

UNIVERSITY OF WUPPERTAL
BERGISCHE UNIVERSITÄT WUPPERTAL

EUROPÄISCHE WIRTSCHAFT UND
INTERNATIONALE MAKROÖKONOMIK



Paul J.J. Welfens

**Rationale Klimapolitik für das Erreichen des Ziels
Klimaneutralität: NRW-Deutschland-EU-G20Plus**

Beitrag zu:

Klimakrise – Anhörung A18 -02.10.2019, NRW-Landtag, 2. Oktober

**Bezugnahme: *Klimakrise: Die Landesregierung muss ihre Ziele nachschärfen.
Maßnahmen ergreifen und Klimavorbehalt einführen***

EIIW Diskussionsbeitrag 262
EIIW Discussion Paper 262



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

ISSN 1430-5445

Paul J.J. Welfens

**Rationale Klimapolitik für das Erreichen des Ziels
Klimaneutralität: NRW-Deutschland-EU-G20Plus**

October 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: O44, Q50, Q52, Q54, Q58

Key words: Climate policy, climate neutrality, emissions trading, carbon tax

Zusammenfassung:

Die Analyse zeigt einige wesentliche Ausgangspunkte der Klimapolitik in Deutschland und Nordrhein-Westfalen sowie in der EU. Die vorliegenden Eckpunkte der Deutschen Bundesregierung zur Klimapolitik werden einbezogen. Auf theoretischer Basis und mit Bezug auf neuere Befunde in der Fachliteratur – inklusive Buch Welfens, Klimaschutzpolitik. Ende der Komfortzone – wird dargestellt, wie erfolgversprechende Wege zur Klimaneutralität bis 2050 aussehen könnten und welche Rolle NRW sowie Deutschland bzw. die EU und die G20 (sowie G20Plus=G20+Nigeria) dabei spielen könnten. Eine Expansion des CO₂-Emissionszertifikate-Handels von 45% Emissionsabdeckung auf 85% - wie in Kalifornien seit 2015 – ist für die EU und die G20 empfehlenswert. NRW kann über Bundesratsinitiativen und eigene Politikansätze bei Bildung, Wissenschaft und Kultur sowie NRW-Bauprojekten und verbesserten NRW-Bauregulierung Fortschritte bei der Klimapolitik erzielen. Entsprechende Zielsetzungen und Maßnahmen sind notwendig, wobei im mittelfristig wachsenden Emissionshandelssektor NRW- und bundespolitische Eingriffe flexibel im Interesse einer Wirksamkeit der Zertifikate-Marktpreise abzubauen sind. Außerhalb des Zertifikate-Handelssektors sollte eine CO₂-Steuer eingesetzt werden.

Prof. Dr. Paul J.J. Welfens, Jean Monnet Professor for European Economic Integration; Chair for Macroeconomics; President of the European Institute for International Economic Relations at the University of Wuppertal, (Rainer-Gruenter-Str. 21, D-42119 Wuppertal; +49 202 4391371), Alfred Grosser Professorship 2007/08, Sciences Po, Paris; Research Fellow, IZA, Bonn; Non-Resident Senior Fellow at AICGS/Johns Hopkins University, Washington DC

Prof. Welfens has testified before the US Senate, the German Parliament, the EP, the ECB, the IMF, the UN.

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

EIIW 2015 = 20 years of award-winning research

Rationale Klimapolitik für das Erreichen des Ziels Klimaneutralität: NRW-Deutschland-EU-G20Plus

EIIW Diskussionsbeitrag 262
EIIW Discussion Paper 262

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	II
Abbildungsverzeichnis	III
1. Ausgangslage.....	1
2. Neue Klimapolitik.....	2
3. Mögliche NRW-Projekte bei der Klimapolitik	11
Anhang.....	16
Literatur	18

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Nominaler CO2-Zertifikate-Preis in der EU (Preis in €)	3
Abbildung 2: Relativer CO2-Zertifikate-Preis in der EU (relative Preis: Zertifikate-Preis dividiert durch Sozialproduktsdeflator, Preis in €)	4
Abbildung 3: Emissionshandelssektor und Nicht-Emissionshandelssektor	6
Abbildung 4: Rauchentwicklung in Brasilien am 19 August 2019 (mit Einfluss aus Bränden in Bolivien)	8
Abbildung 5: Regionale Verteilung von Feinstaub in Lateinamerika am 19 August 2019 ..	9
Abbildung 6: EU-Zertifikatehandel (ETS = Emission Trading System): Höchstmissionsmengen und geplanter Absenkungspfad (blau).....	16

1. Ausgangslage

Die Ausgangslage für den Klimaschutz in Deutschland und der EU sowie weltweit ist in der Dekade 2009 bis 2019 von Teilerfolgen geprägt, aber zugleich bestehen weiter ernste Herausforderungen in der Klimaschutzpolitik. 2014-16 haben die weltweiten Emissionen an CO₂ stagniert; 2017 aber sind zum Beispiel die EU-Emissionen angestiegen, was auf Politikprobleme deutet, wenn es um systematische Minderung von Emissionen geht. Wie man unter diesen regionalen und globalen Umständen tatsächlich bis 2050 einen weltweiten Rückgang der CO₂-Emissionen von etwa 90% erzielen soll (Senkung gegenüber 1990), ist mit Blick auf die aktuellen Weichenstellungen der Wirtschaftspolitik nicht absehbar. Die nachfolgende Analyse basiert auf EU-, OECD- und Weltbankstatistiken sowie der Auswertung zahlreicher Forschungspapiere – zudem auf Analysen und neuen Politikvorschlägen aus dem Buch PJJ Welfens, „Klimaschutzpolitik. Ende der Komfortzone“, Wiesbaden: Dezember 2019.

Der Druck seitens der Öffentlichkeit in Deutschland, der EU und weltweit dürfte mittelfristig in Sachen Klimaschutz weiter ansteigen. Die weltweiten Fridays-for-Future-Demonstrationen am 20. September 2019 haben die Besorgnis der jungen Generation in Sachen Klimapolitik verdeutlicht; viele Schülerinnen und Schüler sorgen sich um die Erderwärmung beziehungsweise eine hinreichende Klimastabilisierung allerdings in Teilen eigentlich auch unnötigerweise, soweit man die objektiv vorhandenen Handlungs- und Reformmöglichkeiten deutscher und internationaler Klima- und Wirtschaftspolitik sieht. Dieser Überbesorgnis steht allerdings eine sonderbare Unterleistung etwa der Bundesregierung mit ihren Klimapolitik-Vorschlägen vom 20. September entgegen.

Die Eckpunkte der Großen Koalition bei der Klimapolitik sind ziemlich konzeptionslos und auch weithin ineffizient, also viel zu teuer – die Möglichkeit, auf diese Weise die Klimaziele Deutschlands für 2030 oder gar bis 2050 Klimaneutralität zu erreichen, ist so kaum gegeben. Eine CO₂Bepreisung in bislang nicht vom EU-Emissionshandel erfassten Sektoren bei 10 € pro Tonne zu beginnen, ist sonderbar, wenn doch der CO₂-Emissionszertifikatepreis um 25€ im Emissionshandelssektor in 2018/2019 liegt. Die Idee, ab 2026 bei Transport und Gebäude einen nationalen Zertifikatehandel zu etablieren, ist verspätet und zudem wenig überzeugend, solange nicht ein EU-Zertifikatemarkt vorgesehen ist. Einnahmen aus der CO₂-Bepreisung über homöopathisch sinkende Strompreise (genauer: Erneuerbare-Energien-Zulage) an Verbraucher zurück zu geben ist politisch-psychologisch wenig überzeugend, viel besser ist eine klar sichtbare Jahresrückzahlung wie etwa in der Schweiz. Während man in Japan im Großraum Tokio z.B. einen CO₂-Zertifikatehandel bei Gebäuden 2010-2019 realisiert hat – gleiches gilt für Kalifornien seit 2015 –, möchte die Große Koalition besondere Steueranreize für energetische Gebäudesanierung geben, was unnötig viel Steuergeld kosten wird. Eine auf G20 gerichtete internationale Kooperationsperspektive fehlt der Klimapolitik Deutschlands, teilweise ist sie nicht einmal auf die EU hinreichend ausgerichtet. Es fehlt im Übrigen im „Klimakabinett“ sonderbarer Weise die Mitwirkung des Außenministeriums; dabei ist Klimastabilisierung ein internationales (globales) Kollektivgut und eine Verankerung eines CO₂-Zertifikatehandels bei den G20 ist aus deutscher und europäischer Sicht unabdingbar, um Klimaneutralität bis 2050 zu erreichen.

