ECONSTOR
Make Your Publications Visible.

A Service of

ZBW Leibniz-Informationszentrum Wirtschaft
Leibniz Information Centre for Economics

Kemfert, Claudia

Article

Die ökonomischen Kosten des Klimawandels

DIW Wochenbericht

Provided in Cooperation with:
German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

Suggested Citation: Kemfert, Claudia (2004) : Die ökonomischen Kosten des Klimawandels, DIW Wochenbericht, ISSN 1860-8787, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, Vol. 71, Iss. 42, pp. 615-622

This Version is available at:
https://hdl.handle.net/10419/151331

Standard-Nutzungsbedingungen:

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

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

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

Terms of use:

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

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

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

WWW.ECONSTOR.EU

Mitglied der Leibniz-Gemeinschaft

Wochenbericht

Wirtschaft Politik Wissenschaft

Königin-Luise-Straße 5
14195 Berlin

Tel. +49-30-897 89-0
Fax +49-30-897 89-200

www.diw.de
postmaster@diw.de

DIW Berlin

Nr. 42/2004

71. Jahrgang / 14. Oktober 2004

Inhalt

Die ökonomischen Kosten des Klimawandels Seite 615

Zahlenbeilage

Die ökonomischen Kosten des Klimawandels

Claudia Kemfert
ckemfert@diw.de

Internationale Experten sind sich einig, dass die durch den Menschen verursachten Treibhausgasemissionen immer weiter steigen und dies zu einem Klimawandel führt. Deutlicher Ausdruck des Klimawandels sind der Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur und des Meeresspiegels sowie die Zunahme extremer Wetterereignisse und Naturkatastrophen, die enorme volkswirtschaftliche Schäden verursachen. Bei einer Temperaturänderung um global 1 Grad Celsius sind volkswirtschaftliche Schäden in Höhe von bis zu 2 Billionen US-Dollar im Jahre 2050 möglich. Werden die Treibhausgase nicht genügend vermindert, um eine solche Temperaturerhöhung zu vermeiden, würden in Deutschland alles in allem Schäden durch Naturkatastrophen in Höhe von 137 Mrd. Euro bis zum Jahre 2050 auftreten können. Die Kosten der Treibhausgasreduktionen könnten bei optimaler Kooperation der hauptverantwortlichen Akteure – dies sind Europa, Russland und die USA – minimiert werden. Russland wäre als Anbieter von Emissionsrechten ein Gewinner der Klimapolitik: Bei Nichtbeteiligung entgingen Russland Einnahmen in Höhe von bis zu 20 Mrd. US-Dollar über einen Zeitraum von vier Jahren (2008 bis 2012). Russland ist deshalb gut beraten, das Kyoto-Protokoll zu ratifizieren.

Der Mensch beeinflusst das Klima

Der Einfluss des Menschen auf das natürliche Klima ist niemals größer gewesen als heute. So sind gravierende Umweltveränderungen, etwa die steigenden Emissionen von Treibhausgasen (THG), zu einem wesentlichen Bestandteil des heutigen Lebens geworden. Es ist abzusehen, dass hieraus langfristige irreversible Schäden entstehen werden, die die natürlichen Grundlagen des Lebens gefährden. Der Bericht des Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) fasst die wesentlichen Tatsachen und Folgen des Klimawandels zusammen.[1]

Im 20. Jahrhundert hat sich die globale Oberflächentemperatur um 0,2 ° Celsius (±0,6 °) erhöht. Der Anstieg der Oberflächentemperatur der nördlichen Hemisphäre war in dieser Zeit größer als in den vorausgegangenen 1 000 Jahren. 1990 war global das wärmste Jahr im 20. Jahrhundert, das Jahr 2002 das wärmste Jahr seit Beginn der Wetteraufzeichnungen. Die Anzahl der heißen Tage hat zugenommen, die der kalten Tage abgenommen. Die anthropogenen, d. h. durch den Menschen verursachten Konzentrationen der Treibhausgase Kohlendioxid (CO_2), Methan (CH_4) und Lachgas (N_2O) haben im 20. Jahrhundert exponential zugenommen (Abbildungen 1 und 2). Je nach Annahmen über die künftigen Entwicklungen wären Temperaturerhöhungen von 1 ° bis zu 3,5 ° Celsius im Jahre 2100

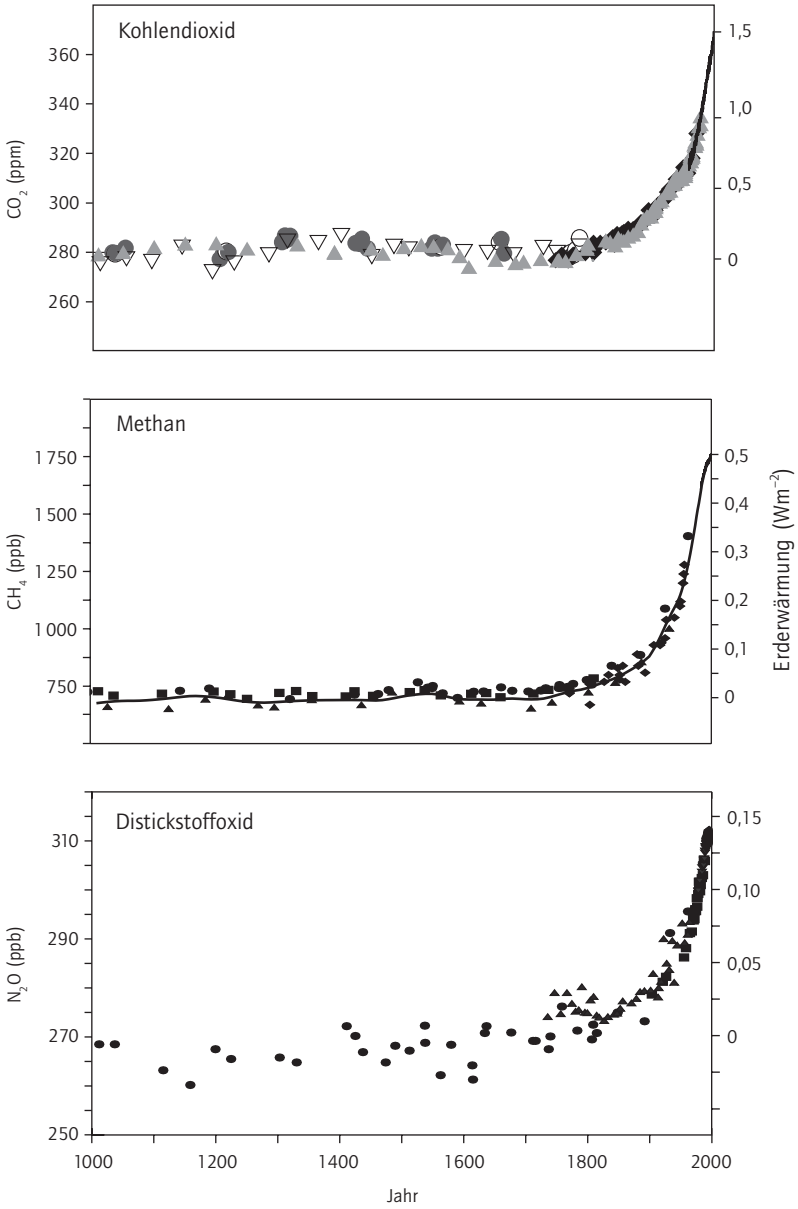
1 Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC): Climate Change 2001. Third Assessment Report, Synthesis Report. Cambridge 2001.

