9
Abbildung 3:	Green Tax Revenue	14

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Selected Carbon Prices Schemes Around the World, 2018.....	8
Tabelle 2:	GDP, GDP per Capita, CO ₂ per Capita, Price CO ₂ /Ton, Hours Worked, Export to GDP Ratio and Import to GDP Ratio of G20 Countries, Selected Countries	13

1. Einführung

Folgt man den wissenschaftlichen Untersuchungen der modernen Klimaforschung – insbesondere auch der UN-Forschergruppe IPCC –, so ist es weltweit notwendig, die menschengemachte Erderwärmung, relativ zur Industrialisierung Anfang des 19. Jahrhunderts, binnen weniger Jahrzehnte einzudämmen. Entsprechende Steuerungsimpulse für Wirtschaft und private Haushalte – letztere mit Blick auf Konsum und Verkehr – sind notwendig und wurden in der EU durch Einführung des CO₂-Emissionszertifikate-Handels einerseits und andererseits durch ergänzende CO₂-Steuern in einigen europäischen Ländern (für den Bereich nicht von Zertifikate-Handel erfasste Sektoren) gegeben. Die Energiewirtschaft und wesentliche Teile der Industrie werden durch den Zertifikate-Handel in der EU erfasst. Stark internationalem Wettbewerb ausgesetzte Industriesektoren wurden jedoch mit geringen CO₂-Emissionskosten konfrontiert, indem große Freimengen an Zertifikaten zugeteilt wurden. Aus ökonomischer Sicht bzw. mit Blick auf Effizienzaspekte sollte idealerweise der CO₂-Preis den Grenzkosten der CO₂-Emissionen entsprechen und natürlich müssten die CO₂-Zertifikatepreise in allen Weltregionen – dank Handel zwischen den Weltregionen – gleich hoch sein; und der globale Zertifikatepreis müsste in etwa gleich hoch wie der CO₂-Steuersatz sein. Solange diese Bedingungen nicht erfüllt sind, gibt es etwa mit Blick auf Europa oder auch die G20 enorme Möglichkeiten für Effizienzgewinne. China hat 2018 mit einem nationalen CO₂-Handelssystem immerhin begonnen und wird bis 2020 einen national einheitlichen Zertifikatepreis realisieren. In Nordamerika besteht in Kalifornien ein regionaler Zertifikate-Handel in Kooperation mit Quebec/Ontario in Kanada. Im Übrigen stellt sich die Frage, wie man eine erhöhte klima- und umweltfreundliche Innovationsdynamik – ggf. als Teil einer allgemein verbesserten Innovationsförderung – anschieben kann; eine neuere US-Untersuchung zur Innovationsdynamik (BELL ET AL., 2019) ist hier zu beachten, denn sie zeigt einerseits starke Einkommenskonzentrationseffekte unter US-Innovatoren, zugleich verdeutlicht sie andererseits eine eher geringe Bedeutung niedriger Einkommens-Steuersätze und eine große Rolle von Innovationsvorbildern – ggf. innovationsförderlichem Mentoren-Programm – schon in der Jugend. Besteuerungsfragen sind bei der Klimapolitik darüber hinaus auch wichtig beim Thema CO₂-Bepreisung.

In Deutschland gibt es eine konfuse Debatte über die Einführung einer CO₂-Steuer. Einige Politiker lehnen eine „neue“ Steuer ab: Man wolle keine weitere Steuer, es müsse doch ein besseres Klimaschutz-Instrument geben; aber so einfach ist das nicht und um eine zusätzliche Gesamtsteuerbelastung geht es langfristig ohnehin nicht. Auch wenn man an die Ausweitung des CO₂-Zertifikate-Handels von 45% der Emissionen auf 90% denken könnte. Aber das ist kompliziert und nicht sinnvoll, wenn denn der Zertifikate-Preis demnächst wieder fallen sollte. Grundsätzlich kann die Anreizwirkung von CO₂-Emissionszertifikaten eine starke Innovationswirkung – hin zu CO₂-reduzierten Produktinnovationen und Prozessinnovationen – haben und dann könnte der relative CO₂-Preis wohl nach zwei bis drei Jahrzehnten auch innovationsbedingt fallen. Was jedoch in der EU nach der Einführung der grenzübergreifend in der EU handelbaren Emissionszertifikate als zwischenzeitlich deutlicher Rückgang des relativen CO₂-Preises feststellbar war, kann offenbar nur zu einem kleinen Teil induzierter Innovationsdynamik zugerechnet werden; im Übrigen ist der relative Zertifikatepreis (nominaler Preis dividiert durch Sozialproduktsdeflator) zwar nach 2015 deutlich angestiegen, aber der relative Preis

liegt unter dem Niveau der Einführungsphase. Die Zuteilung von CO₂-Zertifikaten an die Wirtschaft erfolgte in den frühen Handelsphasen relativ großzügig; der EU-Zertifikatspreis von etwa 25 €/Tonne CO₂ war Anfang 2019 im Übrigen weit von der Höhe des schwedischen CO₂-Steuersatzes entfernt (rund 120 €/Tonne) – der wurde in Schweden angewendet auf Sektoren, die nicht im Zertifikate-Handelssystem der EU abgedeckt waren. Wenn der CO₂-Steuersatz oder der Zertifikatspreis die Grenzkosten der CO₂-Emissionen widerspiegeln sollen, dann müsste sich zumindest längerfristig eine Konvergenz von CO₂-Steuersatz und Zertifikatspreis ergeben, wenn nicht erhebliche Ineffizienzen bei der CO₂-Minderung entstehen sollen.

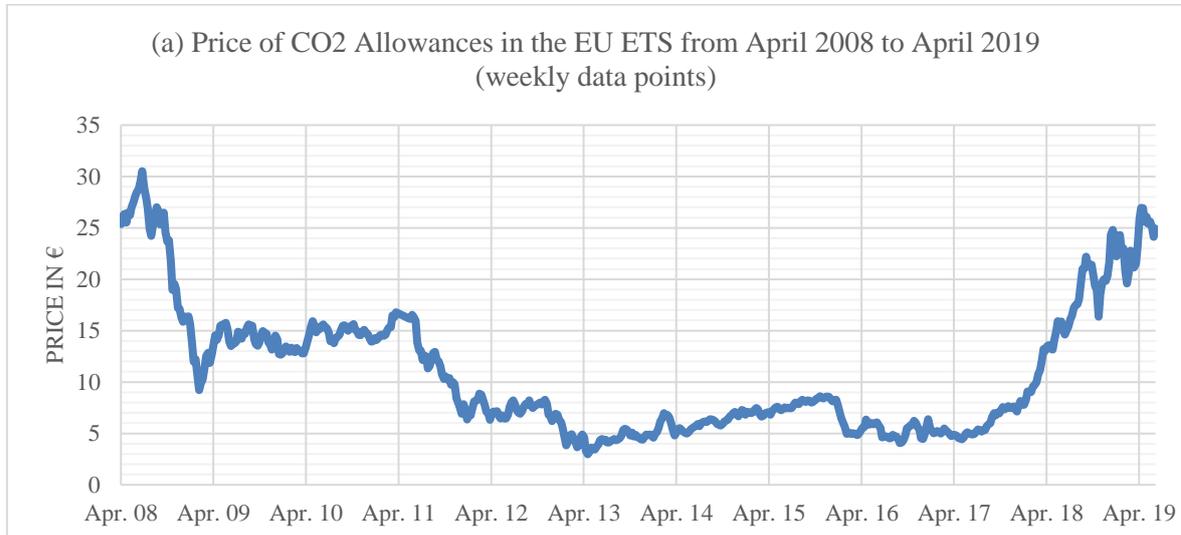
Ein nicht abgeklärtes Problem besteht dahin gehend, dass nicht bekannt ist, inwieweit direkte F&E-Förderung von CO₂-Minderungstechnologien hinreichend erfolgt, wobei hier eine doppelte Externalität im Fördersatz abzudecken ist: nämlich die positive Externalität bei F&E-Dienstleistungen (als Anwendungsfall) und die Verminderung der negativen Externalität in Form von Emissionen via Anwendung der neuen Produktionstechnologie oder des neuen Produktes – es gilt die Vermutung, dass mit Blick auf diese doppelte Externalität bei CO₂-Minderungsinnovationen volkswirtschaftlich in vielen EU-Ländern eine Unterförderung stattfindet. Das ist zunächst problematisch, weil dann ein relativ hoher Zertifikats- und CO₂-Steuersatz nötig sind, um wissenschaftlich empfohlene – von der Politik verankerte – CO₂-Reduktionspfade zu erreichen. Von daher besteht hier dringender Forschungsbedarf, damit man einen optimalen Politikmix für die Klimapolitik gerade auch von Seiten der Steuer- und Innovationspolitik ermitteln kann (sie ist z.T. in Deutschland als Steuererminderungspolitik aufgesetzt, also auch wieder im Finanzministerium wesentlich mit verankert).