Nicht nur die Jugendlichen in Deutschland sorgen sich ums Klima. Im Jahr der Europawahlen war in 2019 insbesondere in Deutschland eine wählerseitig verstärkte Sorge um die Klimastabilität festzustellen (FORSCHUNGSGRUPPE WAHLEN, 2019). EU, Bund, Länder und Kommunen sind in einer schon Jahrzehnte anhaltenden Phase erheblicher Klimaerwärmung gefordert, der globalen Erwärmung sinnvoll entgegen zu steuern und dabei im Interesse von Wählerinnen und Wählern effiziente Alternativen zu entwickeln; soweit NRW/Deutschland ein gutes Vorbild bei der Klimaschutzpolitik ist, kann dies international sehr wertvolle Impulse für klimapolitische Kooperation erzeugen und letztlich hohe Schäden durch starke Klimaerwärmung vermeiden helfen.

Es gibt einige Länder und Felder mit Klimaschutzserfolgen bis 2020, wozu auch die EU zählt. Aber insgesamt ist kaum zu erkennen, wie die Weltwirtschaft bis 2030 ohne weiteres wesentliche CO₂-Emissionsrückgänge erreichen kann und dann in den beiden Folgejahrzehnten die Weltwirtschaft auf nur 10% der Emissionen des Niveaus von 1990 bringen soll. Letzteres wird hier – pragmatischer Weise – als Klimaneutralität verstanden.

Im Jahr 2017 sind die globalen Emissionen um etwa 1,7% angestiegen: In dem Jahr wurden 49 Giga-Tonnen CO₂ (genauer: CO₂Äquivalent) weltweit emittiert, und zwar ohne Landnutzungs-Änderungseffekte. Das hat die Umweltorganisation der UN in ihrem Emissions-Lücken-Bericht 2018 mitgeteilt. Bis 2030 aber müssten die Klimagas-Emissionen weltweit um 25% sinken, wenn man einen maximalen langfristigen Erderwärmungseffekt von knapp unter 2 Grad erreichen will (-55% für ein 1,5-Grad-Ziel bis 2050).

2. Neue Klimapolitik

Das Grundproblem in der Dekade 2020-2030 ist, dass die OECD-Länder ihre Emissionen wohl absenken werden, aber China, Indien und andere G20-Länder dürften noch einen deutlichen Anstieg der CO₂-Emissionen realisieren. Deutschland wird die Klimaziele 2020 verfehlen, die EU wird ihre Ziele bei der CO₂-Minderung erreichen. Der EU-Emissionshandelssektor umfasst Energie und Industrie, was 45% der Emissionen bei CO₂ und anderen Klimagasen entspricht.

Das globale Niveau dieser und der globalen Emissionen ist bis 2050 um etwa 90% gegenüber 1990 zu vermindern, wenn man Klimaneutralität erreichen will. Gezielte Verstärkungen des Albedoeffektes (es geht um die Reflexionsintensität des Sonnenlichtes auf der Erde) können zudem eine gewisse Klimaabkühlung erbringen, wobei jeder einzelne mitwirken kann, damit mehr Oberflächen hell-glatt sind und daher das Sonnenlicht besser reflektieren. Es braucht helle oder weiße Dächer – nicht schwarze – und ebensolche Dächer bei Autos, Eisenbahnen, LKWs, zudem helle Fahrbahnbeläge, was bei insgesamt 2% Weltflächen-Aufhellung einen Kühleffekt beim Klima bringt, der bis zu 5% CO₂-Minderung entspricht.

In der EU gibt es – nicht erstaunlich – einen großen Unterschied zwischen der Entwicklung im Emissionshandelssektor, in dem 2017 die Emissionen programmgemäß, wie jedes Jahr, um 1,74% sinken, während außerhalb des Emissionshandelssektors (Energiesektor plus

Wirtschaft) die Emissionen um 3,4% angestiegen sind: Mit dem Gesamtergebnis einer EU-Emissionserhöhung von 1,1%. Die EU-Gesamt-Emissionserhöhung von 1,1% in 2017 und die Unterschiede zwischen -1,74% und +3,4% zeigen, dass der EU-Emissionshandelssektor CO₂-Minderung bringt und das System gut funktioniert; und wie problematisch es ist, 55% der Emissionen ohne vernünftige CO₂-Bepreisung zu haben. Kalifornien hat -3% pro Jahr als Emissionsminderungsrate bis 2020, und zwar für 85% der Emissionen, die vom Emissionshandelssektor abgedeckt werden. Selbst wenn Kalifornien +3% außerhalb des Emissionshandelssektors bei den Emissionen hätte, so wäre der Gesamteffekt -2,1% in Kalifornien.

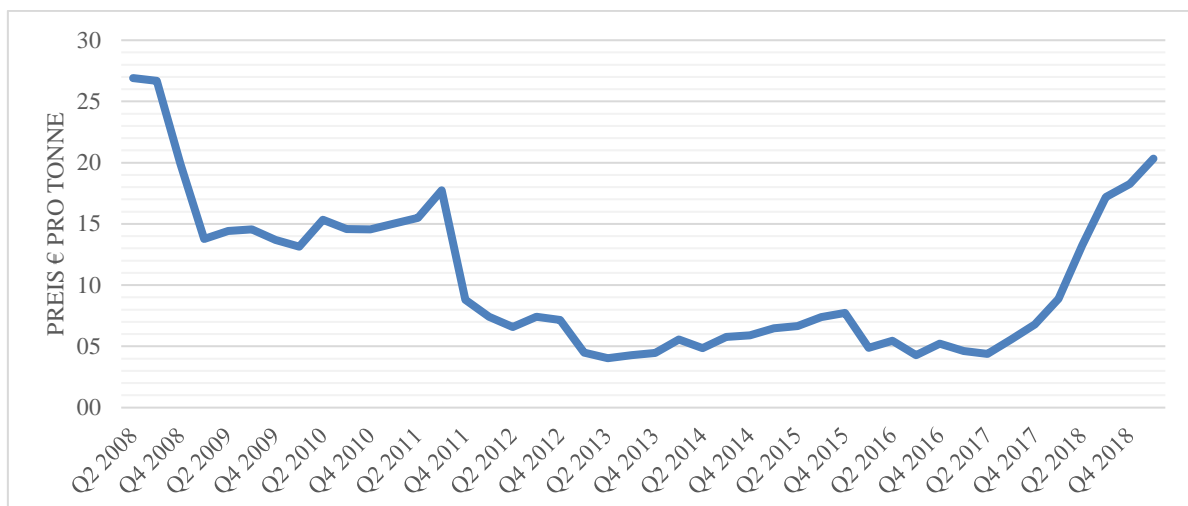
Der Weg zu sinkenden Klimagas-Emissionen führt über CO₂-mindernde neue Technologien und eine CO₂-Bepreisung, die Einsparanreize und Impulse für Innovationen zur CO₂-Minderung gibt. Mittelfristig wichtig sind möglicher Weise auch Produktinnovationen, die CO₂ als Produktionsinput in verkaufsfähige neuartige Produkte einbaut (z.B. entwickelt Covestro solche Produkte). Aber hier steht man erst am Anfang bei der Entwicklung von Märkten, die helfen könnten, aus einem Problem ein Geschäft zu machen. Wesentliche Instrumente zur CO₂-Minderung sind aus Politik­sicht Regulierungen (z.B. Flottenverbrauchsobergrenze bei PKWs oder LKWs), CO₂-Steuern und Zertifikatehandel. Während CO₂-Steuern nur national erhoben werden und unsichere Lenkungswirkungen haben, kann der Zertifikatehandel als eine Art national plus teilweise grenzübergreifende CO₂-Besteuerung verstanden werden – denn CO₂-Zertifikate werden innerhalb der EU grenzübergreifend gehandelt und könnten in der Tat auch global gehandelt werden. Zertifikatehandel ist grundsätzlich der effizienteste Weg zur CO₂-Minderung, wobei Einnahmen entstehen, die man z.T. auch für mehr klimaorientierte Innovationsförderung verwenden kann. Es gibt einige wenige Vorbehalte gegen CO₂-Zertifikatehandel, die man sich genauer ansehen sollte; wenn der Zertifikatspreis extrem niedrig ist, werden keine vernünftigen CO₂-Minderungsanreize bei den Unternehmen entstehen – ein Problem, das in der EU nach 2008 mehrjährig der Fall war.

Abbildung 1: Nominaler CO₂-Zertifikate-Preis in der EU (Preis in €)



Quelle: Eigene Darstellung, Daten von Sandbag Smarter Climate Policy, <https://sandbag.org.uk/carbon-price-viewer/> (10.09.19). Welfens (2019), Klimaschutzpolitik. Ende der Komfortzone, Heidelberg: Springer.