A 22127 C

Abbildung 1

Indikatoren des menschlichen Einflusses auf die Atmosphäre während des Industriezeitalters

Globale atmosphärische Konzentrationen von drei gleichmäßig verteilten Treibhausgasen



Quelle: Intergovernmental Panel of Climate Change (2001). **DIW** Berlin 2004

zu erwarten (Abbildung 3). Allein die atmosphärische Konzentration von Kohlendioxid hat sich seit Beginn der Wetteraufzeichnungen um 31 % (±4 %) erhöht.[2] Die CO_2-Emissionen werden hauptsächlich durch die Verbrennung fossiler Energien erzeugt. Mit zunehmenden Treibhausgasemissionen und Temperaturen wird der globale Meeresspiegel weiter steigen, und zwar je nach den zugrunde gelegten Annahmen und Szenarien um 10 cm bis 90 cm bis zum Jahr 2100.

Anzahl extremer Naturkatastrophen nimmt zu

Anzahl und Stärke extremer Naturkatastrophen, z. B. durch extreme Regenfälle verursachte Überschwemmungen sowie Hitzewellen und Stürme, werden mit steigenden Intensitäten weiter zunehmen. Tabelle 1 zeigt die möglichen extremen Klimaereignisse, die Wahrscheinlichkeit ihres Eintretens und ihre möglichen Auswirkungen. Manche Regionen in der Welt sind schon heute stärker vom Klimawandel betroffen als andere; dies wird auch in Zukunft der Fall sein. In Nordamerika sind intensivere Stürme und Tornados zu erwarten, während in Asien Überschwemmungen wahrscheinlicher sind. In Europa ist künftig neben extremen Hitzeereignissen und Fluten ebenfalls mit starken Stürmen wie Tornados und Hurrikanen zu rechnen.

Extreme Hitzephänomene und Regenfälle waren in den vergangenen Jahren in Europa, insbesondere auch in Deutschland, auffällig: Mittel- und Osteuropa wurde im Jahre 2002 von einer Flutkatastrophe heimgesucht. Im Osten und Süden Deutschlands, im Südwesten Tschechiens sowie in Österreich und Ungarn kam es zu starken Überschwemmungen der Donau, Elbe, Moldau, des Inn und der Salzach. Das „Jahrtausendhochwasser“ hat auch Deutschland stark getroffen: Die Schäden beliefen sich hier auf etwa 9,2 Mrd. Euro.[3]

Im Jahre 2003 litt ganz Europa unter einer extremen Hitzewelle. Die volkswirtschaftlichen Schäden derartiger Katastrophen umfassen sowohl Hitzetote (davon war vor allem Frankreich betroffen) und Gesundheitsschäden durch erhöhte Krankheitsgefahren wie auch Ernteausfälle, Störungen in der Energiebereitstellung und den Anstieg von Waldbränden.[4] Insgesamt wurden für das Jahr 2003 Schäden der Hitzewelle in Höhe von 10 bis 17 Mrd. Euro für Europa geschätzt.[5]

2 Heute sind 150 Gigatonnen (Gt) an Kohlendioxidemissionen mehr in der Atmosphäre als noch vor der Industrialisierung. Die Menge an Kohlendioxid wächst jährlich um 3 %. Im Jahre 2050 würde bei unveränderter Wachstumsrate die Menge an Kohlendioxid schon 300 Gt betragen.

3 Dies sind Schäden, die die Versicherungswirtschaft beziffert hat. Vgl. Münchner Rück: Jahresrückblick Naturkatastrophen 2002. München 2002.

4 Hohe Flusswassertemperaturen bringen zudem die Gefahr einer unzureichenden Kühlung der Atomreaktoren mit sich. Im Jahre 2003 führte dies dazu, dass Atommeiler in Deutschland und Frankreich stillgelegt werden mussten.

5 Claudia Kemfert und Dietmar Pfeifer: The Economic Impact Assessment of Extreme Weather Events. In: Zeitschrift für Versicherungswirtschaft, im Druck. Der britische Premierminister Tony Blair geht in einer Rede sogar von 26 000 Toten aus und beziffert die Schäden auf 13,5 Mrd. US-Dollar; vgl. Rede des britischen Premierministers anlässlich des zehnjährigen Bestehens des „The Prince of Wales' Business & the Environment Programme“ (gekürzt). London, 14. September 2004 *(www.britischebotschaft.de/de/news/items/040914.htm*, Stand 4. Oktober 2004).

Volkswirtschaftliche Schäden wachsen bis um das Hundertfache – Was können wir tun?

Die ökonomischen Schäden extremer Wetterereignisse sind in den letzten drei Jahrzehnten um den Faktor 15 gestiegen (Abbildung 4).[6] Im Jahre 2002 bezifferte die Versicherung der Münchner Rück die globalen Schäden auf 55 Mrd. US-Dollar.[7] Der kräftige Anstieg der Schäden ist auch damit zu erklären, dass zunehmend die vom Klimawandel besonders betroffenen Küstenregionen stärker besiedelt werden.