Die Thematik der einfachen wie der doppelten Externalitäten und entsprechend der geeigneten Förderungsansätze seitens der Steuerpolitik einerseits und andererseits einer angemessenen CO₂-Zertifikatspolitik wird aus theoretischer und anwendungsorientierter Sicht kompliziert durch den Sachverhalt, dass in jedem Fall auch der Fall grenzüberschreitender Externalitäten einzubeziehen ist – hieraus ergibt sich ein steuerpolitisches Koordinationserfordernis, das etwa in Teilen der Steuerpolitik auf eine verstärkte Kooperation Deutschlands mit Frankreichs oder den Benelux-Länder und Dänemark, UK, Österreich, Tschechien und Polen hinauslaufen könnte (bei Innovationsexternalitäten wird in der Regel von Spillovers, also Wissensübertragungseffekten, im Radius von gut 300 km ausgegangen; wegen zunehmender Digitalisierung kann der Radius aber auch über unmittelbare Nachbarländer Deutschlands hinausgehen). Einen einheitlichen Zertifikatspreis in der EU wiederum gibt es durch den integrierten Zertifikatsmarkt der Europäischen Union; der letztere ist allerdings bislang nicht mit anderen regionalen Zertifikatsmärkten in der Weltwirtschaft integriert, so dass auch hier noch erhebliche Effizienzgewinne zu realisieren sind. Denn für die Erderwärmung ist die geographische Quelle von CO₂-Emissionen (und anderen äquivalenten Emissionen) irrelevant.

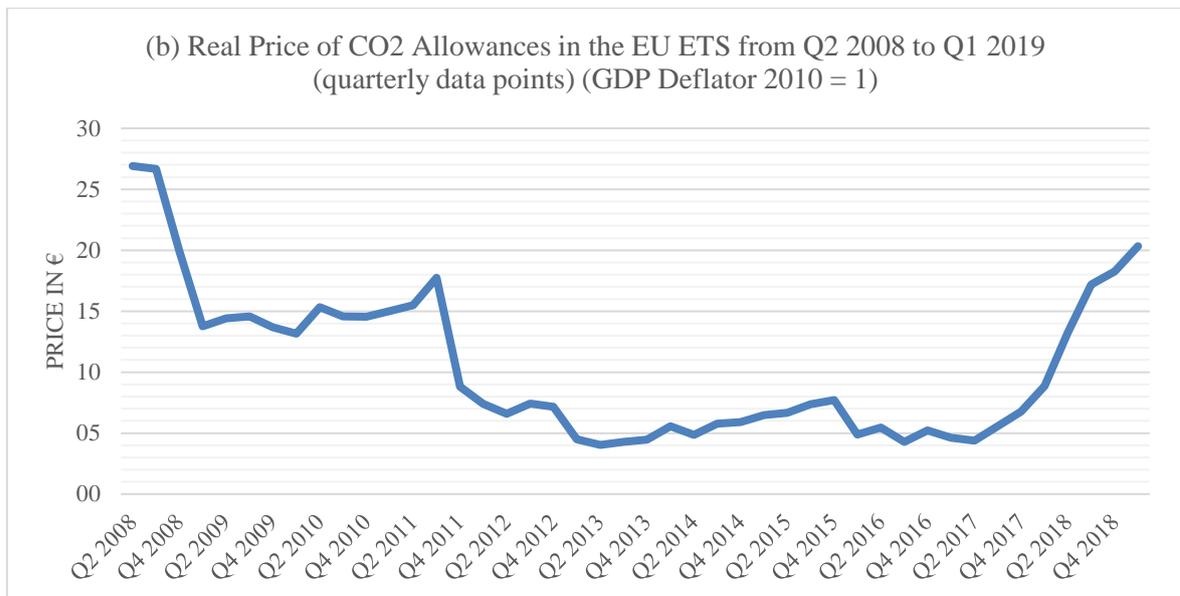
2. Aufkommensneutralität und andere Aspekte einer CO2-Steuer

Wenn man grundlegend eine CO2-Steuer einführen will, so sind zunächst zu unterscheiden die Bereiche Wirtschaft – außerhalb des Bereichs des Zertifikatehandels – und private Haushalte. Eine CO2-Steuer verteuert grundsätzlich CO2-intensive Produkte und -Produktionsverfahren. Es entstehen also für die Unternehmen klimapolitisch gesehen sinnvolle Anreize. In wieweit die Überwälzung der entsprechenden Steuern wesentlich Richtung private Haushalte geht, bleibt zu untersuchen. Eine CO2-Steuer, die als Pigou-Steuer negative externe Effekte internalisieren soll, gibt klare Anreize; diese Steuer hat aber den Nachteil, dass sie grundsätzlich nicht gegenüber Ausländern auferlegt werden kann – da ist ein CO2-Zertifikatehandel eigentlich das bessere Instrument. Nicht auszuschließen ist, dass eine CO2-Steuer gleichwohl sinnvolle Anreize geben kann, denn beim CO2-Zertifikatehandel muss mit einer erheblichen Volatilität des Zertifikate-Preises gerechnet werden – die Volatilität kann auch im Kontext von Finanzmarktkrisen zeitweise hoch ausfallen, wie die Abbildung 1 für die wöchentlichen nominalen Zertifikatewerte zeigt. Im Übrigen war in realer Rechnung der Zertifikatewert im vierten Quartal 2018 9% unter dem Wert für das vierte Quartal 2008 (Basis hier: Quartalswerte).

Abbildung 1: (a) Nominaler und (b) relative CO2-Zertifikate-Preis in der EU



Quelle: Sandbag.org.uk



Quelle: Sandbag.org.uk, Eurostat

Man wird in der Regel davon ausgehen können, dass eine CO₂-Steuer im Kern aufkommensneutral sein soll, da man seitens des Staates an der Lenkungswirkung interessiert ist, also andere Steuern eben kompensatorisch senken wird; womöglich für Geringeinkommensbezieher mehr als für Haushalte mit hohem Einkommen. Eine einfache CO₂-Steuer kann zielgerecht wirken, erhebliche Einspar- und Innovationsreize geben. Schweden etwa hat seit 1991 eine CO₂-Steuer, die zusammen mit der Teilnahme am Emissionszertifikate-System der EU die Emissionen bis 2017 um 26% sinken ließ (noch höher war die CO₂-Reduktion in UK im selben Zeitraum, die auf verschiedenen Impulsen beruhte). Parallel stieg das Realeinkommen um etwa 76%. Wenn es anderen Ländern gelänge, die CO₂-Emissionen zuverlässig und über eine längere Periode jährlich um 1% zu senken, so wäre dies global gesehen ein guter vorläufiger Ansatzpunkt, um nachhaltigen Klimaschutz mittel- und langfristig zu erreichen (zum Erreichen vernünftiger Reduktionspfade sind aber bis 2030 wohl ab 2020 deutlich mehr als 1% pro Jahr nötig). Laut IWF-Angaben von 2019 ist im Übrigen der durchschnittliche globale Emissionszertifikatepreis bei gerade 2 \$/Tonne CO₂.

Für die Unternehmen in Schweden war die CO₂-Steuer anfänglich viel geringer als für die Haushalte, aber bis 2018 hat man die Höhe der Steuer für Unternehmen auf den höheren Wert bei den Privathaushalten angehoben. Im Übrigen hat der Staat die CO₂-Steuereinnahmen durch Senkung anderer Steuern an die Steuerzahler zurückgegeben. Denkbar ist, dass zeitweise die Zusatzeinnahmen für eine höhere „grüne Innovationsförderung“ eingesetzt werden; hier kann die Gesellschaft eine Art doppelte Dividende von mehr umweltfreundlichen Innovationsförderungen erwarten, dass nämlich intra- oder intersektorale Innovationsübertragungseffekte stattfinden und dass in Anwendung der umweltverbessernden Innovationen Umweltschäden vermindert werden. Aber auch hier gilt, dass in der Regel nach einer Legislaturperiode die CO₂-Einnahmen durch Steuersenkungen an anderer Stelle vollständig kompensiert sein sollten. Um eine Steuererhöhung geht es bei der CO₂-Steuer also letztlich nicht, wenn die Politik eine bürgerfreundliche, glaubwürdige Strategie haben will.

Auch die Schweiz hat eine CO₂-Steuer, für die ein Höchstwert vorgegeben ist, zugleich ist ein automatisierter „Lern-Mechanismus“ verankert: Wenn die CO₂-Emissionsmengen zu langsam im Vergleich zu einem zielbezogenen Referenzpfad sinken, erhöht sich die CO₂-Steuer. Daher hat auch die CO₂-Steuer in der Schweiz erhebliche Innovationsbeziehungsweise Lenkungswirkungen. Auch in der Schweiz wird die CO₂-Steuer an die privaten Haushalte zurückgezahlt, per Scheck der gesetzlichen Krankenkasse; da für alle der Rückzahlungsbetrag gleich hoch ist, erscheint die Rückseite der CO₂-Steuereinnahmen-Rückzahlung wie ein Teil der Sozialpolitik. Ökonomisch entscheidend ist, dass der relative Preis für CO₂-Emissionen ansteigt und zu emissionsmindernden Verhaltensweisen führt. Im Übrigen hat gerade in Frankreich die Macron-Regierung den Protest der Gelbwesler heraufbeschworen, indem man aus Umweltverbesserungsgründen die Dieselsteuer erhöht, aber die anfänglich vorgesehene Steuerrückerstattung dann bei den Parlamentsberatungen aus dem Gesetz gestrichen hat.