Abbildung 2: Relativer CO₂-Zertifikate-Preis in der EU (relative Preis: Zertifikate-Preis dividiert durch Sozialproduktsdeflator, Preis in €)



Quelle: Eigene Berechnungen und Darstellung; Daten von Sandbag Smarter Climate Policy, <https://sandbag.org.uk/carbon-price-viewer/> (10.09.19) und Eurostat. Welfens (2019), Klimaschutzpolitik. Ende der Komfortzone, Heidelberg: Springer.

Herausforderung beim Zertifikatehandel

Wenn man Zertifikatehandel anwendet, so sollte man in dem betreffenden Sektor von wirtschaftspolitischen selektiven Maßnahmen – von begründeten Ausnahmen ausgenommen – absehen, da das Marktpreissignal sonst abgeschwächt wird. Die Politik hat oft eine Neigung zu wählerorientierten Politikeingriffen, die unter bestimmten Umständen auch sinnvoll sein könnten. Beim Emissionszertifikate-Handel aber gilt, dass eine Ausweitung des Abdeckungsgrades bei Zertifikatehandel unbedingt dann einhergehen muss mit einem Zurückfahren selektiver Interventionen. Wenn die Politik das nicht leistet, unterlässt sie die bestmögliche Mobilisierung des klimastabilisierenden Zertifikatehandels, der als effizientes Instrument unter alternativen Maßnahmen gilt. Wer den Zertifikatehandel aber nicht bestmöglich zu nutzen hilft, der schädigt den Klimaschutz. Hier ist ein echtes Problem zu sehen, da ein Rückbau von Politikinterventionen Politikern sehr selten leicht gefallen ist.

Mehr Förderung an klimafreundlicher Grundlagenforschung und auch mehr angewandte Forschungsförderung ist sinnvoll, zum Teil auch bei entsprechenden klimafreundlichen grenzübergreifenden Projekten im EU-, OECD- oder G20-Raum. Hier können die EU, Deutschland und NRW mehr als bisher leisten.

Die EU bleibt bisher, obwohl Pionier im Zertifikatehandel, deutlich hinter dem Möglichen und Notwendigen zurück. Man sieht schon hier, dass die EU und andere Länder der G20-Gruppe gut beraten wären, beim Zertifikatehandel auf 85% bis 90% zu gehen und eine programmierte jährliche Minderung der CO₂-Grenze von mindestens -3% mittelfristig vorzugeben; wie sich zeigen lässt, wäre mittelfristig auch hier eher -5% bis -6% als jährliche Reduktionsrate empfehlenswert. In den Sektoren und Bereichen, die nicht im Zertifikatehandel enthalten sind, braucht es CO₂-Steuern und Regulierungen; nur da, wo ein allzu komplexes und teures System entstünde, kann ein kleiner Rest von Wirtschaft und Konsum ohne deutlichen Anpassungsdruck bleiben. Wieso die Landwirtschaft mit 1%

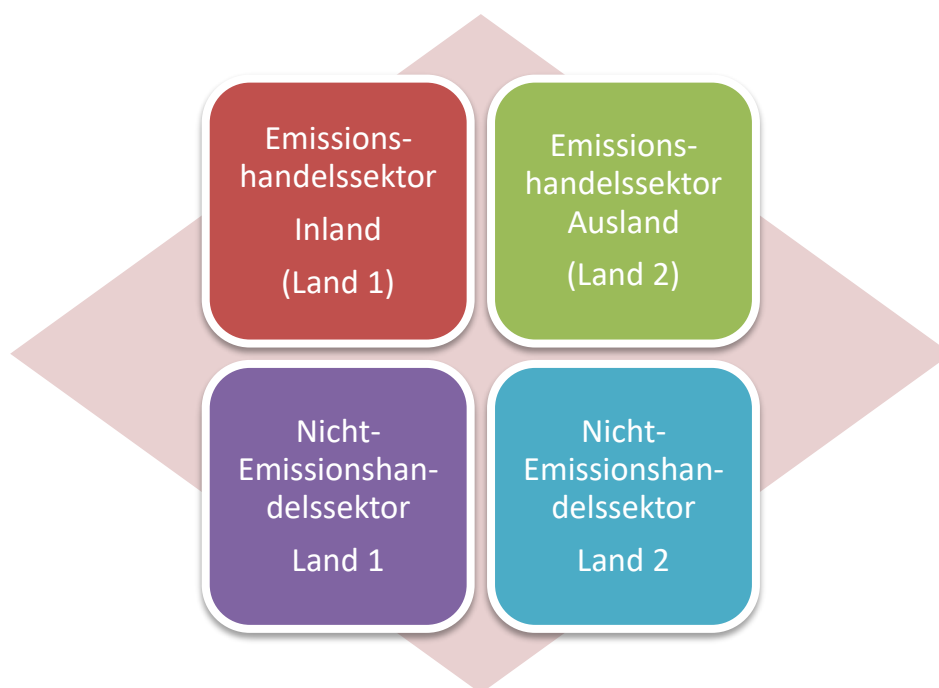
Wertschöpfung ohne Anpassungsdruck gelassen wird, obwohl der Sektor für 8% der Emissionen steht, ist ein Rätsel.

Zertifikate-Handel gibt es u.a. in der EU, Japan (Regionen Tokio und Saitama), China, Kalifornien. Die Unterschiede beim Preis des regionalen Zertifikatehandels – etwa China versus Kalifornien versus EU – sind erheblich, wobei der gegenüber der EU umfassendere Zertifikatehandel in Kalifornien dort zu Jahresmitte 2019 zu einem Zertifikatepreis geführt hatte, der nur etwa halb so hoch wie in der EU war. Integriert man nationale/regionale Zertifikatemarkte, so ist das Ergebnis eine Senkung des Zertifikatepreises in den Ländern bzw. Regionen mit bislang relativ hohem Zertifikatepreis (EU und vermutlich USA sowie Japan und China). Ein funktionsfähiger mittelfristiger G20-Ansatz zur Integration der Zertifikatemarkte (zuvor: Einführung von Zertifikatemarkten in den G20-Länder) ist also gerade aus Sicht Deutschlands sehr wichtig.

Grundsätzlich ist denkbar, in einer Zwei-Länder-Modellwirtschaft (z.B. EU als Land 1 und Kalifornien als „Land 2“, oder EU und China, oder Nord und Süd) eine Integration der Zertifikate-Handelssektoren erfolgt, was natürlich einen gemeinsamen Zertifikatepreis zur Folge hat. Für die EU, die USA und China ist im Fall einer G20-Integration der Zertifikatemarkte von deutlichen Preissenkungen für die USA, China und die EU auszugehen, während in Indien und Russland die Zertifikatepreise – verglichen mit nationalem Zertifikatehandel – ansteigen werden.

Eine Integration kann man empfehlen, wenn der Abdeckungsgrad von Land 1 und Land 2 bei den Emissionen in etwa gleich groß ist (EU mit 45% ist zu gering gegenüber 85% in Kalifornien – seit 2015; nach Start 2013). Obwohl Kalifornien einen größeren Abdeckungsgrad als die EU hat, ist der Preis Mitte 2019 mit umgerechnet etwa 14 €/Tonne CO₂ in Kalifornien nur etwa halb so hoch wie in der EU. Eine Integration der Märkte EU/Kalifornien brächte für die EU eine Preissenkung, wobei EU-Firmen bzw. Firmen aus der Eurozone Emissionszertifikate von Unternehmen in Kalifornien ankaufen und entsprechend der US-Leistungsbilanzsaldo dadurch verbessert wird; zudem wird sich auch eine Dollaraufwertung ergeben.

Abbildung 3: Emissionshandelssektor und Nicht-Emissionshandelssektor



Quelle: Welfens (2019), Klimaschutzpolitik. Ende der Komfortzone, Heidelberg: Springer.

Aus Sicht der Wirtschaftspolitik stellt sich die Frage, wie groß der Emissionshandelssektor eines Landes ist und wie die Verbindung zum Emissionshandel im Ausland (Land 2) hergestellt und gestaltet wird. Soweit im Nicht-Emissionshandelssektor von einem Land Zusagen an die EU gemacht werden, muss mit Strafzahlungen gerechnet werden, wenn es nicht zu den zugesagten Emissionsminderungen in diesem Sektor kommt.