In der weiteren Fortschreibung des ökonomischen Trends der Daten der Münchner Rück würden die Schäden bis zum Jahr 2050 um das Zehnfache auf über 600 Mrd. Euro steigen (Abbildung 5). In den von Naturkatastrophen gefährdeten Gebieten (Hochwasserregionen, Küstenzonen usw.) werden Versicherungen bei steigenden Eintrittswahrscheinlichkeiten von Naturkatastrophen immer weniger bereit sein, die möglichen Schäden zu versichern.[8]

Anhand des globalen Simulationsmodells WIAGEM[9] (Kasten), das ein detailliertes Ökonomie- und Handelsmodell mit einem Klimamodell koppelt, können die ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels geschätzt werden. Neben direkten ökonomischen Auswirkungen auf die Energieerzeugung, die Landwirtschaft und die Industrie werden hier zusätzlich Auswirkungen des Klimawandels auf die Ökologie (z. B. die Zunahme von Waldbränden, Verluste an Artenvielfalt), aber auch gesundheitlich-ökonomische Aspekte (z. B. Krankheiten, Veränderung der Sterblichkeit) berücksichtigt. Bei einer Temperatursteigerung um ein 1 ° Celsius können globale Schäden bis zu 214 Bill. US-Dollar über einen Zeitraum von 50 Jahren auftreten (Abbildung 6).[10] Allein im Jahre 2050 wären dies Schäden in Höhe von weltweit 2 Bill. US-Dollar. Diese Ausgaben werden in der Volkswirtschaft an anderer Stelle fehlen *(crowding out)*, was die ökonomischen Wachstumseffekte mindert und zu zusätzlichen Wohlfahrtseinbußen führt.

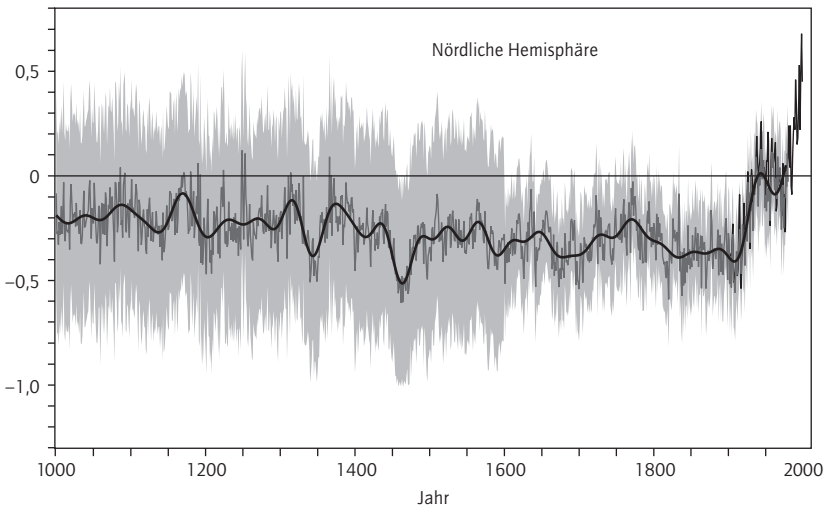
Um den Klimawandel abzumildern oder gar zu verhindern, müssen die Treibhausgasemissionen drastisch gesenkt werden. Klimaexperten gehen davon aus, dass eine Reduktion der Treibhausgase um 60 bis 80 % bis zum Jahr 2100 notwendig wäre.[11] Aufgrund der Langlebigkeit der Treibhaus-

Abbildung 2

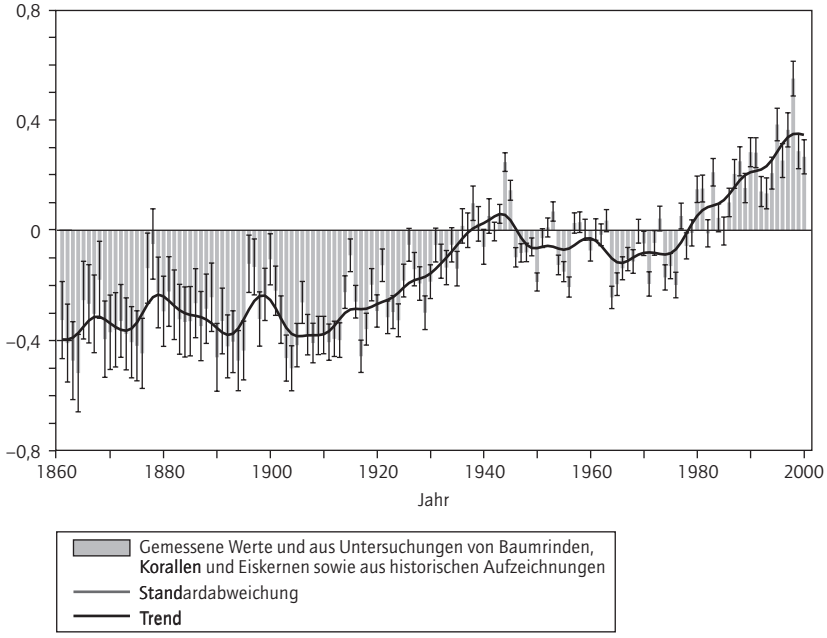
Temperatur an der Erdoberfläche

Abweichungen vom Durchschnitt in Grad Celsius

In den letzten 1 000 Jahren



In den letzten 140 Jahren (global)



Quelle: Intergovernmental Panel of Climate Change (2001). **DIW** Berlin 2004

6 Münchner Rück: Die Welt der Naturkatastrophen. München 2000, sowie: Marktkonforme Versicherungspflicht für Naturkatastrophen – Bausteine einer Elementarversicherung. Bearb.: Reimund Schwarze und Gert G. Wagner. In: Wochenbericht des DIW Berlin, Nr. 12/2003, S. 183–189.
7 Münchner Rück, a. a. O.
8 Beispielsweise Gebäudeversicherungen bei Hochwasser oder Stürmen an küstennahen Gebieten.