In der deutschen Gesetzgebungspraxis sind an einer klimaverbessernden CO₂-Steuerpolitik zumindest drei Ministerien beteiligt, was die Sache nicht einfach macht: Umweltministerium, Finanzministerium und das Wirtschaftsministerium; letzteres sofern eine zeitweise Erhöhung umweltförderlicher grüner Innovationsförderung stattfinden soll. Allerdings sollte diese Kombination letztlich auch politisch tragfähig sein. Wenn alle Euro-Länder gleichzeitig eine CO₂-Besteuerung einführen sollten, könnte man zumindest auch grenzübergreifende grüne Innovationsprojekte in der Eurozone anschieben; vermutlich eine gute Option, um auch Länder wie Spanien und Italien für eine CO₂-Besteuerung zu gewinnen, wobei ein paralleler Ausbau von Stromkopplungsstellen an den Grenzen der EU bzw. der Eurozone zu einem Mehr an Handel mit Strom – vor allem aus erneuerbaren Energien – führen kann, was Deutschland und Österreich helfen könnte, zeitweise negative Strompreise zu vermeiden. Zugleich könnten koordinierte Batteriespeicher-Investitionen in der EU stattfinden; negative Strompreise bedeuten eine stillschweigende Nachfrage nach Speicherkapazitäten, die man demnächst relativ preiswert ausbauen kann, sobald von Kommunen oder anderen angeschaffte E-Busse in die Phase des Batterieaustausches kommen, also die zweite Verwertungsphase der Originalbatterien beginnt. Umfassende innovationsorientierte Beschaffungsprogramme für E-Busse in Deutschland und Europa sind wünschenswert, wobei die Forschungsministerien der EU-Länder hier mit beteiligt sein dürften; zudem auch EU-Innovationsmittel. Ein Vergleich der E-Bus-Mobilität in Europa und China zeigt wichtige Befunde für die Ansatzpunkte der Wirtschaftspolitik (WELFENS ET AL., 2018).

Einen großen Zusatznutzen im Rahmen des CO₂-Emissionszertifikatehandels kann man erzielen – ohne weitere Kosten –, wenn der EU-Zertifikatehandel mit dem CO₂-Zertifikatehandel in China und Nordamerika (Kalifornien und einige andere Bundesstaaten, die mit einigen kanadischen Provinzen Emissionszertifikatehandel realisieren) verbunden werden könnte. Das brächte im Rahmen einer internationalen Preiskonvergenz erhebliche globale Effizienzgewinne. Die bisherigen großen internationalen Unterschiede etwa bei CO₂-Emissionszertifikatenpreisen (siehe Anhang; Tabelle 2; IWF-Daten) bedeuten ebenso ökonomisch-ökologische Ineffizienzen wie Unterschiede zwischen dem Emissionszertifikatenpreis und der CO₂-Steuerhöhe pro emittierte CO₂-Tonne. Die EU-Länder sollten einen Mechanismus aufsetzen, der ein Auseinanderdriften der beiden Größen in jedem Land und zwischen OECD-Ländern verhindert. Es ist erstaunlich, dass die internationalen CO₂-Emissionszertifikatenpreise auch

zwischen den Ländern unterschiedlich hoch über längere Zeit ausfallen; offenbar spielen dabei internationale Realeinkommensunterschiede nur eine begrenzte Rolle (siehe Anhang, Tabelle 2). Der vom IWF (2019) genannte globale Durchschnittspreis von 2018 für CO₂-Emissionszertifikate von 2 \$ pro Tonne ist sicher unzureichend, um vernünftige Anpassungs- und Innovationsimpulse zu geben. Ein CO₂-Mindestpreis für Zertifikate – etwa 24 \$ pro Tonne in UK – ist zumindest als mittelfristige Vorgabe erwägenswert. Damit ergibt sich aus Investorsicht eine wichtige Untergrenze für emissionsvermindernde Anreize. Dabei ist auch aus Sicht ausländischer Investoren wichtig, dass man die mittel- und langfristige CO₂-Preisentwicklung in etwa abschätzen kann.

Es sind darüber hinaus zumindest drei weitere Aspekte sehr wesentlich:

- Beim Flugverkehr ist darauf zu achten, dass private CO₂-Kompensationskäufe ermutigt und in die statistische Erfassung und wirtschaftspolitische Bewertung eingerechnet werden. Im Übrigen: Wenn man etwa eine US-Dienstreise abrechnen möchte, so erweist sich das „Mitabrechnen“ des gekauften CO₂-Zertifikates als schwierig. Seitens der Bundes- wie der Landesbehörden sollte aber gerade eine solche Abrechnung ermutigt werden bzw. es sind die gesetzgeberischen Voraussetzungen dafür zu schaffen. In Europa ist der Flugverkehr in den Zertifikatehandel eingebunden und eine Luftverkehrssteuer in Deutschland kann als Ansatzpunkt für eine CO₂-Steuer international gesehen werden – also auch für Flüge außerhalb der EU. Diese Thematik sollte auf G20-Ebene mittelfristig behandelt werden, die deutsche EU-Ratspräsidentschaft bietet sich hier als Impuls in der zweiten Jahreshälfte 2020 an. Allerdings ist von der Trump-Administration der USA wohl wenig Unterstützung bei multilateralen Kooperationsansätzen zu erwarten, insbesondere auch in der Klimapolitik. Die USA sind ja unter Trump aus dem Pariser Klimaabkommen ausgestiegen.
- Da laut World Value Survey die von Bürgern geäußerten Umweltschutz-Präferenzen international divergieren, sollte man der Forschung zu dieser Thematik einige Aufmerksamkeit schenken; je besser die nationalen Wirtschaftspolitikakteure um die Ähnlichkeitsgrade von Wählerpräferenzen in OECD- und Schwellenländern wissen, umso leichter lässt sich eine sinnvolle Kompromisslinie für internationale Verhandlungen entwickeln. Darüber hinaus könnte man im Internet digitale private CO₂ mitigation innovation durch Einrichtung einer globalen Vernetzungsplattform fördern.
- Zu den in den wichtigen vorgeschlagenen Möglichkeiten gehört schließlich auch, dass unter Bezugnahme auf den Albedo-Effekt Kommunikation weltweit politisch organisiert wird, damit Dächer von Häusern, Autos, LKWs, Bahnen nach Möglichkeit weiß/hell lackiert werden. Das verursacht eigentlich keine Mehrkosten und hilft dem Klima auf einfache und zuverlässige Weise – bessere Reflexion von Sonneneinstrahlung zurück ins Weltall ist ein einfacher und wichtiger Teil von Klimaschutz; diese neue Sichtweise sei hier klar betont.

Zu den Besonderheiten der Klimadebatte in Deutschland gehört im Übrigen das Gutachten „Unsere gemeinsame digitale Zukunft“ (WBGU, 2019) aus der Feder des Wissenschaftlichen Beirates für globale Umweltänderungen (WBGU: federführend für Aufgaben- bzw. Gutachtenerteilung sind Bundesumweltministerium und das Bundesministerium für Bildung und Forschung; alle anderen Ministerium sind zudem über einen Arbeitskreis einbezogen). Auch wenn es von einem Gremium von neun Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern formuliert worden ist, zeigen schon die in Internet verfügbare Zusammenfassung und die Politikschlussfolgerungen im Kapitel 9,

dass hier, recht fern der Standard-Thematik der WBGU, ein ideologisches Papier mit weithin mangelnder theoretischer und empirischer Fundierung geschrieben worden ist; dabei werden im Übrigen aus der Fachliteratur relevante Verbindungen der Expansion der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) mit Ungleichheitsentwicklungen in Industrie- und Schwellenländern ignoriert, obwohl der WBGU seitenweise über Ungleichheitsprobleme schreibt (siehe hingegen JAUMOTTE ET AL., 2008; zur IKT-Dynamik in Verbindung mit steigender Ungleichheit in Ländern; und zur Verbindung von IKT und Klimapolitik siehe u.a. aktuelle ITU-Berichte zu Green ICT; sowie zur IKT-Innovationsdynamik z.B. WELFENS ET AL., 2005; MEIJERS/DACHS/WELFENS, 2008). Der sonderbare WBGU-Text schwächt das Ansehen der federführenden Ministerien, die ein solches „Gutachten“ annehmen, was die Reputation bzw. Glaubwürdigkeit und Wirkkraft der entsprechenden Ministerien beeinträchtigt (BMBF, BMU). Als Gegenbeispiel kann man das Bundesministerium der Finanzen betrachten, das über eine hohe Glaubwürdigkeit verfügt.