Fünf Länder in der Weltwirtschaft plus die EU stehen für 63% der Weltemissionen: Japan 3%, Russland 5%, Indien 7%, EU gut 9%, USA 13%, China 27% in 2017. Indien verzeichnete +2,9%, China +1,1%, die EU +1,1%, Russland +1%, Japan +0,3% und die USA +0,1%. Wären alle diese Länder Kaliforniens Modell gefolgt, hätte man wohl in jedem Land einen Schrumpfungswert der Emissionen gehabt. Es sei erwähnt, dass Kalifornien mit 40 Millionen Einwohnern etwa $\frac{3}{4}$ des Bruttoinlandsproduktes von Deutschland in 2018 verzeichnete und nur die Hälfte der Emissionen, was bedeutet, dass die CO₂-Emissionen pro Einkommenseinheit in Kalifornien nur $\frac{2}{3}$ so hoch wie in Deutschland waren. Ein Teil des Kalifornien-Vorteils kommt aus der stärkeren Dienstleistungsorientierung, aber ein anderer Teil auch aus dem umfassendere Emissionszertifikate-Ansatz – im Vergleich zur EU beziehungsweise Deutschland.

In den USA hat neben Kalifornien eine Gruppe von 9 Bundesstaaten plus drei weitere Bundesstaaten einen gering dimensionierten Zertifikatehandel, zudem sind bei Zertifikatehandel aktiv die EU, China auf nationaler Basis ab 2020 (bisher Testregionen) und Japan in zwei Regionen (Tokio und Saitama). Russland und Indien haben keinen Zertifikatehandel. Je mehr Länder einen Zertifikatehandel haben, umso besser für das Klima; und um so vorteilhafter auch für die Anbieter und Exporteure von Modernisierungsinvestitionen und moderner Software.

Die bisherigen Klimaschutzmaßnahmen in Deutschland kann man einteilen in den Emissionszertifikate-Handelssektor, wo die Politik jährliche Absenkungen der

Emissionsobergrenzen für Energie und Industrie in der EU vorgibt – die Unternehmen müssen in diesem Zertifikate-Handelssektor entsprechend ihren Produktionszielen und Emissionsentwicklungen CO₂-Zertifikate am Markt kaufen, was für effiziente CO₂-Minderung sorgt. Die innovationsstarken Firmen mit geringen CO₂-Minderungskosten werden überschüssige Zertifikate anbieten, andere Firmen CO₂-Zertifikate kaufen, so dass sich ein Marktpreis bildet. Allerdings hat die Politik vielen Firmen, vor allem im Energie- und Exportsektor auch großzügig kostenlose Anfangsbestände an CO₂-Zertifikaten gegeben. Die EU erreicht ihre Emissionsminderungsziele für 2020, Deutschland allerdings absehbar nicht, da minus 40% vorgesehen waren, aber nur etwa -27% erreicht werden. Hier gibt es in Deutschland vor allem ein Problem außerhalb des Emissionshandelssektors, der erkennbar in Deutschland und auch in vielen anderen EU-Ländern zu klein ist – also mehr als die bisherigen 45% der Emissionen umfassen sollte. Wenn Deutschland mittelfristig in weiteren Sektoren eigenständig Zertifikatehandel einführt, so ist das ein denkbarer Weg; ökonomisch und klimapolitisch effizient wäre allerdings nur die deutliche Ausweitung des CO₂-Emissionsabdeckungsgrades in der EU insgesamt. Bei einem nationalen Zertifikatehandel wird der Preis der Zertifikate und damit die Belastung für Wachstum und Jobs unnötig hoch sein; das gilt auch für Steuerausfälle durch Wachstumsdämpfung und Jobverluste.

Die bisher jährlich programmierten Reduktionsraten bei der CO₂-Emissionsobergrenze im ETS (EU-Zertifikatehandelssystem) sind unzureichend und laufen für 2030 auf eine Art selbst verursachten Quasi-Opec-Preisschock hinaus; - 1,7% bis 2020, -2.2% ab 2021 (bis 2030) ist unzureichend. Ab 2030 wären bis 2050 -8% Rückgang der CO₂-Obergrenze notwendig, was auf eine Verdreifachung der Zertifikatepreise gegenüber 2019 hinauslaufen dürfte.

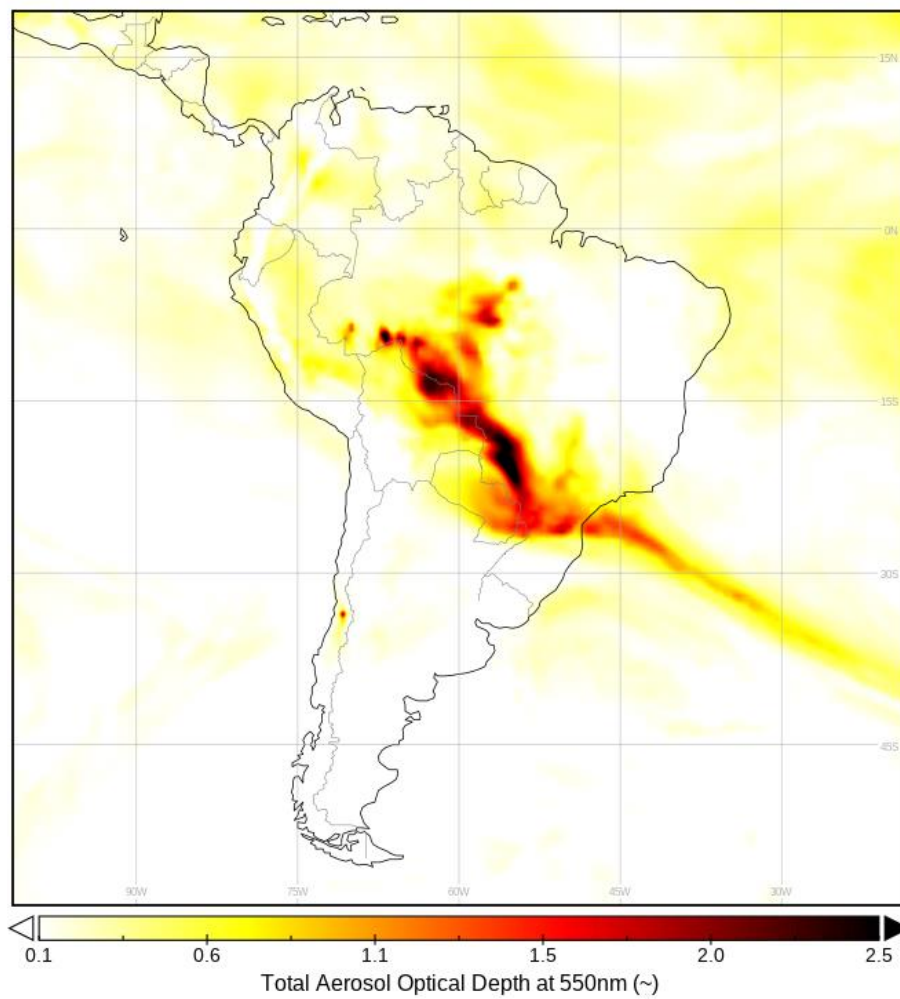
Satellitenbilder-Auswertungen für Lateinamerika (Text auf Basis von WELFENS, 2019)

Als besonderes Problem mit Blick auf die Erderwärmung wurden in der EU und anderen Regionen der Welt die Waldbrände in Brasilien – tatsächlich auch in Bolivien – in 2019 eingeordnet. Brandrodungen und Brände in Brasiliens Wäldern haben im August 2019 erhebliches mediales Interesse in der ganzen Welt erlebt. Denn mit Blick auf Klimastabilität sind natürlich die großen Wälder in Brasilien, Bolivien und anderen Ländern Lateinamerikas von großer Bedeutung. Diese und andere Wälder in der Welt absorbieren CO₂ in großen Mengen – zudem sind auch die Ozean Senken für Kohlendioxid. Wie man aus der nachfolgenden Satelliten-Bild-Auswertungen sieht (Sentinel-2-Satelliten aus Copernicus-Programm), war die Rauchentwicklung im August ganz erheblich; die gesundheitsschädlich mit der Brandentwicklung verbundene Feinstaubentwicklung lässt sich aus dem zweiten Satellitenbild ebenfalls sehr gut nachvollziehen. Wie man aus den Analysen von CrowtherLab an der ETH Zürich weiß, gibt es auch gute langfristige Möglichkeiten, über eine globale Wiederaufforstungsinitiative dem Problem der Erderwärmung entgegen zu wirken. Um so problematisch sind von daher jährliche große Brandrodungen und kriminelle Brandstiftungen in Lateinamerika, die offenbar 2019 gegenüber 2018 an Umfang deutlich zugenommen haben.