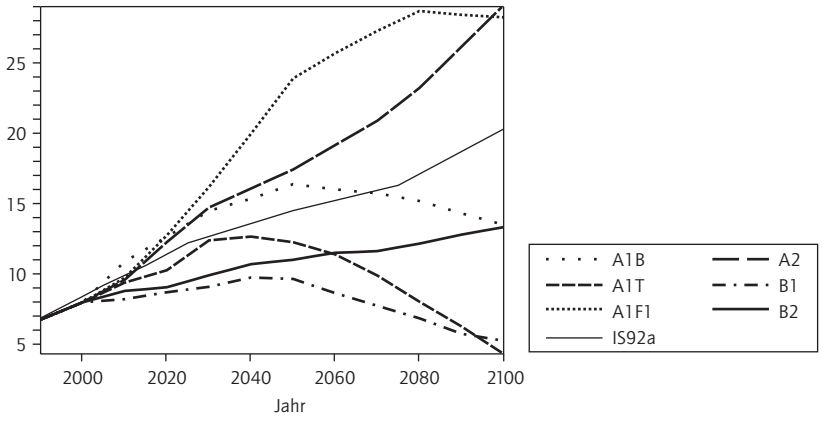
9 Claudia Kemfert: An Integrated Assessment Model of Economy-Energy-Climate – The Model WIAGEM. In: Integrated Assessment, 4/2002, S. 281–299; Claudia Kemfert: Global Economic Implications of Alternative Climate Policy Strategies. In: Environmental Science and Policy, 5/2002, S. 367–384.
10 Die Höhe der Schäden hängt von den getroffenen Annahmen über die künftigen Entwicklungen ab, die mit hohen Unsicherheiten behaftet sind. So können diese Schäden bei optimistischer Betrachtung weitaus geringer, bei pessimistischer Sichtweise aber durchaus auch doppelt so hoch sein. Vgl. Claudia Kemfert: Global Economic Implications …, a. a. O.
11 Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC), a. a. O. Die Kosten einer so starken Emissionsminderung beziffert IPCC global auf bis zu 150 Bill. US-Dollar.

Abbildung 3

Projektionen verschiedener IPCC-Szenarien

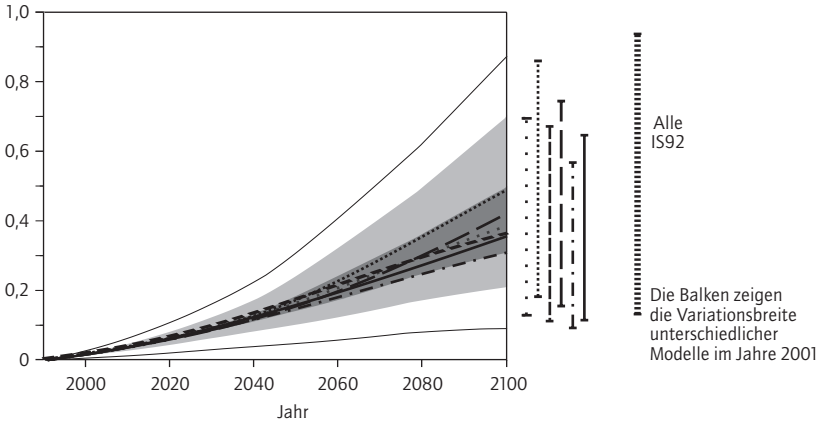
Globale Kohlendioxidemissionen[1]

Gigatonnen



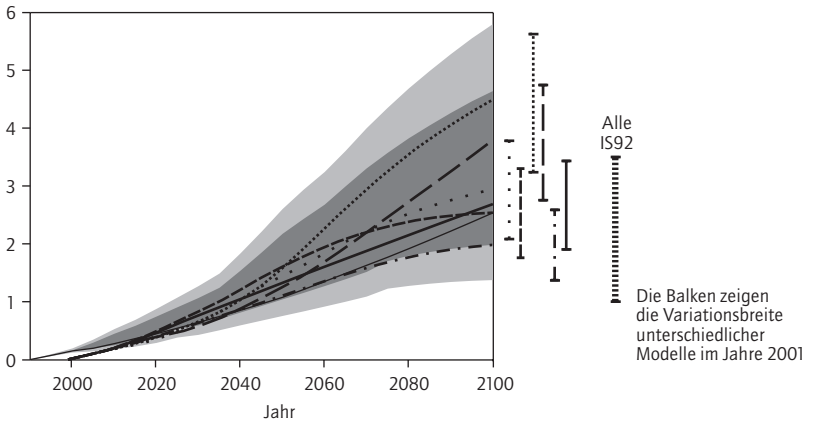
Globaler Anstieg des Meeresspiegels

Meter



Temperaturveränderung

Grad Celsius



1 A1: Hohes BIP- und Bevölkerungswachstum; A1FI: Fossile Energien intensiv; A1B: Ausgleich zwischen Einsatz fossiler und alternativer Energien; A1T: Wenig fossile Energien; A2: Geringes Pro-Kopf-Wachstum; B1: Wie A1, aber größeres Wachstum der Service- und Informationssektoren; B2: Nachhaltigkeitsszenario, wie A und B; IS92a TAR-Methode: Szenario aus dem zweiten Sachstandsbericht.

Quelle: Intergovernmental Panel of Climate Change (2001). **DIW** Berlin 2004

gase in der Atmosphäre müssen die verantwortlichen Staaten möglichst schnell mit dieser drastischen Reduktion beginnen. Hauptverantwortliche Staaten sind die USA, die für den Großteil aller weltweit emittierten Treibhausgase verantwortlich sind, gefolgt von China, Europa, Russland und Japan.[12] Eine wirksame Klimaschutzpolitik muss vor allem Ländern mit hohen Treibhausgasemissionen verbindliche Ziele zur Emissionsvermeidung abverlangen.

Klimaschutzpolitik ohne USA und Russland?