Hätten die maßgeblichen Autoren – ohnehin nur einer der neun hat über digitale Themen wissenschaftlich international publiziert – ein privates Buchprojekt formuliert, so hätte man den Text für die Debatte als interessant halten können. So aber entsteht durch die Grenzüberschreitung der wissenschaftlichen Beratung, die faktisch als globale Politikergruppe auftritt, ein Problem in Sachen wissenschaftliche Analyse und Klimapolitik gleichermaßen, zudem auch für die Demokratie. Ein zwangloser Zwang für das bessere Argument in der Klimadebatte – um einen Habermas-Satz aufzunehmen – kann so nicht entstehen. Ein wissenschaftlicher Beirat sollte in den vom Steuerzahler finanzierten Gutachten-Texten üblichen wissenschaftlichen Standards genügen; der vorliegende Text (im Internet) tut das erkennbar nicht und ist daher eine Beschädigung der Bundesregierung, der Wissenschaft und der Klimapolitik. Zudem gilt: Zu einer breiten öffentlichen politischen Debatte trägt er nicht bei. Dieser weithin ideologische Text, der wissenschaftlich in Teilen erkennbar kaum fundiert ist, nimmt sich quasi unter der Überschrift Berater der Bundesregierung politische Autorität, um private Politikansichten von Mitgliedern im WBGU durchzusetzen – das ist undemokratisch, gegen kritische Analyse als Teil der Wissenschaft (im kritisch-rationalen Wissenschaftsverständnis) gerichtet und liefert die Politik leicht dann jener Art von teils nachvollziehbarer und dabei z.T. treffender Kritik aus, wie sie im millionenfach geklickten kritischen Rezo-YouTube-Video kurz vor der Europa-Wahl in den sozialen Netzen zu sehen war (besonders augenfällig die Kritik an einer offenbar recht inkompetenten Drogenbeauftragten der Bundesregierung). Man kann sich nur wundern, dass der WBGU im Sommer 2019 in der geschilderten Weise auftritt.

3. Politikoptionen für eine CO₂-Steuer und Zertifikate-Globalisierung

Mit Blick auf die wirtschaftspolitischen Perspektiven ist zu betonen, dass es einer parallelen Nutzung der Instrumente Emissionszertifikatehandel (Abbildung 2), CO₂-Steuer und klimafreundlicher Innovationsförderung bedarf. Ein einzelnes Land wie Deutschland

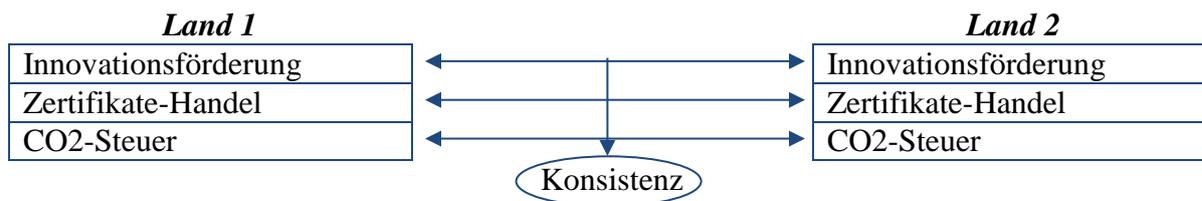
wiederum wäre gut beraten, die Optionen in Kooperation mit anderen EU-Ländern zu entwickeln (beim Zertifikate-Handel ist ohnehin der EU-Rahmen vorgegeben). Auf globaler Ebene wäre allerdings dann auch eine Kooperation von EU-Ländern mit Blick auf G20-Partner sinnvoll. Ein wichtiges neues Gremium bei G20 könnte ein Koordinierungsforum zum Thema Konvergenz bei Zertifikate-Preisen weltweit sein. Bei den Alternativen CO₂-Zertifikate versus CO₂-Steuer wäre es sinnvoll, international auch den Abdeckungsgrad des Zertifikatehandels zu harmonisieren – hier fällt in der nachfolgenden Tabelle 1 auf, dass Korea und Kanada einen Abdeckungsgrad von etwa 70% erreichen, Kalifornien liegt bei 85% und die EU bei 45% der Emissionen; die EU könnte von daher offenbar den Zertifikate-Abdeckungsgrad noch erhöhen. Die Divergenzen zwischen CO₂-Steuer-Höhe und Zertifikate-Preis in OECD-Ländern ist sehr erheblich.

Tabelle 1: Selected Carbon Prices Schemes Around the World, 2018

Country / Region	Year Introduced	Price 2018, US\$/Tonne CO ₂	Coverage, % GHGs
Carbon Taxes			
Chile	2017	5	39
Colombia	2017	6	40
Denmark	1992	29	40
Finland	1990	77	38
France	2014	55	37
Iceland	2010	36	50
Ireland	2010	25	48
Japan	2012	3	68
Mexico	2014	1-3	47
Norway	1991	56	63
Portugal	2015	8	29
S. Africa	2019	10	10
Sweden	1991	139	40
Switzerland	2008	101	35
ETS			
California	2012	15	85
China	expected 2020	Na	Na
EU	2005	16	45
Kazakhstan	2013	2	50
Korea	2015	21	68
N. Zealand	2008	15	52
RGGI	2009	4	21
Carbon Price Floors			
Canada	2016	8	70
UK	2013	25	24

Quelle: IMF (2019), Fiscal Policies for Paris Climate Strategies – From Principle To Practice, IMF Policy Paper, May 2019, International Monetary Fund: Washington DC, p. 11.

Abbildung 2: Kooperationsperspektiven der Klimapolitik



Quelle: EIIW Darstellung

Eine nationale isolierte CO₂-Steuer ist wirksam, aber sie schafft auch z.T. unnötige Anpassungslasten. Aus ökonomischen Simulationen ergibt sich etwa mit Blick auf eine Studie für die Niederlande, dass eine mit anderen EU-Ländern koordinierte CO₂-Steuer geringere gesamtwirtschaftliche Anpassungskosten bei Realeinkommen und Jobs schafft beziehungsweise ökologische Wohlfahrtsgewinne bei geringen Realeinkommensdämpfungseffekten (KEARNEY, 2018). Betrachtet werden in der Simulationsanalyse für die Niederlande u.a. die Effekte auf die Exporte beziehungsweise auf die Exportpreise sowie die mittelfristige Entwicklung der Realeinkommen und der Beschäftigung; dabei werden als fiskalische Verwendung der Steuereinnahmen verschiedene Fälle thematisiert: a) Zusätzliche Steuereinnahmen werden zur Senkung des staatlichen Defizit verwendet; b) oder aber die Sozialbeiträge werden vermindert; oder aber c) die Körperschaftssteuersätze werden herabgesetzt. Dabei werden drei Szenarien betrachtet, nämlich ein nationaler Alleingang bei der Einführung einer nationalen CO₂-Steuer, oder eine koordinierte CO₂-Steuer-Einführung in den nordeuropäischen Ländern (ohne Irland und UK) oder auch die Einführung einer EU-weiten CO₂-Steuer. Der Exportpreisanstieg ist mit 1,5% relativ am höchsten bei dem Fall einer EU-weiten CO₂-Steuer, allerdings ist die Verschlechterung der niederländischen internationalen Wettbewerbsfähigkeit in diesem Fall relativ gering. Nach fünf Jahren beträgt der Rückgang beim Realeinkommen nicht mehr als 0,5% im ungünstigsten Fall; wenn die Sozialversicherungsbeiträge gesenkt werden, so erhöhen sich Konsum und Immobilienpreise, was wiederum im verwendeten modifizierten NiGEM-Modell, das in der Analyse verwendet wird, zu einer nur geringen Dämpfung des realen Bruttoinlandsproduktes führt.

Die genannten Fallkonstellationen dürften auch für Deutschland relativ interessant sein. Die von den Exportdämpfungseffekten ausgehenden Einkommensdämpfungseffekte könnten etwas niedriger als in den Niederlanden sein, weil die Exportquote Deutschlands geringer als in den Niederlanden ist. Zudem dürfte die deutsche Wirtschaft als eines der global führenden Länder beim Export von Maschinen und Anlagen – die Nachfrage nach CO₂-optimierten Maschinen steigt europaweit bei Einführung einer EU-weiten CO₂-Steuer – profitieren, da die Exporte des Maschinenbausektors mittelfristig ansteigen werden. Es gilt allerdings auch hier zu bedenken, dass der Fachkräftemangel im Maschinenbau hier von der sektoralen Beschäftigungsseite eine Barriere sein könnte.

Eine CO₂-Steuer kann man sinnvoller Weise am besten einführen:

- 1) In Kooperation mit anderen Volkswirtschaften; also etwa in der EU beziehungsweise im Europäischen Wirtschaftsraum (EU plus Liechtenstein, Norwegen); sowie ergänzend auch um die Schweiz.

- 2) Eine CO₂-Steuer sollte man über mehrere Jahre nach einem bekannten Zeitpfad real ansteigen lassen. Die Wirtschaft braucht eine verlässliche Orientierung. Schweden hat hier schon seit 1991 ein gutes Modell geliefert.
- 3) Zumindest längerfristig sollte eine CO₂-Steuer nicht weit vom Preis der Emissionszertifikate entfernt sein, weil es sonst zu erheblichen Ineffizienzen bei der Klimaschutzpolitik kommt; empfehlenswert ist im Übrigen eine CO₂-Steuer in der Eurozone, die man zumindest zu einem geringen Teil für mehr klimaschutzförderliche gemeinsame Forschungsförderung in der Eurozone verwenden könnte. Ein CO₂-Steuersatz, der oberhalb des Zertifikatepreises liegt, kann nur vorübergehend für einige Jahre sinnvoll sein – insbesondere im Sektor der nichthandelsfähigen Güter und Dienstleistungen könnte dies sinnvoll sein.
- 4) Die EU selbst sollte insbesondere mit der ASEAN und anderen regionalen Integrationsräumen (z.B. Mercosur, ECOWAS) auch in der Klimaschutzpolitik kooperieren.