Abbildung 4: Rauchentwicklung in Brasilien am 19 August 2019 (mit Einfluss aus Bränden in Bolivien)

Optisch wirksame Gesamtmenge der Aerosole (AOD550)

Time: 2019-08-19 03:00

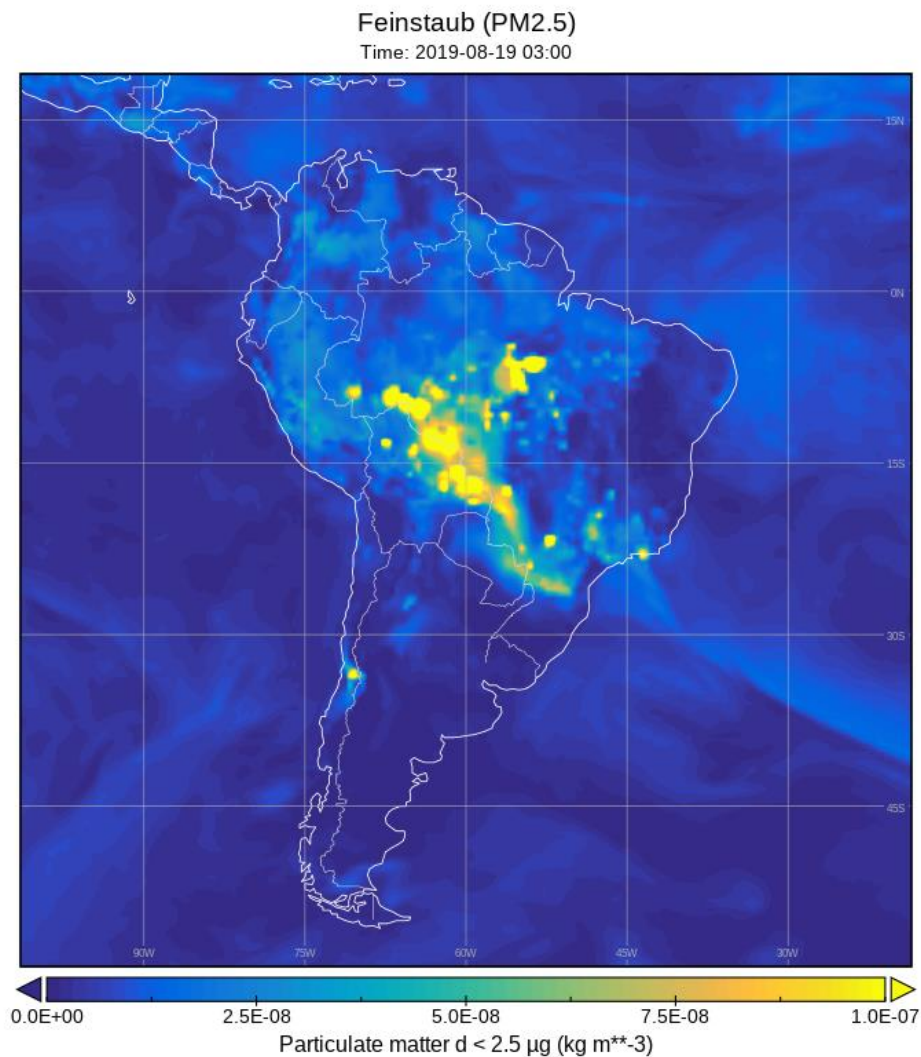


Processing: EDEO GmbH

Data: Copernicus CAMS 2019

Quelle: EDEO GmbH (mit Projektförderung von StmWi Bayern); der Autor dankt der EDEO GmbH, Roding, Germany, für die freundliche Überlassung dieser Karte; erstellt unter Verwendung von Copernicus CAMS Daten, 2019

Abbildung 5: Regionale Verteilung von Feinstaub in Lateinamerika am 19 August 2019



Processing: EDEO GmbH

Data: Copernicus CAMS 2019

Quelle: EDEO GmbH (mit Projektförderung von StmWi Bayern); der Autor dankt der EDEO GmbH, Roding, Germany, für die freundliche Überlassung dieser Karte; erstellt unter Verwendung von Copernicus CAMS Daten, 2019

Dank moderner Satellitentechnik kann realisierter Natur- und Umweltschutz sowie letztlich auch ein Teil der klimapolitikrelevanten Fakten in der Entwicklung recht präzise beobachtet werden. Hier ergeben sich völlig neue Möglichkeiten, auch regionale, international und globale Politikkooperation sinnvoll zu realisieren, von Klima- bis zum Gewässerschutz; es wäre wünschenswert, wenn Deutschland beziehungsweise die EU hier verstärkt aktiv werden könnten, da der Nutzen für die Wirtschafts- und Klimapolitik sehr erheblich sein dürfte. Zudem kann ein viel stärkeres Klimabewusstsein in der Öffentlichkeit auf Basis von Satellitenbild-basierter visualisierter Zusammenhänge entstehen.

Klimaschutzmaßnahmen, die bislang seitens der EU bzw. seitens der Bundesrepublik Deutschland realisiert sind, betreffen im Kern:

- Energiewirtschaft und Industrie (45% der CO₂Äquivalenz-Emissionen in der EU bzw. in Deutschland) sowie Zusagen an die EU zur Emissionsminderung

außerhalb des Zertifikate-Handelssektors, wobei im letzteren Bereich Zielverfehlungen absehbar sind und ab 2020 Strafzahlungen des Bundes an die EU drohen, die letztlich auch mit auf Kosten der Bundesländer gehen. Kalifornien, dessen Emissionshandelssystem (ETS) auf dem EU-ETS aufbaut, hat allerdings 85% der CO₂-Emissionen abgedeckt – seit 2015. Denkbar ist demnach auch für Deutschland bzw. NRW eine 85%-Abdeckung. Die Erfahrungen aus Kalifornien zeigen, dass dies durchaus möglich ist. Für etwa 10% bräuchte man eine CO₂-Steuer, deren Aufkommen man zu ¼ in klimafreundliche neue Forschungsförderung stecken könnte, während ¾ mittelfristig an die privaten Haushalte (und Unternehmen) zurückgegeben werden sollten; langfristig 100%.

- Ein erheblicher Teil der Emissionszertifikate wurde in Deutschland, aber auch in Korea und China (dort Energiewirtschaft im Fokus), den Unternehmen aus Energiewirtschaft und Industrie kostenlos vom Staat zur Verfügung gestellt. Dies ist ein Fehler im Zertifikate-Handelssystem, da es nach bekannten Untersuchungen ausreicht, über eine 20%-Gratiszuteilung für Unternehmen eine Gewinn-Neutralität des Übergangs auf ein Zertifikate-Handelssystem zu sichern. Werden deutlich mehr als 20% vergeben, so ist dies ein Umverteilungseffekt zu zugunsten des Faktors Kapital; das geschah in der ersten und zweiten EU-Handelsperiode. Es kann aber nicht Sinn von Klimaschutzpolitik sein, eine Umverteilungspolitik zulasten der Arbeitnehmerschaft durchzuführen, wie dies mit bis zu 100% Gratiszuteilung von Zertifikaten in verschiedenen Branchen in Deutschland bzw. der EU geschah (pragmatisch könnte man 29% als künftige Gratis-Obergrenze festlegen). Eine Umverteilung erfolgt bei global intensiver Klimaschutzpolitik auch zu Lasten der Ungelernten, denn CO₂-emissionsarme Produktionsverfahren sind qualifikationsintensiv; um so wichtiger sind verstärkte Weiterbildungsinitiativen der Wirtschaft und auch Fördermaßnahmen des Staates. Deutschland wendet etwa 0,25% des Bruttoinlandsproduktes pro Jahr für staatliche Weiterbildungsmaßnahmen auf; zum Vergleich: Dänemark 0,5%, USA und UK nahe Null.