Im Jahre 1997 wurde ein erster Schritt zur Erreichung einer erfolgversprechenden Klimaschutzpolitik getan und das Kyoto-Protokoll auf den Weg gebracht. Danach sollen die Industrieländer insgesamt 5,2 % der globalen Emissionen vermeiden. Um diese Vereinbarung auch in verbindliches Recht umzusetzen, müssen wenigstens 55 Länder die Klimarahmenkonvention ratifizieren, auf die mindestens 55 % der Emissionen der sog. Annex I-Länder (Industrieländer) entfallen.[13] Europa und Japan haben das Kyoto-Protokoll bereits ratifiziert. In Europa wird vom 1. Januar 2005 an ein Pilotprojekt zur Minderung der Treibhausgasemissionen anhand eines europäischen Emissionszertifikatesystems beginnen. Im Jahre 2002 haben sich die USA entschieden, das Kyoto-Protokoll nicht zu ratifizieren. Sie befürchten große ökonomische Einbußen und fordern, dass auch Entwicklungsländer wie China, die bereits auf Platz 2 der globalen Treibhausgasemittenten stehen, mit zu berücksichtigen seien. Auch Russland hat sich bisher nicht verbindlich entscheiden können.[14] Ohne die USA und Russland könnte es schwer werden, das Kyoto-Protokoll wirklich in bindendes Recht umzusetzen, denn die geforderten 55 % der Treibhausgasemissionen werden von Europa und Japan nicht allein erzeugt. Es wäre nur möglich, das Kyoto-Protokoll auch ohne die USA und Russland umzusetzen, wenn sich diese beiden Länder auf eine Änderung der Vertragsklauseln einlassen oder die Länder, die bisher schon das Protokoll unterzeichnet haben, das Klimaschutzprogramm auch ohne Russland umsetzen wollen.

12 Vgl.: Nach wie vor keine sichtbaren Erfolge der weltweiten Klimaschutzpolitik. Bearb.: Hans-Joachim Ziesing. In: Wochenbericht des DIW Berlin, Nr. 37/2004, S. 526.

13 Der Status der Länder, die das Kyoto-Protokoll bereits unterschrieben haben, kann abgerufen werden unter *unfccc.int/resource/kpstats.pdf* (Stand 24. September 2004).

14 Bei Redaktionsschluss lag eine Zusage Russlands vor, das Kyoto-Protokoll bis Ende 2004 zu ratifizieren.

Tabelle 1

Beispiele extremer Klimaereignisse und die Auswirkungen (positiv und negativ)

Extremes Klimaereignis	Wahrscheinlichkeit	Auswirkungen
Höhere maximale Temperaturen Mehr heiße Tage und Hitzewellen	Sehr hoch	Steigende Todesfälle und ernsthafte Erkrankungen älterer Personen, vor allem in armen Regionen Anstieg von Hitzestress bei Tieren Verschiebung der Touristengebiete Anstieg des Risikos von Ernteschäden Reduktion der Energieversorgungssicherheit Anstieg der Energienachfrage für Kühlung
Weniger kalte Tage und Reduktion von Kältewellen	Sehr hoch	Verminderte Sterbewahrscheinlichkeit durch weniger kalte Tage Verminderte Risiken der Ernteausfälle Anstieg der Ausbreitung tropischer Krankheiten Vermehrte Ausbreitung von Schädlingen Reduzierte Energienachfrage für Heizen
Höhere extreme Regenfälle	Sehr hoch	Anstieg der Schäden durch Überflutungen, Erdrutsch, Lawinen Anstieg der Bodenerosion Erhöhte Entschädigungszahlungen des Staates Anstieg des ökonomischen Risikos für Versicherungsunternehmen
Anstieg der Sommertrockenheit und Risiken von Dürren	Hoch	Reduzierte Ernteerträge Anstieg der Gebäudeschäden durch Bodenbeschaffenheitsänderungen und -verminderungen Reduzierte Wasserressourcen und verschlechterte Wasserqualität Anstieg des Risikos durch Waldbrände
Anstieg der Windintensitäten von Wirbelstürmen Anstieg der mittleren und höchsten Regenfälle (in manchen Regionen)	Hoch	Erhöhtes Risiko für das Menschenleben Anstieg der Risiken für Krankheiten und Epidemien Anstieg der Küstenerosion und Schäden an Gebäuden und Infrastruktur in Küstennähe Anstieg der Schäden der Ökosysteme an der Küste (wie Korallenriffe und Mangroven)
Im Zusammenhang mit El-Niño-Effekten intensivierte Fluten und Dürren	Hoch	Reduzierte landwirtschaftliche Produktivität in Dürreregionen und Überschwemmungsgebieten Anstieg der Schäden in Mittelasien Reduzierte Wasserressourcen in Dürreregionen
Anstieg der Monsunregenschwankungen in Asien	Hoch	Anstieg der Überflutungen und Dürren
Anstieg der Intensität der Stürme am mittleren Breitengrad	Niedrig	Anstieg des Risikos für Leben und Gesundheit Anstieg der Wohlfahrtseinbußen und Anstieg der Infrastrukturschäden Anstieg der Schäden in Küstenzonengebieten

Quelle: Intergovernmental Panel of Climate Change (2001). **DIW** Berlin 2004

Russland hat 20 Mrd. US-Dollar Mehreinnahmen, wenn das Kyoto-Protokoll ratifiziert wird

Das Kyoto-Protokoll sieht zur Emissionsminderung explizit kostenminimierende Maßnahmen vor, beispielsweise den globalen Emissionsrechtehandel. Russland könnte im Rahmen eines solchen Handels – aufgrund des starken Emissionsrückgangs infolge der wirtschaftlichen Einbrüche in den vergangenen Jahren – Emissionsrechte verkaufen und damit erhebliche Einnahmen erzielen. Eine Beteiligung Russlands am Emissionshandel würde ihnen Einnahmen bis zu 20 Mrd. US-Dollar innerhalb der Verpflichtungsperiode (2008 bis 2012) sichern (Tabelle 2).[15] Anders als die USA, die nach bisherigen Modellsimulationen nur geringe ökonomische Anreize hätten, dem Klimaabkommen wieder beizutreten,[16] würde Russland erheblich von der Ratifizierung des Kyoto-Protokolls profitieren. Noch höhere Erlöse könnte Russland erzielen, wenn sich auch die USA am Emissionsrechtehandel beteiligen würden, da die USA einen Großteil der Emissionsrechte nachfragen dürften und damit der Preis für Emissionsrechte steigen würde.[17] Auch andere Länder können bei einem globalen Emissionsrechtehandel die volkswirtschaftlichen Kosten minimieren.

Aus Tabelle 2 sind die Kosten zu ersehen, wenn die Klimaschutzziele des Kyoto-Protokolls erfüllt würden. Dies wird für die Szenarien „ohne Emissionsrechtehandel“ und „mit Emissionsrechtehandel“ sowie mit und ohne die Teilnahme der USA und Russlands aufgezeigt. Für den Fall, dass die USA und Russland nicht am Emissionshandel teilnehmen und die anderen Länder nur die von ihnen übernommenen Reduktionsziele verfolgen, könnte

15 Bei einem Zertifikatepreis von 35 US-Dollar. Vgl. Claudia Kemfert: International Climate Coalitions and Trade – Assessment of Cooperation Incentives by Issue Linkage. In: Energy Policy, 4/2003, S. 455–465; Erik Haites, Faja Yamin, Odile Blanchard und Claudia Kemfert: Implementing the Kyoto Protocol without Russia. Eingereicht bei Climate Policy.