Der überwiegende Teil der CO₂-Steuereinnahmen sollte allerdings an die Bürgerschaft zurückgegeben werden. Man wird bei einer internationalen Kooperation jenseits der EU gut beraten sein, wenn man ärmeren Ländern eine geringere CO₂-Steuer für mindestens eine Dekade zugesteht als sie in reichen OECD-Ländern gilt. Was die OECD-Länder angeht, so fällt auf, dass das „Umwelt-Steueraufkommen“ in 2016 in Finnland, Türkei, Niederlande, Italien, Lettland, Slowenien und Dänemark über 3% des Bruttoinlandsprodukts lag, in Deutschland aber kaum 2% erreichte; in den USA kaum 0,5% des BIP überschritt (Abbildung 3 im Anhang). Es ist sehr unwahrscheinlich, dass die optimale Umwelt-Steuerquote zwischen OECD-Ländern so stark divergieren kann.

Eine digitale Kommunikationsstrategie von Seiten der Politik, insbesondere der Steuerpolitik, ist angesichts der fragmentierten Öffentlichkeit unerlässlich. Ein Umweltsteuerprojekt sollte geduldig und klar erklärt werden, internationale und nationale Studien zur Thematik sollte man z.B. im Rahmen von kurzen YouTube-Beiträgen herunterladbar zur Verfügung stellen.

Was die Innovationsförderung angeht, so ist auf Basis einer neuen gewichtigen Studie aus den USA (BELL ET AL., 2019) zu folgern, dass die Höhe der Steuersätze für eine hohe Innovationsdynamik nicht entscheidend wichtig ist – jedenfalls auf Basis von US-Untersuchungen. Vielmehr kommt es auf gute Innovationsvorbilder und ggf. auch staatlich geförderte Innovations-Mentorenprogramme an; wenn man dies (ggf. mit Vorbehalten zur Übertragbarkeit) auf Europa überträgt, so ergeben sich entsprechende Schlussfolgerungen auch zur Förderung der Innovationsdynamik in der EU bzw. in Deutschland. Sofern man klimafreundliche Innovationsdynamik fördern will, sollte man Erfolgsprojekte deutlich kommunizieren und ein entsprechendes Mentorenprogramm gerade auch für junge Menschen in der EU aufsetzen, und zwar auch in Verbindung mit Cluster-Ansätzen, Leitmarktprojekten und Benchmarking. Dass man hier geduldig auf mittel- und langfristige Innovationserfolge wird setzen müssen, dürfte offensichtlich sein. Nicht ausgeschlossen ist, dass auch ein spielerisches Heranführen an Wissenschaft und Innovation über eine Junior-Universität - wie etwa an der Bergischen Universität Wuppertal – hier Früchte tragen könnte.

Aus ökonomischer Sicht ist eine möglichst breite Nutzung des Emissionszertifikatesystems vorzuziehen, das z.B. in Kalifornien 85% der Emissionen erfasst. Zudem sollten die Emissionszertifikate-Handelssysteme der EU, Chinas, der Republik Korea und Kalifornien

sowie Japan (Präfektur Tokyo plus eine Weitere) zu einem Handelsraum integriert werden; das Handelssystem in Kalifornien ist dabei verbunden mit denen für zwei Kanadische Provinzen, nämlich Ontario und Quebec (CENTER FOR CLIMATE AND ENERGY SOLUTIONS: <https://www.c2es.org/>). Dabei wären bestimmte Nebenbedingungen für die beteiligten Länder/ Regionen zu erfüllen, damit nicht etwa in einem Land X eine bedenkliche weitgehende Abschaltung von Kraftwerken erfolgt – eine nationale Mindestversorgungsquote wird man wohl festschreiben wollen. Man kann dann in den Sektoren, in denen der Zertifikate-Handel nicht angewendet wird, vorübergehend oder dauerhaft CO₂-Steuern einführen. Ein zusätzliches Argument für CO₂-Steuern könnte sich auch dann ergeben, wenn es eine hohe Volatilität der Preise von Emissionszertifikaten im Zeitablauf gibt – möglicherweise mit Übertragungseffekten zu den Aktienmärkten; wenn es eine erhöhte Aktienkurs-Volatilität gäbe, so liefe dies auf erhöhte Kapitalkosten für Investitionen und Innovationen hinaus. Eine solche Erhöhung der Kapitalkosten wird aber die gewünschte Transformation zu einer emissionsarmen Wirtschaft erschweren.

Seit etwa 2010 ist aus der Fachliteratur bekannt, dass die Gratis-Zertifikatevergabe von 20% der Emissionen an Unternehmen gewinnneutral ist. Eine Vergabe über diesen Prozentsatz hinaus steigert die Gewinne der Unternehmen und führt daher aus theoretischer Sicht zu Aktienkurssteigerungen; daher sind mehr als 20% auch ein Umverteilungseffekt zu Gunsten des Faktors Kapital. Deshalb ist es unverständlich, dass beim EU-CO₂-Emissionszertifikate-Handelssystem in der Dekade nach 2010 an vielen Firmen mehr als 20% Gratis-Zertifikate vergeben worden sind. Dieselben Fehler-Probleme sind offenbar auch für die Dekade 2020-2030 vorgesehen. Zudem fehlt für diese Dekade eine erkennbare sinnvolle Mittelverwendung aus den zu erwartenden Zertifikate-Auktionserlösen von etwa 300 Mrd. Euro.

Die vorliegende Kurzanalyse zeigt erhebliche Möglichkeiten für eine Optimierung der Steuer- und Klimapolitik in Deutschland, Europa und weltweit.

Literatur

- BELL, A., CHETTY, R., JARAVEL, X., PETKOVA, N., VAN REENAN, J. (2019), Do Tax Cuts Produce More Einsteins? The Impacts of Financial Incentives Versus Exposure to Innovation on the Supply of Inventors, Joseph Schumpeter Lecture, EEA Annual Congress 2017, Journal of the European Economic Association, 17(3), 651-677 <https://doi.org/10.1093/jeea/jvz013>
- CENTER FOR CLIMATE AND ENERGY SOLUTIONS, <https://www.c2es.org/>
- IMF (2019), Fiscal Policies For Paris Climate Strategies — From Principle To Practice, IMF Policy Paper, May 2019, International Monetary Fund: Washington DC
<https://www.imf.org/~media/Files/Publications/PP/2019/PPEA2019010.ashx>
- JAUMOTTE, F.; LALL, S. PAPAGEORGIU, C. (2008), Rising Income Inequality: Technology, or Trade and Financial Globalization, IMF Working Paper WP/08/185, Washington DC.
<https://www.imf.org/external/pubs/ft/wp/2008/wp08185.pdf>
- KEARNEY, I. (2018), The macroeconomic effects of a carbon tax in the Netherlands, veröffentlicht 13. September 2018, https://www.dnb.nl/binaries/appendix3_tcm46-379582.pdf
- MEIJERS, H., DACHS, B., WELFENS, P.J.J., HG., (2008), Internationalisation of European ICT Activities, Heidelberg: Springer
- UN (2018), Emissions Gap Report 2018, United Nations Environment Programme, November 2018, UN environment: Nairobi, Kenya
<https://www.unenvironment.org/resources/emissions-gap-report-2018>
- WELFENS, P.J.J. (2019), The Global Trump. US Structural Populism and New Conflicts with Europe and Asia, Palgrave: London.
- WELFENS, P.J.J., ZOCHE, P., JUNGMITTAG, A., BECKERT, B., JOISTEN, M. (2006), Internetwirtschaft 2010 – Perspektiven und Auswirkungen, Gutachten für das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie, Heidelberg: Springer.
- WELFENS, P.J.J., YU, N., HANRAHAN, D., GENG, Y. (2017), The ETS in China and Europe: dynamics, policy options and global sustainability perspectives, International Economics and Economic Policy, 14, 517-535.
<https://doi.org/10.1007/s10368-017-0392-4>
- WELFENS, P.J.J., YU, N., HANRAHAN, D., SCHMÜLLING, B., FECHTNER, H. (2018), Electrical Bus Mobility in the EU and China: Technological, Ecological and Economic Policy Perspectives, EIIW Discussion Paper No. 255
http://www.eiww.eu/fileadmin/eiww/Daten/Publikationen/Gelbe_Reihe/disbei255.pdf
- WBGU (2019), Unsere gemeinsame digitale Zukunft, Wissenschaftlicher Beirat der Bundesregierung Globale Umweltveränderungen, Gutachten für die Bundesregierung
https://issuu.com/wbgu/docs/wbgu_hgd2019_z?e=37591641/69073386