Emissionshandelssysteme funktionieren nur, wenn der Staat nicht mit dirigistischen Zusatzeingriffen dafür sorgt, dass das Preissignal vom Emissionszertifikate-Markt bedeutungslos wird. Für solch ein Problem sorgte die Bundesregierung etwa mit der Kohlekommission bzw. der Umsetzung der Vorschläge der Kohlekommission, die gesellschaftlich breit aufgestellt ist, um Politikkonsens zu erzeugen. Vor allem ist die teilweise sonderbar zusammengesetzte Kommission (z.B. Rotes Kreuz als Mitglied, kaum wissenschaftlicher ökonomischer Sachverstand, 3 Abgeordnete ohne Stimmrecht) aber eine Art Ersatzparlament, womit der Deutsche Bundestag politisch bedenklich geschwächt wird. Die Kohlekommission hat, einer Gesinnungsethik folgend, 2038 als Ausstiegsjahr für die Braunkohleverstromung festgelegt, wobei dies vier wichtige Aspekte hat:

- Eine historische Entscheidung zum Strukturwandel ist faktisch außerhalb des Deutschen Bundestages getroffen wurde, was man als wenig demokratisch in der Methode ansehen kann – hier wird die repräsentative Demokratie geschwächt;
- die beiden ostdeutschen Braunkohle-Regionen Lausitzer Revier und Mitteldeutsches Revier sind gegenüber den beiden westdeutschen Braunkohle-

Regionen – Rheinisches Revier und Helmstädter Revier – relativ im Strukturwandel benachteiligt (DEHIO/SCHMIDT, 2018);

- vom Kohleausstieg negativ betroffen sind im Kern dann schwerpunktmäßig die Bundesländer NRW, Sachsen, Sachsen-Anhalt und Brandenburg, wobei durch das Jahr 2038 eine Art vernetzter politischer Kampf-Bezugspunkt für die gegen den Kohleausstieg positionierte AfD geschaffen worden ist;
- der Kohleausstieg wird unnötig verteuert, von eigentlich etwa 45 Milliarden Euro – bei Wirken des Zertifikatehandels (ZH: Energiesektor ist im ZH der Europäischen Union enthalten) – auf rund 90 Milliarden Euro; das sind Ineffizienzkosten von rund 500 € pro Kopf bzw. etwa 9 Milliarden € für NRW.

Beim Atomausstieg, für den es durchaus gute Gründe gibt, hat die Bundesregierung ebenfalls eine Mega-Kommission mit ähnlich majestätischer Besetzung – inklusive Bischöfe – eingesetzt; die Bezeichnung Ethikkommission für einen sicheren Atomausstieg klingt einigermaßen sonderbar und gibt für Normalbürger eine Art Unantastbarkeitssignal. In der repräsentativen Demokratie ist aber eine breite öffentliche Debatte und erst recht eine offene Parlamentsdebatte wichtig, um nachhaltig gesellschaftlichen Konsens für große Politikprojekte zu erzeugen.

3. Mögliche NRW-Projekte bei der Klimapolitik

Die möglichen und sinnvollen Klimaschutzmaßnahmen von NRW beziehen sich auf

- Projekte innerhalb der Landesregierung und der Verwaltung von NRW plus Kommunen; dass Bund, Land und Kommunen neue Verwaltungsgebäude aktuell erstellen, die nicht Passivhausstandards entsprechen, kann man sonderbar finden. Da werden für mehr als 50 Jahre Infrastrukturelemente (breit definiert) gebaut, die nicht klima-zukunftsfähig sind. Dass man häufig auch noch keine Solaranlagen eingebaut hat, obwohl die Lage des Gebäudes hier interessant ist, erscheint doppelt widersprüchlich.
- Projekte innerhalb der Wirtschaft – etwa im Bereich klimafreundlicher Forschungsförderung; hier ist mehr an klima- und innovationsorientierter Gründerförderung möglich in NRW.
- Projekte im Hochschulbereich und im Schulbereich; die Baustandards sollte alle auf Passivhaus-Niveau gebracht werden, wobei Solarstromerzeugung gegen CO₂-Emissionen aufgerechnet werden können sollte – von einer solchen Strategie der Landesregierung ist bisher nichts zu sehen.
- Projekte im Kulturbereich; hier könnten mehr regionale und internationale Diskussionen, Kunst- und Wissenschaftsprojekte sowie auf Seiten von Städten auch Gute-Praxis-Vernetzungen stattfinden. NRW hat hier großes Potenzial, aber wenig von der Landesregierung unterstützte Initiativen. Kunst, Mobilität und Gesundheitsplus könnte bei neuen Fahrradwegen und „Fahrradautobahnen“ ein interessanter Dreiklang sein; in den Groß- und Mittelstädten von NRW ist man sehr weit von den fahrradfreundlichen Verkehrsstandards der Niederlande entfernt – mit Ausnahme von Münster. Dafür gibt es keinen vernünftigen

Grund. Im Übrigen könnten Fahrradwege auch zumindest teilweise transparent überdacht sein.

- Maßnahmen in regionaler EU-Vernetzung, insbesondere NRW mit Niederlande, Belgien und Luxemburg.
- auch hier könnte man klimaorientierte Gute-Praxis-Städtevernetzungen entwickeln und für Wissens- und Erfahrungsaustausch sorgen, wobei digitale Netzwerke völlig neue Möglichkeiten geben – alles bislang in NRW sehr wenig entwickelt.
- exemplarisch bestehende Formate – z.B. Rhein-Kommission –, um neuartige Gewässerschutz-, Umwelt- und Klimaschutzmaßnahmen aufzusetzen.
- wichtig sind auch neue Möglichkeiten zur Nutzung moderner Satellitentechnologien, um Wasserqualität, Forstqualität etc. zu erfassen und auszuwerten: für NRW selbst, aber auch als Basis für regionale kooperative Politikmaßnahmen gerade in Grenzregionen.
- Maßnahmen auf Bundesebene, für die auch eine Bundesratsinitiative in Frage käme, wobei besonders erwägenswert sind:
- Einziehen einer Standard-Obergrenze für die Vergabe von kostenlosen Emissionszertifikaten bei Unternehmen (29% als Standard-Fall). Umverteilungspolitik zugunsten des Faktors Kapital kann nicht Aufgabe der Klimaschutzpolitik sein.
- Ausweitung von Weiterbildungsprogrammen, was in einer alternden Gesellschaft bei global intensiverer Klimapolitik sehr wichtig ist. Durch Globalisierung, Digitalisierung und verstärkte Klimaschutzpolitik wird die Nachfrage nach qualifizierten Arbeitsplätzen erhöht, was zu erhöhter Einkommensungleichheit in allen Industrieländern bzw. vielen G20-Ländern führt.
- Deutschland steht zwar nur für 2,2% der Weltemissionen, aber als Mitglied der EU bzw. in Kooperation mit EU-Ländern hat Deutschland erhebliche globale Einwirkungsmöglichkeiten: nämlich über die Mitgliedschaft in den regionalen Entwicklungsbanken, bei der Asian Infrastructure Investment Bank und der Weltbank, wo man jeweils Impulse für mehr klimafreundliche Innovationsprojekte in allen Regionen der Welt und für die Einführung von CO₂-Emissionszertifikate-Handelssystemen geben könnte.
- Maßnahmen auf internationaler Ebene im Kontext von Projekten in Entwicklungsländern, wobei hier ggf. von NRW-Seite Technologietransfer erwägenswert ist oder auch die Finanzierung von Modellprojekten (ggf. auch über internationale Städtepartnerschaften).
- Maßnahmen auf EU-Ebene, wobei NRW über den Ausschuss der Regionen mitwirken kann.

Eine wichtige Aufgabe für NRW in eigenen politischen Kompetenzbereich ist es, Klimaschutzpolitik in den Schulen in den Lehrplan einzubinden und dabei insbesondere den seit 2005 durchgeführten EU-Zertifikatehandel im Stoffplan einzubeziehen. Entsprechendes gilt für die Lehrausbildung, die nicht zeitgemäß ist.

Eine CO₂-Steuer ist auf den ersten Blick ökonomisch sehr ähnlich wie ein CO₂-Zertifikatepreis, sofern beide gleich hoch sind. Aber CO₂-Zertifikate können international

gehandelt werden, wobei ein globales Handelssystem – oder ein G20-Handelssystem – zu einem Weltmarktpreis für CO₂-Zertifikate führt. Die Effizienzvorteile des CO₂-Handels sind in der Regel gegenüber einer CO₂-Steuerlösung sehr hoch. Zudem hat eine CO₂-Steuer offenbar den Nachteil, dass Politiker, ist sie erst einmal eingeführt, diese Steuer kaum mehr jemals abschaffen werden. Der Vorschlag des Sachverständigenrates Wirtschaft (SVR, 2019), der im Sondergutachten 2019 vorschlägt, die Politik solle vorübergehend CO₂-Steuern in einigen Sektoren einführen und später dann auf ein Emissionshandelssystem übergehen, ist nicht überzeugend, da Politiker kaum später einwilligen werden, eine solche stabile Einnahmebasis gegen die weniger gut kalkulierbaren Einnahmen aus einem Zertifikatesystem zu tauschen. Bei CO₂-Zertifikate-Marktpreisen gibt es eine gewisse Schwankungsintensität innerhalb des Jahres und über die Zeit hinweg.