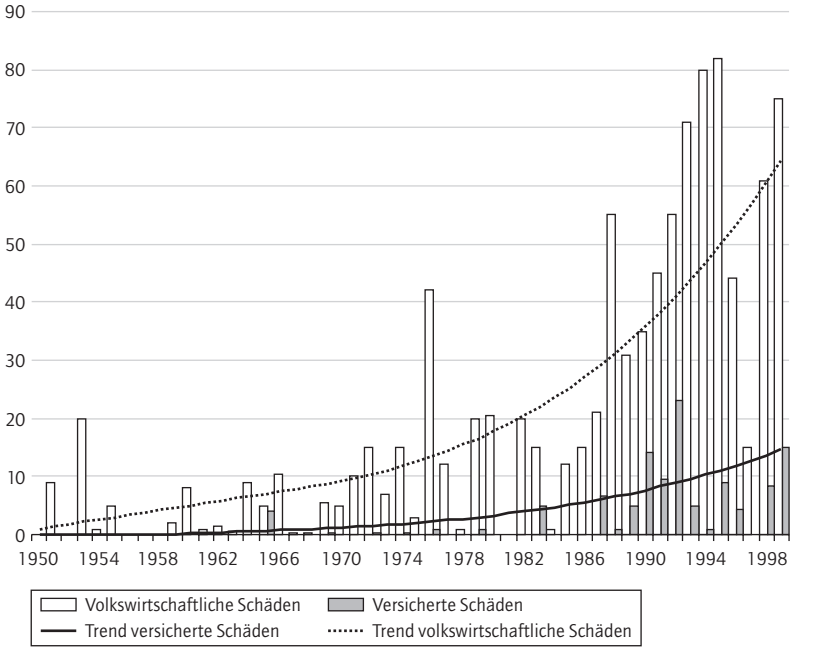
16 Claudia Kemfert, Erik Haites und Fanny Missfeldt: Can Kyoto Protocol Parties Induce the United States to Adopt a More Stringent Greenhouse Gas Emissions Target? In: Interdisciplinary Environmental Review, 2/2003, S. 119–141.

17 Ohne die Beteiligung der USA würde der Emissionspreis auf bis zu 1 US-Dollar fallen; vgl. ebd.

Abbildung 4

Globale volkswirtschaftliche und versicherte Schäden

Schäden in Mrd. US-Dollar zu Preisen von 2002

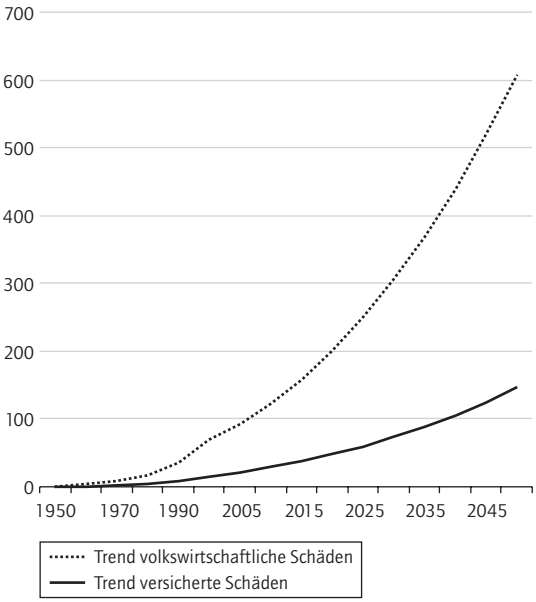


Quelle: Münchner Rück (2000). **DIW** Berlin 2004

Abbildung 5

Extrapolation der globalen volkswirtschaftlichen Schäden bis zum Jahr 2050

In Mrd. US-Dollar



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin auf Basis der Daten der Münchner Rück. **DIW** Berlin 2004

Kasten

Das WIAGEM-Modell

Das WIAGEM-Modell ist konzipiert worden, um die langfristigen ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels und der Klimapolitik zu bestimmen. Es koppelt ein dynamisches Handelsmodell mit einem vereinfachten Klimamodell und Ökosystemmodell.

Das Modell simuliert die volkswirtschaftlichen Geschehnisse über einen Zeithorizont von 100 Jahren (bis zum Jahre 2100) für die Weltregionen Afrika, Asien, Europa, Japan, Lateinamerika, Mittlerer Osten und die USA. Durch die Kopplung des Ökonomiemodells an ein Klima- und Ökosystemmodell können die Rückwirkungen von Temperatur- und Meeresspiegelveränderungen volkswirtschaftlich quantifiziert werden. Eine genaue Abbildung der Energiemärkte fossiler Energien und ein möglicher Ersatz dieser durch erneuerbare Energien erlaubt die Bewertung einer Veränderung des Energiesystems.

Zudem werden die volkswirtschaftlichen Schäden von menschlichen Gesundheitsänderungen, Ökosystemänderungen und veränderte Ausgaben für Klimaschäden vor und nach dem Auftreten extremer Klimaereignisse integriert. Dies erlaubt eine detaillierte Abschätzung der durch einen Klimawandel verursachten ökonomischen Einbußen.

allerdings das zugrunde gelegte Kyoto-Ziel nicht mehr erreicht werden.