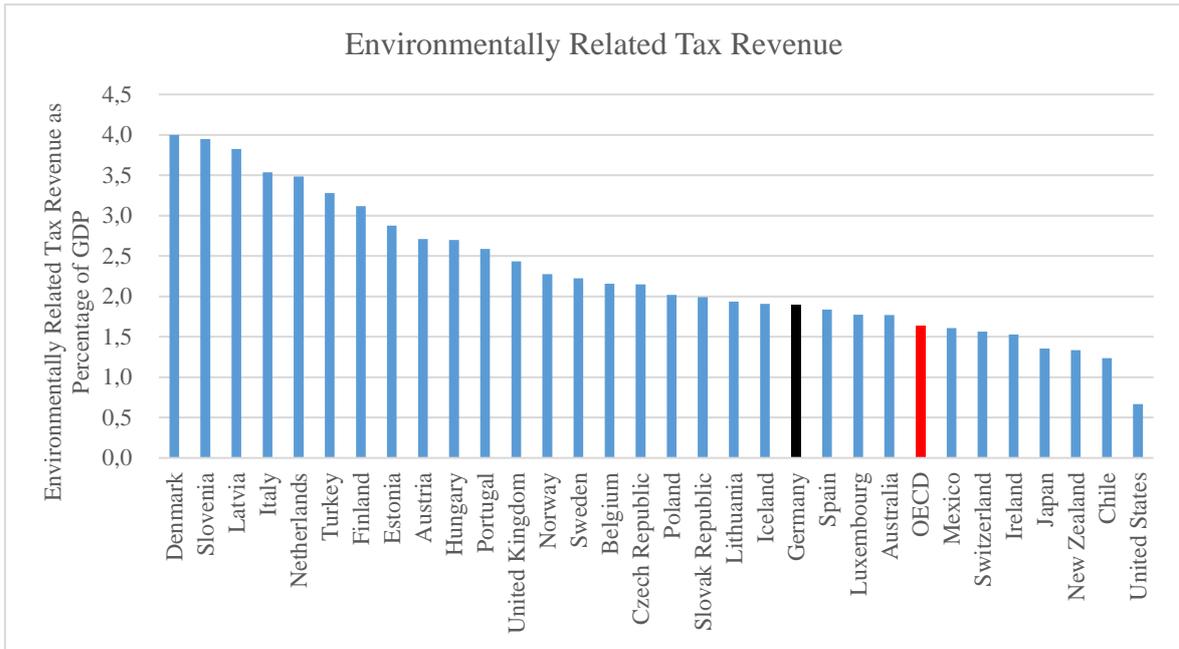
Anhang

Tabelle 2: GDP, GDP per Capita, CO2 per Capita, Price CO2/Ton, Hours Worked, Export to GDP Ratio and Import to GDP Ratio of G20 Countries, Selected Countries

<i>Country</i>	GDP (mln US\$)	GDP per capita (US\$)	CO ₂ per capita	Price CO ₂ Tonne (US\$)	Hours Worked	Export Ratio	Import Ratio
<i>Data Year</i>	2016	2016	2016	2018	2015	2016	2016
Argentina	883,043	20,258	4.3	-	-	12.58	13.54
Australia	1,215,898	50,263	16	-	1,683	19.25	21.52
Brazil	3,156,494	15,386	2	-	-	12.47	12.07
Canada	1,628,880	44,917	14.9	8**	1,711	31.19	33.64
China	21,411,542	15,485	6.6	-	-	19.66	17.38
EU	20,560,448	40,219	8.7	16***	-	43.90	40.40
France	2,804,274	42,030	4.4	55*	1,519	30.16	30.97
Germany	4,110,953	49,921	8.9	-	1,368	45.90	38.07
India	8,705,013	6,701	1.6	-	-	19.19	20.96
Indonesia	3,030,577	11,714	1.7	-	-	19.09	18.33
Italy	2,367,211	39,045	5.4	-	1,718	29.63	26.42
Japan	5,221,770	41,138	9	3*	1,719	16.12	15.15
Mexico	2,316,428	18,969	3.6	1 – 3*	2,248	37.10	39.08
Korea	1,903,411	37,143	11.5	21***	2,084	42.28	35.43
Russia	3,531,999	24,081	10	-	1,978	25.74	20.57
Saudi Arabia	1,755,110	54,379	16.3	-	-	31.14	30.72
South Africa	743,730	13,372	7.4	10*	-	30.70	30.09
Turkey	2,087,370	26,330	4.3	-	1,832	21.97	24.85
UK	2,819,116	42,943	5.7	25**	1,531	28.28	29.85
United States	18,707,189	57,797	14.9	-	1,785	11.85	14.64

*Quelle: OECD Database, World Bank, IMF, Eurostat; EIIW Representation; *CO2-Tax, **Carbon Price Floor, ***ETS.*

Abbildung 3: Green Tax Revenue



Quelle: Source: EIIW Darstellung von Daten der OECD;
https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=ENV_ENVPOLICY.

EIIW Diskussionsbeiträge
EIIW Discussion Papers



ISSN 1430-5445:

Die Zusammenfassungen der Beiträge finden Sie im Internet unter:

The abstracts of the publications can be found in the internet under:

<http://www.eiiw.eu>

- No. 161 **Welfens, P.J.J.:** Portfolio Modelling and Growth, January 2009
- No. 162 **Bartelmus, P.:** Sustainable Development – Has It Run Its Course? January 2009
- No. 163 **Welfens, P.J.J.:** Intégration Européenne et Mondialisation: Défis, Débats, Options, February 2009
- No. 164 **Welfens, P.J.J.:** ЭКОНОМИЧЕСКИЙ РОСТ, ИННОВАЦИИ И ПРИРОДНЫЕ РЕСУРСЫ, February 2009
- No. 165 **Welfens, P.J.J.; Vogelsang, M.:** Regulierung und Innovationsdynamik in der EU-Telekommunikationswirtschaft, February 2009
- No. 166 **Welfens, P.J.J.:** The International Banking Crisis: Lessons and EU Reforms, February 2009
- No. 167 **Schröder, C.:** Financial System and Innovations: Determinants of Early Stage Venture Capital in Europe, March 2009
- No. 168 **Welfens, P.J.J.:** Marshall-Lerner Condition and Economic Globalization, April 2009
- No. 169 **Welfens, P.J.J.:** Explaining Oil Price Dynamics, May 2009
- No. 170 **Welfens, P.J.J.; Borbély, D.:** Structural Change, Innovation and Growth in the Single EU Market, August 2009
- No. 171 **Welfens, P.J.J.:** Innovationen und Transatlantische Bankenkrise: Eine ordnungspolitische Analyse, August 2009
- No. 172 **Erdem, D.; Meyer, K.:** Natural Gas Import Dynamics and Russia's Role in the Security of Germany's Supply Strategy, December 2009
- No. 173 **Welfens P.J.J; Perret K.J.:** Structural Change, Specialization and Growth in EU 25, January 2010
- No. 174 **Welfens P.J.J.; Perret K.J.; Erdem D.:** Global Economic Sustainability Indicator: Analysis and Policy Options for the Copenhagen Process, February 2010
- No. 175 **Welfens, P.J.J.:** Rating, Kapitalmarktsignale und Risikomanagement: Reformansätze nach der Transatlantischen Bankenkrise, Februar 2010
- No. 176 **Mahmutovic, Z.:** Patendatenbank: Implementierung und Nutzung, Juli 2010
- No. 177 **Welfens, P.J.J.:** Toward a New Concept of Universal Services: The Role of Digital Mobile Services and Network Neutrality, November 2010