Die vorgeschlagenen Maßnahmen (*Klimakrise: Die Landesregierung muss ihre Ziele nachschärfen. Maßnahmen ergreifen und Klimavorbereitungen einführen*) sind weitgehend erwägenswert und zielführend. Die bisherigen Maßnahmen der Bundesregierung und auch der Landesregierung erscheinen als unzureichend, widersprüchlich und z.T. auch als wenig effizient. Es ist auf Basis der bisherigen Weichenstellungen fast ausgeschlossen bzw. unrealistisch, bis 2050 Klimaneutralität – hier interpretiert als 2050=10% des CO₂-Emissionsniveaus von 1990 – zu erreichen.

In NRW sind zumindest fünf Hauptpunkte als neue Politikelemente zu bedenken:

- Klimafreundliche Erhöhung der Innovationsförderung;
- Ausbau des EU-Zertifikatemarktes und sinnvolle Jahresminderungsrate-Einführung;
- Albedoeffekt-Förderung und bessere Bau-Klimamodernisierungsgesetze;
- Klimaschutz-Bewusstseinsförderung und -Wissensstärkung in Schulen und Hochschulen;
- sowie Intensivierung internationaler Klimapolitikvernetzung – bei NRW zunächst europäisch zu stärken, aber auch darüber hinaus.

Ohne solche Ansätze gibt es ein erhebliches Risiko, dass NRW und Deutschland mögliche Klimastabilisierungspotenziale unzureichend entwickeln. Die Verbindung zwischen NRW und Deutschland insgesamt ergibt sich einerseits einfach dadurch, dass NRW fast 1/5 der Bevölkerung Deutschlands darstellt, andererseits für erhebliche Multiplikatoreffekte u.a. in ökonomischer Sicht steht; zudem hat NRW durch seine Größe und geografische Lage bedingt unmittelbar Europa-Relevanz.

BOX

Landesregierung

1. soll Klimaschutz und Klimafolgenanpassung zu einer ressortübergreifenden Priorität machen und einen Klimavorbehalt für alle Gesetzesinitiativen einführen
2. die Reduktionsziele im Klimaschutzgesetz NRW entsprechend der Ziele im Klimaschutzplan 2050 der Regierung anpassen, für die einzelnen Sektoren konkretisieren und für nachfolgende Ebenen verpflichtend zu machen
3. die Umsetzung des Klimaschutzplans zu beschleunigen, indem weitere Maßnahmen angestoßen werden und die Finanzierung über Landesmittel sichergestellt und ausgeweitet wird.

Der Landtag beauftragt die Landesregierung, sich auf Bundesebene

4. für eine Erhöhung der Klimaschutzziele Deutschlands im Einklang mit den Pariser Klimaschutzziele einzusetzen
5. dafür einzusetzen, dass die Bundesregierung das angekündigte Klimaschutzgesetz umgehend vorlegt, um der nationalen Klimapolitik die notwendige rechtliche Verbindlichkeit zu verleihen und darauf hinzuwirken, dass im Gesetz ein Verfahren verankert wird, das dazu dient, erkennbare Zielverfehlungen rechtzeitig zu korrigieren.

Allerdings ist darauf zu achten, dass nicht von Seiten der Landesregierung selective Vorbehalte und Interventionen im Emissionszertifikate-Sektor gemacht werden. Sobald ein Sektor in den Emissionszertifikate-Handel einbezogen wird, sollten bis dahin bestehende selektive Eingriffe der Klimapolitik zurückgefahren werden. Soweit dieser im Zeitablauf EU-seitig ausgeweitet wird, sind zu dem Zeitpunkt bestehende NRW-Vorbehalte zurück zu nehmen, da sie einem wirksamen Zertifikatehandel entgegen stünden; das sollte auch mit Blick auf den NRW-Klimaschutzplan gelten, für den eine entsprechende Überprüfungsautomatik empfohlen werden kann. Eigene NRW-Reduktionsziele machen nur Sinn in Sektoren außerhalb des Emissionszertifikatehandels.

Effektive Passivhausstandards für Verwaltungs-, Universitäts- und Wohngebäude

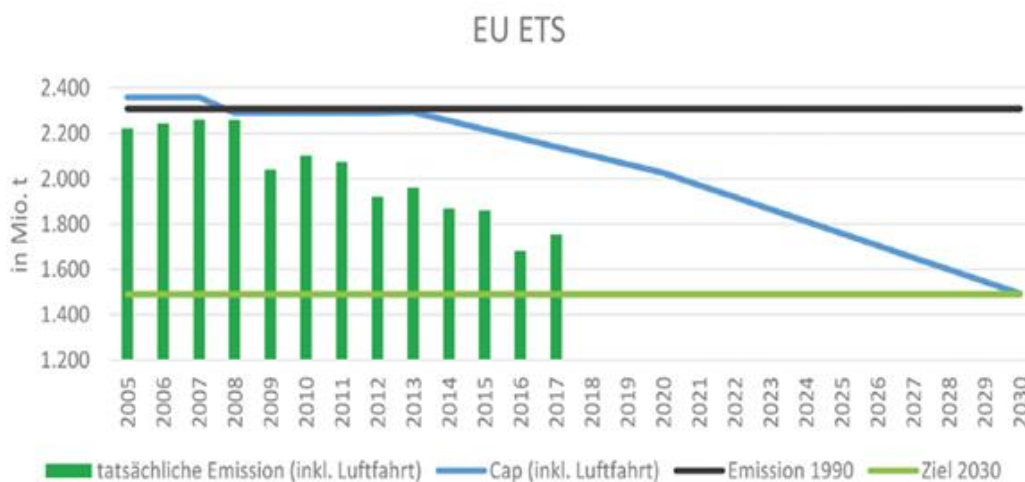
In den Bereichen Verkehr und Wohnen kann NRW, nach Möglichkeiten in Kooperation auch mit den Benelux-Ländern, klimaschutzrelevante Ansätze entwickeln. Dabei sollte die Landesbauordnung so weiterentwickelt werden, dass dem Neubau von Passivhausmodellen, wie sie im global hier führenden Österreich entwickelt worden sind (DACHS/BUDDE, 2019), für NRW nicht weitere Regulierungen entgegenstehen. Die bestehende Landesbauordnung ist von daher offenbar nicht wirklich binnenmarktfreundlich und erkennbar nicht klimaschutzfreundlich. Hier wiederum könnten NRW eine Kooperations-Arbeitsgruppe der Bundesländer anstoßen, damit in allen Bundesländern die Landesbauordnungen binnenmarktkompatibel und besonders offen für neue Passivhausmodell-Bauten werden. Eine Bundesratsinitiative könnte dafür sorgen, dass der Handel mit Passivhäusern und -technologien insgesamt in der EU wirklich

binnenmarktkonform wird. Dieses Thema müsste auch im nationalen Klimaschutzgesetz stehen.

Moderne Hauskonzepte mit Passivhausstandards sind auch in Deutschland und anderen EU-Ländern entwickelt worden. Alle neuen Verwaltungs-, Schul- und Universitätsbauten ab 2025 sollten in Deutschland – längerfristig in allen G20-Ländern -effektiven Passivhausstandards entsprechen. Eine Solarstromerzeugung für Dritte sollte dabei bis zu 1/10 auf den 100% Passivhausstandard kompensatorisch angerechnet werden (90% Passivhausstandard reicht dann beim Gebäude selbst; effektiver Passivhausstandard ist hier definiert als Grad an Passivhausstandard plus Anteil Solarstromerzeugung für Dritte umgerechnet in Passivhausäquivalenzstandard). Das gibt mehr Flexibilität beim Bauen und setzt sinnvolle Anreize. Statt Solarstromerzeugung können auch andere Formen der Erneuerbaren Energien realisiert werden. Besonders wichtig dürfte es werden, dass im Bereich Sozialer Wohnungsbau moderne Passivhaus-Konzepte realisiert werden und der Staat einen Beitrag leistet, dass die Mieten nicht im Zuge der Klimaschutzpolitik stark ansteigen. Wenn die Stromkosten sinken bzw. Stromerträge aus Stromverkauf an Dritte die Mietbelastung senken, ergibt sich ein sozialpolitisch wichtiger Vorteil aus dem vorgeschlagenen Effektiv-Passivhausansatz.

Anhang

**Abbildung 6: EU-Zertifikatehandel (ETS = Emission Trading System):
Höchstmissionsmengen und geplanter Absenkungspfad (blau)**



Quelle: Weimann (2019), *Der Ausstieg aus der Kohle: alternativlos oder verantwortungslos?, Perspektiven der Wirtschaftspolitik*, De Gruyter, Vol. 20 (1), S. 19. Welfens (2019), *Klimaschutzpolitik. Ende der Komfortzone*, Heidelberg: Springer.