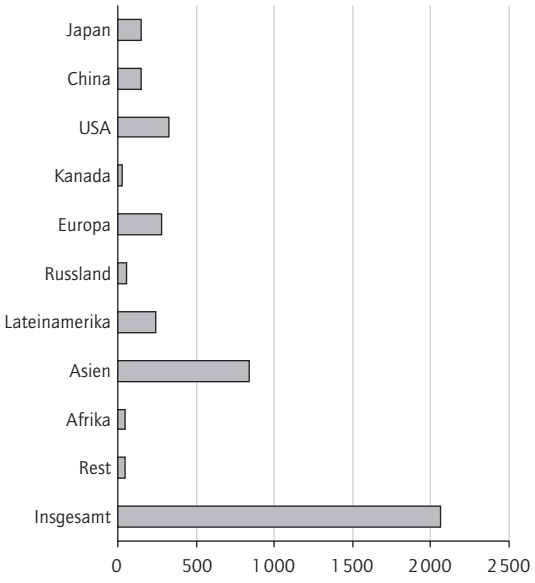
Insgesamt könnten nach diesen Modellsimulationen global Kosten der Emissionsvermeidung von etwa 730 Mrd. Euro über den Verpflichtungszeitraum 2008 bis 2012 auftreten,[18] wenn die geforderten Emissionsreduktionen ausschließlich anhand von CO_2-Emissionsminderungen durchgeführt würden. Eine Einbeziehung aller Treibhausgase (wie Lachgas- und Methanemissionen) könnte die Kosten noch weiter mindern. Denn die Reduktion von Methan-Emissionen ist beispielsweise weitaus kostengünstiger möglich als die von CO_2-Emissionen.

18 Zum Vergleich: Auch der IPCC-Bericht kommt zu Kosten bei Emissionsminderung in Höhe von insgesamt 305 Mrd. US-Dollar bis zu über 1 Bill. US-Dollar bis zum Jahr 2050. Wenn eine globale Reduktion um 60 bis 80 % angestrebt wird, kann sich diese Größe bis zum Jahre 2100 global auch auf bis zu 10 Bill. US-Dollar erhöhen. Vgl. IPCC, a. a. O., S. 547.

Abbildung 6

Regionale volkswirtschaftliche Schäden des Klimawandels im Jahre 2050

In Mrd. US-Dollar zu Preisen von 2002



Quelle: Berechnungen des DIW Berlin mit dem Simulationsmodell WIAGEM. **DIW** Berlin 2004

Durch einen globalen Emissionsrechtehandel könnten so 272 Mrd. US-Dollar im Verpflichtungszeitraum eingespart werden. Nehmen die USA nicht am Emissionsrechtehandel teil, sind die Kosten der Emissionsvermeidung für Europa und Japan geringer (die USA würden einen großen Teil der Emissionsrechte nachfragen und so den Emissionsrechtepreis erhöhen). Deutschland müsste im Zuge eines EU-weiten Emissionsrechtehandels 24 Mrd. US-Dollar aufwenden; bei einer Beteiligung Russlands und Nichtbeteiligung der USA würde sich dieser Betrag auf 15 Mrd. US-Dollar reduzieren. Russland als Verkäufer von Emissionsrechten müsste hingegen mit einer Verminderung der Einnahmen rechnen. Zwar wären die Kosten bei einer Nichtbeteiligung der USA für Europa und auch für Japan geringer, doch würde dies dem Ziel der globalen Emissionsminderung entgegenstehen: Europa und Japan würden mit ihren Treibhausgasminderungen nur 1,2 % der globalen Emissionen reduzieren. Damit wäre eine erhebliche Zielverfehlung vorprogrammiert.

Fazit

Der durch den Menschen verursachte Klimawandel ist gravierend. Das Ausmaß der Schäden hängt entscheidend davon ab, wie schnell und in welchem Umfang durch klimapolitische Maßnahmen gegengelenkt wird. Die volkswirtschaftlichen Schäden können global eine Höhe von bis zu 2 Bill. US-Dollar im Jahre 2050 erreichen; auf Deutschland allein würden 137 Mrd. US-Dollar entfallen. Flexible klimapolitische Instrumente – wie der Emissionsrechtehandel – können diese Entwicklung verlangsamen. Die Beteiligung Russlands hätte einen noch weiter gehenden positiven Effekt. Um möglichst rasch mit der Umsetzung der internatio-

Tabelle 2

Regionale Kosten der Emissionsminderung im Verpflichtungszeitraum 2008 bis 2012

In Mrd. US-Dollar zu Preisen von 2002

	Kyoto alle THG[1]	Kyoto CO_2	Kyoto THG[1]-Handel	Kyoto CO_2-Handel	Ohne USA	Ohne Russland
Japan	18,99	31,64	10,55	16,88	15,81	20,82
China	3,30	5,77	1,65	3,71	–2,88	0,76
USA	170,72	204,86	58,53	92,68	16,52	–15,35
Afrika	0,39	0,20	0,59	0,20	0,64	0,67
Rest	7,95	10,22	2,84	4,54	2,59	2,60
Kanada	2,56	3,20	1,60	2,24	1,35	1,96
Europa	107,14	149,24	68,88	91,84	57,12	51,89
Davon:						
Deutschland	28,48	39,66	18,31	24,41	15,18	13,79
Russland[2]	3,49	5,24	–20,56	–17,26	–1,62	–0,94
Lateinamerika	2,18	1,09	1,09	1,09	4,67	4,98
Asien	17,11	25,67	12,84	15,69	9,13	9,40
Mittlerer Osten	198,39	289,96	122,09	152,61	35,71	22,26
Insgesamt	**532,22**	**727,08**	**260,09**	**364,21**	**139,04**	**99,05**

1 THG: Treibhausgase. **2** Negative Werte = Erlöse.

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin mit dem Simulationsmodell WIAGEM. **DIW** Berlin 2004

nalen Klimaschutzpolitik beginnen zu können und weitere ökonomische Schäden des Klimawandels zu vermeiden, sollte eine Ratifizierung des Kyoto-Protokolls durch Russland nicht länger aufgeschoben werden.

Aus den Veröffentlichungen des DIW Berlin

Diskussionspapiere

Erscheinen seit 1989

Nr. 438
Work Incentives and Labor Supply Effects of the 'Mini-Jobs Reform' in Germany
Von Viktor Steiner und Katharina Wrohlich
September 2004

Nr. 439
Intervieweffekte bei der Erhebung des Körpergewichts: Die Qualität von umfragebasierten Gewichtsangaben
Von Martin Kroh
September 2004

Nr. 440
Reform der Erdgaswirtschaft in der EU und in Deutschland: Wie viel Regulierung braucht der Wettbewerb?
Von Christian von Hirschhausen und Thorsten Beckers
September 2004

Nr. 441
Automatic Identification of Faked and Fraudulent Interviews in Surveys by Two Different Methods
Von Christin Schäfer, Jörg-Peter Schräpler, Klaus-Robert Müller und Gert G. Wagner
September 2004

Nr. 442
Taking 'Don't Knows' as Valid Responses: A Complete Random Imputation of Missing Data
Von Martin Kroh
September 2004

Nr. 443
Macroeconomic Uncertainty and Firm Leverage
Von Christopher F. Baum, Andreas Stephan und Oleksandr Talavera
September 2004

Nr. 444
Enrolment into Higher Education and Changes in Repayment Obligations of Student Aid – Microeconometric Evidence for Germany
Von Hans J. Baumgartner und Viktor Steiner
September 2004

Nr. 445
Political Economy of Commuting Subsidies
Von Rainald Borck und Matthias Wrede
September 2004

Die Volltextversionen der Diskussionspapiere liegen von 1998 an komplett als pdf-Dateien vor und können von der entsprechenden Website des DIW Berlin heruntergeladen werden *(www.diw.de/deutsch/produkte/publikationen/diskussionspapiere)*.