- No. 178 **Perret J.K.:** A Core-Periphery Pattern in Russia – Twin Peaks or a Rat’s Tail, December 2010
- No. 179 **Welfens P.J.J.:** New Open Economy Policy Perspectives: Modified Golden Rule and Hybrid Welfare, December 2010
- No. 180 **Welfens P.J.J.:** European and Global Reform Requirements for Overcoming the Banking Crisis, December 2010
- No. 181 **Szanyi, M.:** Industrial Clusters: Concepts and Empirical Evidence from East-Central Europe, December 2010
- No. 182 **Szalavetz, A.:** The Hungarian automotive sector – a comparative CEE perspective with special emphasis on structural change, December 2010
- No. 183 **Welfens, P.J.J.; Perret, K.J.; Erdem, D.:** The Hungarian ICT sector – a comparative CEE perspective with special emphasis on structural change, December 2010
- No. 184 **Lengyel, B.:** Regional clustering tendencies of the Hungarian automotive and ICT industries in the first half of the 2000’s, December 2010
- No. 185 **Schröder, C.:** Regionale und unternehmensspezifische Faktoren einer hohen Wachstumsdynamik von IKT Unternehmen in Deutschland; Dezember 2010
- No. 186 **Emons, O.:** Innovation and Specialization Dynamics in the European Automotive Sector: Comparative Analysis of Cooperation & Application Network, October 2010
- No. 187 **Welfens, P.J.J.:** The Twin Crisis: From the Transatlantic Banking Crisis to the Euro Crisis? January 2011
- No. 188 **Welfens, P.J.J.:** Green ICT Dynamics: Key Issues and Findings for Germany, March 2012
- No. 189 **Erdem, D.:** Foreign Direct Investments, Energy Efficiency and Innovation Dynamics, July 2011
- No. 190 **Welfens, P.J.J.:** Atomstromkosten und -risiken: Haftpflichtfragen und Optionen rationaler Wirtschaftspolitik, Mai 2011
- No. 191 **Welfens, P.J.J.:** Towards a Euro Fiscal Union: Reinforced Fiscal and Macroeconomic Coordination and Surveillance is Not Enough, January 2012
- No. 192 **Irawan, T.:** ICT and economic development: Conclusion from IO Analysis for Selected ASEAN Member States, November 2013
- No. 193 **Welfens, P.J.J.; Perret, J.:** Information & Communication Technology and True Real GDP: Economic Analysis and Findings for Selected Countries, February 2014
- No. 194 **Schröder, C.:** Dynamics of ICT Cooperation Networks in Selected German ICT Clusters, August 2013
- No. 195 **Welfens, P.J.J.; Jungmittag, A.:** Telecommunications Dynamics, Output and Employment, September 2013
- No. 196 **Feiguine, G.; Solovjova, J.:** ICT Investment and Internationalization of the Russian Economy, September 2013
- No. 197 **Kubielas, S.; Olender-Skorek, M.:** ICT Modernization in Central and Eastern Europe, May 2014 Trade and Foreign Direct Investment New Theoretical Approach and Empirical Findings for US Exports & European Exports
- No. 198 **Feiguine, G.; Solovjova, J.:** Significance of Foreign Direct Investment for the Development of Russian ICT sector, May 2014
- No. 199 **Feiguine, G.; Solovjova, J.:** ICT Modernization and Globalization: Russian Perspectives, February 2012
- No. 200 **Syraya, O.:** Mobile Telecommunications and Digital Innovations, May 2014

- No. 201 **Tan, A.:** Harnessing the Power of ICT and Innovation Case Study Singapore, March 2014
- No. 202 **Udalov, V.:** Political-Economic Aspects of Renewable Energy: Voting on the Level of Renewable Energy Support, November 2014
- No. 203 **Welfens, P.J.J.:** Overcoming the EU Crisis and Prospects for a Political Union, March 2014
- No. 204 **Welfens, P.J.J.; Irawan, T.:** Trade and Foreign Direct Investment: New Theoretical Approach and Empirical Findings for US Exports and European Exports, November 2014
- No. 205 **Welfens, P.J.J.:** Competition in Telecommunications and Internet Services: Problems with Asymmetric Regulations, December 2014
- No. 206 **Welfens, P.J.J.:** Innovation, Inequality and a Golden Rule for Growth in an Economy with Cobb-Douglas Function and an R&D Sector
- No. 207 **Jens K. Perret.:** Comments on the Impact of Knowledge on Economic Growth across the Regions of the Russian Federation
- No. 208 **Welfens, P.J.J.; Irawan T.:** European Innovations Dynamics and US Economic Impact: Theory and Empirical Analysis, June 2015
- No. 209 **Welfens, P.J.J.:** Transatlantisches Freihandelsabkommen EU-USA: Befunde zu den TTIP-Vorteilen und Anmerkungen zur TTIP-Debatte, Juni 2015
- No. 210 **Welfens, P.J.J.:** Overcoming the Euro Crisis and Prospects for a Political Union, July 2015
- No. 211 **Welfens, P.J.J.:** Schumpeterian Macroeconomic Production Function for Open Economies: A New Endogenous Knowledge and Output Analysis, January 2016
- No. 212 **Jungmittag, A.; Welfens, P.J.J.:** Beyond EU-US Trade Dynamics: TTIP Effects Related to Foreign Direct Investment and Innovation, February 2016
- No. 213 **Welfens, P.J.J.:** Misleading TTIP analysis in the 6th/7th May 2016 issue of DER SPIEGEL, May 2016
- No. 214 **Welfens, P.J.J.:** TTIP-Fehlanalyse im SPIEGEL Heft 6. Mai 2016, Mai 2016
- No. 215 **Welfens, P.J.J.; Irawan, T.; Perret, J.K.:** True Investment-GDP Ratio in a World Economy with Investment in Information & Communication Technology, June 2016
- No. 216 **Welfens, P.J.J.:** EU-Osterweiterung: Anpassungsprozesse, Binnenmarktdynamik und Euro-Perspektiven, August 2016
- No. 217 **Perret, J.K.:** A Spatial Knowledge Production Function Approach for the Regions of the Russian Federation, June 2016
- No. 218 **Korus, A.:** Currency Overvaluation and R&D Spending, September 2016
- No. 219 **Welfens, P.J.J.:** Cameron's Information Disaster in the Referendum of 2016: An Exit from Brexit? September 2016
- No. 220 **Welfens, P.J.J.:** Qualitätswettbewerb, Produktinnovationen und Schumpetersche Prozesse in internationalen Märkten, October 2016
- No. 221 **Jungmittag, A.:** Techno-Globalisierung, October 2016
- No. 222 **Dachs, B.:** Techno-Globalisierung als Motor des Aufholprozesses im österreichischen Innovationssystem, October 2016
- No. 223 **Perret, J.K.:** Strukturwandel in der Europäischen Union am Beispiel ausgewählter Leitmärkte mit besonderem Bezug auf die Innovationstätigkeit der Mitgliedsländer, October 2016
- No. 224 **Irawan, T.; Welfens, P.J.J.:** ICT Dynamics and Regional Trade Bias in Asia: Theory and Empirical Aspects, October 2016

- No. 225 **Korus, A.:** Erneuerbare Energien und Leitmärkte in der EU und Deutschland, October 2016
- No. 226 **Dachs, B.; Budde, B.:** Fallstudie Nachhaltiges Bauen und Lead Markets in Österreich, October 2016
- No. 227 **Welfens, P.J.J.:** eHealth: Grundlagen der Digitalen Gesundheitswirtschaft und Leitmarktperspektiven, October 2016
- No. 228 **Korus, A.:** Innovationsorientierte öffentliche Beschaffung und Leitmärkte: Politische Initiativen in der EU, October 2016
- No. 230 **Nan, Yu:** Innovation of renewable energy generation technologies at a regional level in China: A study based on patent data analysis, December 2016
- No. 231 **Welfens, P.J.J.; Debes, C.:** Globale Nachhaltigkeit 2017: Ergebnisse zum EIIW-vita Nachhaltigkeitsindikator, März 2018
- No. 232 **Welfens, P.J.J.:** Negative Welfare Effects from Enhanced International M&As in the Post-BREXIT-Referendum UK, April 2017
- No. 233 **Udalov, V.; Welfens, P.J.J.:** Digital and Competing Information Sources: Impact on Environmental Concern und Prospects for Cooperation, April 2017
- No. 234 **Welfens, P.J.J.:** The True Cost of BREXIT for the UK: A Research Note, October 2017
- No. 235 **Welfens, P.J.J.; Hanrahan, D.:** BREXIT: Key Analytical Issues and Insights from Revised Economic Forecasts, January 2018
- No. 236 **Welfens, P.J.J.:** Techno-Globalisierung, Leitmärkte und Strukturwandel in wirtschaftspolitischer Sicht, August 2017
- No. 238 **Welfens, P.J.J.:** Foreign Financial Deregulation under Flexible and Fixed Exchange Rates, June 2017
- No. 239 **Welfens, P.J.J.; Kadicic, S.:** Neuere Finanzmarktaspekte von Bankenkrise, QE-Politik und EU-Bankenaufsicht, July 2017
- No. 240 **Welfens, P.J.J.; Hanrahan, D.:** The BREXIT Dynamics: British and EU27 Challenges after the EU Referendum, May 2017
- No. 241 **Welfens, P.J.J.; Baier, F.:** BREXIT and FDI: Key Issues and New Empirical Findings, January 2018
- No. 242 **Welfens, P.J.J.:** International Risk Management in BREXIT and Policy Options, March 2018
- No. 243 **Korus, A.; Celebi, K.:** The Impact of Brexit on the British Pound/Euro Exchange rate
The Impact of Brexit on the British Pound/Euro Exchange rate, April 2018
- No. 244 **Welfens, P.J.J.; Yushkova, E.:** IKT-Sektor in China und Wirtschaftsbeziehungen zu Deutschland, April 2018
- No. 245 **Udalov, V.:** Analysis of Individual Renewable Energy Support: An Enhanced Model, June 2018
- No. 246 **Welfens, P.J.J.:** Lack of International Risk Management in BREXIT? July 18 2018
- No. 247 **Xiong, T.; Welfens, P.J.J.:** The Effects of Foreign Direct Investment on Regional Innovation Capacity in China, June 2018
- No. 248 **Welfens, P.J.J.:** New Marshall-Lerner Conditions for an Economy with Outward and Two-Way Foreign Direct Investment, July 2018, Updated February 2019
- No. 249 **Welfens, P.J.J.; Xiong, T.:** BREXIT Perspectives: Financial Market Dynamics, Welfare Aspects and Problems from Slower Growth, September 2018