Effektivität von Zertifikatemaßnahmen und Anpassungsdruck

Über die Effektivität von Zertifikate-Handel ist aus dem EU-Zertifikate-Handelssystem viel bekannt (Sektoren Energie und Industrie, seit 2021 auch Intra-EU-Flugverkehr). In dem Zertifikate-Handelssystem von Tokio mussten Gebäude eine jährliche Absenkungsvorgabe bei CO₂-Emissionen von -8% erfüllen, was sich als realisierbar erwies. Beim sektoralen Anpassungsdruck dürften die Grundstoffindustrien (Stahl, Zement, Chemie) vor besonderen Herausforderungen in Deutschland stehen. Die EU-seitig vorgegebene jährliche Minderungsrate von -2.2% ab 2021 ist allerdings zu niedrig für eine sinnvolle Strategie, da 2030-2050 jährlich die Reduktionsrate um 8.5% sein müsste, wenn man 2050 bei 1/10 des Emissionsniveaus von 1990 stehen will. Zertifikate-Handel macht die Anpassung in Wirtschaft und Gesellschaft viel preiswerter als nationale CO₂-Steuersätze, die etwa aus Sicht eines Landes mit hohem CO₂-Steuersatz international nicht ausgeglichen werden. Bei einem auf G20-Ebene integrierten Zertifikatehandel könnte die Integration EU-Kalifornien-China etc. für die EU-Unternehmen mittelfristig in etwa eine Halbierung der Zertifikatepreise bringen – verglichen mit gleicher globaler CO₂-Minderung und national/regional isolierten CO₂-Handelssystemen. Für Deutschland und andere EU-Länder sind im Anpassungsprozess höhere Ausgaben für Weiterbildung anzuraten; Deutschland stand in der Dekade vor 2018 bei 0,25% des Bruttoinlandsproduktes als öffentliche Ausgaben für Weiterbildung, Dänemark bei 0,5%.

International integrierter CO₂-Zertifikatehandel minimiert – im Vergleich zu CO₂-Steuern als Instrument – den Dämpfungseffekt beim Realeinkommen, da die CO₂-Minderungskosten in den beteiligten Ländern geringer ausfallen. Das ist aus Sicht des Exportlandes Deutschland sehr wichtig: Unnötig starke Dämpfung des Realeinkommens in Partnerländern führt zu weniger Export- und Jobwachstum in Deutschland (und anderen Industrieländern). Mit ausgebautem EU-Zertifikatehandel gäbe Deutschland/EU ein

sinnvolles internationales Vorbildsignal. Es ergibt sich klar eine vorteilhafte internationale Wirkung von mehr Zertifikatehandel aus Sicht Deutschlands, wobei davon ausgegangen wird, dass wichtige vernünftigen Nebenbedingungen beim Zertifikatehandel beachtet werden (z.B. sollten nicht mehr als 20% der Zertifikate gratis durch den Staat ausgegeben werden, da sonst Umverteilungseffekte zugunsten des Faktors Kapital entstehen; zudem bedarf es sinnvoller Finanzmarktregulierungen auf G20-Ebene, die künftig auch Transaktionen auf Zertifikatemärkten umfassen sollten; siehe zu diesen Punkten die Darstellung WELFENS (2019)).

CO2-Steuern und Zertifikate-Preis: Wie verschieden sind die Instrumente?

Auf den ersten Blick kann man denken, dass eine CO₂-Steuer und ein gleich hoher CO₂-Zertifikate-Preis aus ökonomischer Sicht gleichwertig sind. Diese Vorstellung ist nur für eine geschlossene Volkswirtschaft richtig oder wenn alle Volkswirtschaften der Welt strukturell gleich wären (d.h. ökonomisch und zudem die gleiche Höhe des CO₂-Steuersatzes haben wollen). In einer Welt mit einer offenen Volkswirtschaft ist das nicht der Fall, wie ein vereinfachtes Beispiel für Kalifornien und die EU als denkbare Kombination für einen global integrierten Zertifikate-Handel verdeutlicht. Die EU hatte 2018/2019 einen Zertifikatepreis von rund 25 €/Tonne CO₂, in Kalifornien war der Zertifikate-Preis bei etwa der Hälfte, nämlich 14€/Tonne CO₂. Wenn beide Länder (EU und Kalifornien hier jeweils als Land betrachtet) jeweils eine CO₂-Steuer in der Höhe von 25 €/t und 14 €/t hätten – das wäre der Fall einer Welt mit Ländern mit CO₂-Steuern -, so entsteht ein Anreiz, dass EU-Firmen in CO₂-intensiven Sektoren (z.B. Stahl, Chemie) Richtung USA auswandern: in den USA Tochterfirmen errichten, was in der EU Jobs kostet (bei Zement wäre eine von EU ausgehende Auswanderung denkbar, aber ökonomisch wegen der enormen internationalen Transportkosten nicht sinnvoll, sofern Zement in EU-Länder geliefert werden soll). Wenn hingegen in der EU und Kalifornien/USA jeweils Zertifikate-Handelssysteme bestehen und diese mittelfristig integriert werden, dann werden EU-Firmen in Kalifornien die relativ preiswerten Zertifikate in erheblicher Mengen kaufen, bis im Handelsgebiet ein einheitlicher Zertifikatepreis (z.B. 20 €/t) gilt. Das mindert die Kosten des Klimaschutzes für EU-Firmen und sichert so verstärkt Produktion und Jobs in der EU.

Für innovative Firmen in Kalifornien ist der Anstieg des Zertifikatepreises von 14 auf 20 €/t ein Anreiz, durch innovative Technologien mehr CO₂ einzusparen als bei national isolierten Zertifikate-Handelssystemen. Die Leistungsbilanzposition der USA verbessert sich durch den kalifornischen Verkauf der Zertifikate an EU-Firmen und die Gewinne innovativer kalifornischer Firmen, die CO₂-leichte Technologien verstärkt entwickelt haben oder die Zertifikate in die EU verkauft haben, erhöhen sich. Dieser ökonomische Expansionseffekt beim US-Bruttonationaleinkommen steigert die Exporte der EU, was eine Expansionswirkung für die EU bringt; dann steigt auch in der EU das reale Nationaleinkommen, so dass auch die US-Güterexport steigen werden. Damit ist die integrierte Zertifikatelösung eine Win-Win-Situation für die EU und Kalifornien (USA). Bei einer CO₂-Besteuerung ist zumindest in einem der beteiligten Länder ein Wohlfahrts- und Einkommensverlust bei freiem Kapitalverkehr – wie er im OECD-Raum in etwa gilt. Der Klimaverbesserungseffekt kann den Verlusteffekt unter Umständen überkompensieren. Bei integriertem Zertifikatehandel profitieren beide Länder.

Literatur

- DACHS, B.; BUDDE, B. (2019), Fallstudie Nachhaltiges Bauen und Lead Markets in Österreich, In: Welfens, P.J.J. (Hg.), EU-Strukturwandel, Leitmärkte und Technoglobalisierung, Oldenbourg: de Gruyter Verlag
- DEHIO, J.; SCHMIDT, T. (2019), Gesamt- und regionalwirtschaftliche Bedeutung des Braunkohlesektors und Perspektiven für die deutschen Braunkohleregionen, RWI-Diskussionspapier, H. 126.
- DEUTSCHE BUNDESREGIERUNG (2019), Eckpunkte für das Klimaschutzprogramm 2030, September 2019.
- FORSCHUNGSGRUPPE WAHLEN (2019), Unions-Verluste, SPD-Einbruch, Grüne stark wie nie. Politik in Europa erstmals wichtiger als Bundespolitik, Europawahl 26 May 2019, Kurzanalyse, Forschungsgruppe Wahlen e.V., Mannheim https://www.forschungsgruppe.de/Wahlen/Wahlanalysen/NewsL_Euro190527.pdf
- SVR – Sachverständigenrat zur Begutachten der gesamtwirtschaftlichen Entwicklung (2019), Aufbruch zu einer neuen Klimapolitik, Sondergutachten Juli 2019: Berlin
- WELFENS, P.J.J. (2019), Klimaschutzpolitik. Ende der Komfortzone, Heidelberg: Springer-

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 **Kadiric, 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.; Kadiric, 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
- No. 260 **Welfens, P.J.J.:** BREXIT- Wirtschaftsperspektiven für Deutschland und NRW: Mittel- und langfristige Effekte & Politikoptionen, June 2019
- No. 261 **Baier, F.J.:** Foreign Direct Investment and Tax: OECD Gravity Modelling in a World with International Financial Institutions, August 2019
- No. 262 **Welfens, P.J.J.:** Rationale Klimapolitik für das Erreichen des Ziels Klimaneutralität: NRW-Deutschland-EU-G20Plus, Oktober 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), Interneteconomics.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