DIW Berlin
Wochenbericht Nr. 42/2004

DIW Berlin
Deutsches Institut
für Wirtschaftsforschung

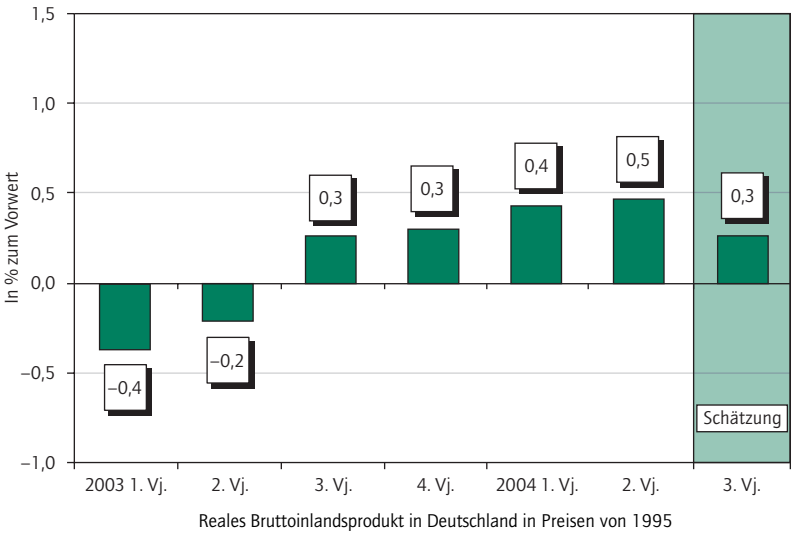
Das DIW-Konjunkturbarometer

Stand: 8. Oktober 2004

Außenwirtschaftlicher Impuls lässt nach

Für das dritte Quartal 2004 deuten die vorliegenden Indikatoren auf eine leicht verlangsamte Gangart beim realen Bruttoinlandsprodukt hin. Gegenüber dem Vorquartal betrug das gesamtwirtschaftliche Wachstum 0,3 % (Stand September: 0,5 %). Maßgeblich hierfür dürfte gewesen sein, dass sich die weltwirtschaftliche Nachfrage im dritten Quartal beruhigt hat, so dass auch Großaufträge, anders als in den beiden Vorquartalen, nicht mehr in stärkerem Ausmaß eingingen. Aus dem Außenbeitrag ergab sich kein Impuls mehr. Bei den privaten Verbrauchsausgaben hielt die Schwächephase an. Im Investitionsbereich dürfte nur ein leichtes Plus verzeichnet worden sein. Zwar haben sich Produktion und Umsätze in diesem Bereich im August abgeschwächt, im Zweimonatsvergleich (August und Juli) ergibt sich jedoch eine leichte Aufwärtsbewegung. Positiv schlägt zu Buche, dass die Beschäftigung kaum noch sinkt.

Das DIW-Konjunkturbarometer



Reales Bruttoinlandsprodukt in Deutschland in Preisen von 1995

DIW Berlin 2004

Das DIW Berlin präsentiert monatlich das DIW-Konjunkturbarometer als einen Indikator für die aktuelle Konjunkturtendenz in Deutschland. Es zeigt die Wachstumsrate des realen Bruttoinlandsprodukts für das abgelaufene bzw. laufende Quartal und stellt damit die gesamtwirtschaftliche Entwicklung dar. Die Berechnung des DIW-Konjunkturbarometers basiert auf monatlichen Indikatoren, die – abhängig vom Zeitpunkt der Berechnungen – mehr oder weniger Schätzelemente enthält. Dem hier vorgestellten Konjunkturbarometer liegen für die Mehrzahl der verwendeten Indikatoren offizielle Werte des Statistischen Bundesamtes zugrunde.

Das DIW-Konjunkturbarometer wird regelmäßig auch auf der Homepage des DIW Berlin veröffentlicht *(www. diw.de/produkte/konjunkturbarometer)*.

Impressum

Herausgeber
Prof. Dr. Klaus F. Zimmermann (Präsident)
Prof. Dr. Georg Meran (Vizepräsident)
Dr. Tilman Brück
Dörte Höppner
PD Dr. Gustav A. Horn
Dr. Kurt Hornschild
Prof. Dr. Claudia Kemfert
Dr. Bernhard Seidel
Prof. Dr. Viktor Steiner
Prof. Dr. Gert G. Wagner
Prof. Axel Werwatz, Ph. D.
Prof. Dr. Christian Wey
Dr. Hans-Joachim Ziesing

Redaktion
Dr. habil. Björn Frank
Dr. Elke Holst
Jochen Schmidt
Dr. Mechthild Schrooten

Pressestelle
Renate Bogdanovic
Tel. +49-30-897 89-249
presse@diw.de

Verlag
Verlag Duncker & Humblot GmbH
Carl-Heinrich-Becker-Weg 9
12165 Berlin
Tel. +49-30-790 00 60

Bezugspreis
(unverbindliche Preisempfehlungen)
Jahrgang Euro 120,–
Einzelheft Euro 11,–
Zuzüglich Versandspesen
Abbestellungen von Abonnements
spätestens 6 Wochen vor Jahresende

ISSN 0012-1304

Bestellung unter www.diw.de

Konzept und Gestaltung
kognito, Berlin

Druck
Druckerei Conrad GmbH
Oranienburger Str. 172
13437 Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung – auch auszugsweise – nur mit Quellenangabe und unter Zusendung eines Belegexemplars an die Abteilung Information und Organisation zulässig.