- No. 250 **Welfens, P.J.J.; Udalov, V.:** International Inequality Dynamics: Issues and Evidence of a Redistribution Kuznets Curve, September 2018
- No. 251 **Kadicic, S.; Korus, A.:** The Effects of Brexit on Corporate Yield Spreads: Evidence from UK and Eurozone Corporate Bond Markets, September 2018
- No. 252 **Welfens, P.J.J.:** Import Tariffs, Foreign Direct Investment and Innovation: A New View on Growth and Protectionism, December 2018
- No. 253 **Welfens, P.J.J.:** Explaining Trumpism as a Structural US Problem: New Insights and Transatlantic Plus Global Economic Perspectives, October 2018
- No. 254 **Baier, F.J.; Welfens, P.J.J.:** The UK's Banking FDI Flows and Total British FDI: A Dynamic BREXIT Analysis, November 2018
- No. 255 **Welfens, P.J.J.; Yu, N.; Hanrahan, D.; Schmuelling, B; Fechtner, H.:** Electrical Bus Mobility in the EU and China: Technological, Ecological and Economic Policy Perspectives, December 2018
- No. 256 **Welfens, P.J.J.; Baier, F.; Kadicic, S.; Korus A.; Xiong, T.:** EU28 Capital Market Perspectives of a Hard BREXIT: Theory, Empirical Findings and Policy Options, March 2019
- No. 257 **Welfens, P.J.J.:** Council of Economic Advisers: Biased Per Capita Consumption Comparison of the US with Europe, March 2019 (forthcoming)
- No. 258 **Welfens, P.J.J.:** Wirtschaftspolitik-Fehlorientierung des Westens nach 1989: Bankenkrise, Globalisierungs-Ordnungsdefizit und Desintegrationsdruck, April 2019
- No. 259 **Welfens, P.J.J.:** CO2-Steuer, Zertifikate-Handel und Innovationsförderung als Klimapolitik-Instrumente, June 2019

Weitere Beiträge von Interesse:

Titels of related interest:

- Paul J.J. Welfens** (2017), Macro Innovation Dynamics and the Golden Age, New Insights into Schumpeterian Dynamics, Inequality and Economic Growth, Springer Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (Nov. 2016), Brexit aus Versehen: Europäische Union zwischen Desintegration und neuer EU, Springer Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Jens K. Perret; Tony Irawan; Evgeniya Yushkova** (2015), Towards Global Sustainability, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; A. Korus; T. Irawan** (2014), Transatlantisches Handels- und Investitionsabkommen: Handels-, Wachstums- und industrielle Beschäftigungsdynamik in Deutschland, den USA und Europa, Lucius & Lucius Stuttgart
- Paul J.J. Welfens** (2013), Grundlagen der Wirtschaftspolitik, 5. Auflage, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2013), Social Security and Economic Globalization, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2012), Clusters in Automotive and Information & Communication Technology, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2011), Innovations in Macroeconomics, 3rd revised and enlarged edition, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2011), Zukunftsfähige Wirtschaftspolitik für Deutschland und Europa, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Cillian Ryan, eds.** (2011), Financial Market Integration and Growth, Springer Berlin Heidelberg
- Raimund Bleischwitz; Paul J.J. Welfens; Zhong Xiang Zhang** (2011), International Economics of Resource Efficiency, Physica-Verlag Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; John T. Addison** (2009), Innovation, Employment and Growth Policy Issues in the EU and the US, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Suthiphand Chirathivat; Franz Knipping** (2009), EU – ASEAN, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Ellen Walther-Klaus** (2008), Digital Excellence, Springer Berlin Heidelberg
- Huub Meijers; Bernhard Dachs; Paul J.J. Welfens** (2008), Internationalisation of European ICT Activities, Springer Berlin Heidelberg
- Richard Tilly; Paul J.J. Welfens; Michael Heise** (2007), 50 Years of EU Economic Dynamics, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Mathias Weske** (2007), Digital Economic Dynamics, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Franz Knipping; Suthiphand Chirathivat** (2006), Integration in Asia and Europe, Springer Berlin Heidelberg
- Edward M. Graham; Nina Oding; Paul J.J. Welfens** (2005), Internationalization and Economic Policy Reforms in Transition Countries, Springer Berlin Heidelberg

- Paul J.J. Welfens; Anna Wziatek-Kubiak** (2005), *Structural Change and Exchange Rate Dynamics*, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Peter Zoche; Andre Jungmittag; Bernd Beckert; Martina Joisten** (2005), *Internetwirtschaft 2010*, Physica-Verlag Heidelberg
- Evgeny Gavrilenkov; Paul J.J. Welfens; Ralf Wiegert** (2004), *Economic Opening Up and Growth in Russia*, Springer Berlin Heidelberg
- John T. Addison; Paul J.J. Welfens** (2003), *Labor Markets and Social Security*, Springer Berlin Heidelberg
- Timothy Lane; Nina Oding; Paul J.J. Welfens** (2003), *Real and Financial Economic Dynamics in Russia and Eastern Europe*, Springer Berlin Heidelberg
- Claude E. Barfield; Günter S. Heiduk; Paul J.J. Welfens** (2003), *Internet, Economic Growth and Globalization*, Springer Berlin Heidelberg
- Thomas Gries; Andre Jungmittag; Paul J.J. Welfens** (2003), *Neue Wachstums- und Innovationspolitik in Deutschland und Europa*, Physica-Verlag Heidelberg
- Hermann-Josef Bunte; Paul J.J. Welfens** (2002), *Wettbewerbsdynamik und Marktabgrenzung auf Telekommunikationsmärkten*, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Ralf Wiegert** (2002), *Transformationskrise und neue Wirtschaftsreformen in Russland*, Physica-Verlag Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Andre Jungmittag** (2002), *Internet, Telekomliberalisierung und Wirtschaftswachstum*, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2002), *Internetconomics.net*, Springer Berlin Heidelberg
- David B. Audretsch; Paul J.J. Welfens** (2002), *The New Economy and Economic Growth in Europe and the US*, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2001), *European Monetary Union and Exchange Rate Dynamics*, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2001), *Internationalization of the Economy and Environmental Policy Options*, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (2001), *Stabilizing and Integrating the Balkans*, Springer Berlin Heidelberg
- Richard Tilly; Paul J.J. Welfens** (2000), *Economic Globalization, International Organizations and Crisis Management*, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Evgeny Gavrilenkov** (2000), *Restructuring, Stabilizing and Modernizing the New Russia*, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Klaus Gloede; Hans Gerhard Strohe; Dieter Wagner** (1999), *Systemtransformation in Deutschland und Rußland*, Physica-Verlag Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Cornelius Graack** (1999), *Technologieorientierte Unternehmensgründungen und Mittelstandspolitik in Europa*, Physica-Verlag Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; George Yarrow; Ruslan Grinberg; Cornelius Graack** (1999), *Towards Competition in Network Industries*, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (1999), *Globalization of the Economy, Unemployment and Innovation*, Springer Berlin Heidelberg

- Paul J.J. Welfens** (1999), EU Eastern Enlargement and the Russian Transformation Crisis, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; S. Jungbluth; H. Meyer; John T. Addison; David B. Audretsch; Thomas Gries; Hariolf Grupp** (1999), Globalization, Economic Growth and Innovation Dynamics, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; David B. Audretsch; John T. Addison; Hariolf Grupp** (1998), Technological Competition, Employment and Innovation Policies in OECD Countries, Springer Berlin Heidelberg
- John T. Addison; Paul J.J. Welfens** (1998), Labor Markets and Social Security, Springer Berlin Heidelberg
- Axel Börsch-Supan; Jürgen von Hagen; Paul J.J. Welfens** (1997), Wirtschaftspolitik und Weltwirtschaft, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; George Yarrow** (1997), Telecommunications and Energy in Systemic Transformation, Springer Berlin Heidelberg
- Jürgen v. Hagen; Paul J.J. Welfens; Axel Börsch-Supan** (1997), Springers Handbuch der Volkswirtschaftslehre 2, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Holger C. Wolf** (1997), Banking, International Capital Flows and Growth in Europe, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (1997), European Monetary Union, Springer Berlin Heidelberg
- Richard Tilly; Paul J.J. Welfens** (1996), European Economic Integration as a Challenge to Industry and Government, Springer Berlin Heidelberg
- Jürgen v. Hagen; Axel Börsch-Supan; Paul J.J. Welfens** (1996), Springers Handbuch der Volkswirtschaftslehre 1, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (1996), Economic Aspects of German Unification, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Cornelius Graack** (1996), Telekommunikationswirtschaft, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (1996), European Monetary Integration, Springer Berlin Heidelberg
- Michael W. Klein; Paul J.J. Welfens** (1992), Multinationals in the New Europe and Global Trade, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (1992), Economic Aspects of German Unification, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (1992), Market-oriented Systemic Transformations in Eastern Europe, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens** (1990), Internationalisierung von Wirtschaft und Wirtschaftspolitik, Springer Berlin Heidelberg
- Paul J.J. Welfens; Leszek Balcerowicz** (1988), Innovationsdynamik im Systemvergleich, Physica-Verlag Heidelberg