

Kemfert, Claudia

**Article**

## Klimawandel kostet die deutsche Volkswirtschaft Milliarden

DIW Wochenbericht

**Provided in Cooperation with:**

German Institute for Economic Research (DIW Berlin)

*Suggested Citation:* Kemfert, Claudia (2007) : Klimawandel kostet die deutsche Volkswirtschaft Milliarden, DIW Wochenbericht, ISSN 1860-8787, Deutsches Institut für Wirtschaftsforschung (DIW), Berlin, Vol. 74, Iss. 11, pp. 165-169

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/151499>

**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.*

## Klimawandel kostet die deutsche Volkswirtschaft Milliarden

Claudia Kemfert  
ckemfert@diw.de

*Der Klimawandel führt zu einem dazu, dass extreme Witterungsverhältnisse, wie sehr starker Niederschlag im Winter und Frühjahr und damit mögliche Überflutungen, sowie sehr heiße Sommer mit wenig Niederschlägen zunehmen werden. Zum anderen hat der Klimawandel Auswirkungen auf die Energieversorgung und damit indirekt auf nahezu alle Bereiche der Volkswirtschaft. Ein steigender Ölpreis, der bei einer teilweise durch extreme Klimaereignisse ausgelösten Angebotsverknappung auftreten kann, die Zunahme hitzebedingter Energienachfrage sowie der Ersatz von Energie der mangels Kühlwasser temporär nicht mehr zu betreibenden herkömmlichen Kraftwerke führen zu höheren Energiekosten. Ebenso müssen für Anpassungsmaßnahmen an den Klimawandel – zum Beispiel für ein gezieltes Hochwassermanagement, ein Hitzewarnsystem oder auch für die Sicherstellung von Energie und Nahrungsmitteln bei Wasserknappheit – Gelder bereitgestellt werden.*

*Wenn kein forcierter Klimaschutz betrieben würde und damit die globale Oberflächentemperatur bis zum Jahr 2100 um bis zu 4,5°C stiege, fielen in Deutschland schon bis zum Jahr 2050 Kosten von insgesamt knapp 800 Mrd. Euro an. Allein die durch Klimaschäden verursachten Kosten betragen rund 330 Mrd. Euro. Die erhöhten Energiekosten beliefen sich auf knapp 300 Mrd. Euro, wovon die privaten Haushalte einen großen Teil tragen müssten. Die Kosten für die Anpassung an den Klimawandel lägen bei knapp 170 Mrd. Euro. Der Klimawandel würde damit in den kommenden 50 Jahren durchschnittlich zu realen gesamtwirtschaftlichen Wachstumseinbußen von bis zu 0,5 Prozentpunkten pro Jahr führen.*

### Klimawandel nahezu unaufhaltsam

Der jüngste Klimabericht der Vereinten Nationen (Intergovernmental Panel on Climate Change, IPCC)<sup>1</sup> hat einmal mehr bestätigt, dass der Klimawandel kaum noch aufzuhalten sein wird. Die Voraussetzung zum Aufhalten des Klimawandels wäre eine nahezu sofortige Verminderung der weltweiten Treibhausgasemissionen, insbesondere Kohlendioxid (CO<sub>2</sub>). Da stark wachsende Volkswirtschaften wie China und Indien oder sehr energiehungrige Nationen wie die USA große Befürchtungen haben, die Verminderung von Treibhausgasen könnte zu starken wirtschaftlichen Einbußen führen, wird es sehr schwer werden, die notwendige Klimastabilisierung herbeizuführen. Vor diesem Hintergrund ist es wahrscheinlich, dass der Klimawandel sich eher beschleunigen wird. Folglich ist mit einem Anstieg der globalen Oberflächentemperatur und des Meeresspiegels zu rechnen. Bei weiter steigenden CO<sub>2</sub>-Emissionen und damit einer Temperaturerhöhung

<sup>1</sup> Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC): Climate Change 2007: The Physical Science Basis. Genf 2007.

### 1. Bericht

Klimawandel kostet die deutsche Volkswirtschaft Milliarden  
Seite **165**

Kasten

## Sektorale Berechnungen

Die Berechnungen wurden anhand eines integrierten Bewertungsmodells vorgenommen, das ein volkswirtschaftliches Modell mit einem Klimamodell koppelt. Das Modell berücksichtigt dynamische Wachstumseffekte und Handelsverflechtungen der einzelnen Volkswirtschaften und umfasst den Zeitraum bis zum Jahr 2100. Mit diesem Modell können mögliche Szenarien der klimatischen und wirtschaftlichen Entwicklung simuliert werden. *Klimaschäden* werden in dem Modell berechnet, indem der Zuwachs an weltweiten Treibhausgasemissionen und -konzentrationen zu einem Anstieg der globalen Oberflächentemperatur und des Meeresspiegels führt. *Volkswirtschaftliche Schäden* werden zum einen als direkte wirtschaftliche Schäden durch eine Zunahme an extremen Klimaereignissen in den direkt betroffenen Sektoren berechnet. Zum anderen werden indirekte Schäden auch in den nur mittelbar betroffenen Sektoren bestimmt. Diese Schäden werden anhand eines volkswirtschaftlichen Bewertungsmodells quantifiziert, das einerseits die gesamten Wirtschaftsschäden anhand von spezifischen Schadensfunktionen und andererseits die sektoralen Effekte mit Hilfe einer volkswirtschaftlichen Verflechtungsmatrix für Deutschland ermittelt. Die Kosten der Anpassung werden auf der Grundlage von spezifischen „Gefährdungsindikatoren“ kalkuliert, die für die einzelnen Sektoren grob abgeschätzt wurden (IPCC).

von über 2°C bis zum Jahr 2100 werden extreme Klimaereignisse, wie Hurrikane, Stürme, extreme Niederschläge und Überflutungen sowie sehr heiße Sommer mit Dürren häufiger und intensiver eintreten. Auch in Deutschland wird es zu Klimaveränderungen kommen.

Wenn kein forcierter Klimaschutz betrieben würde, käme es zu einer raschen Erwärmung, zu einer Zunahme der Niederschlagsintensitäten und damit vermehrtem Hochwasser<sup>2</sup> und zu einer Abnahme von Eis- und Frosttagen.<sup>3</sup> Durch die Zunahme von extrem heißen Sommern<sup>4</sup> käme es zu einem Rückgang der Sommerniederschläge, insbesondere in Südwest- und Nordostdeutschland.<sup>5</sup> Zudem könnten auch in Deutschland stärkere Winde wie Tornados und Hurrikane häufiger und intensiver auftreten.

Der Anstieg der Anzahl und der Intensität von extremen Klimaereignissen führt zu volkswirtschaftlichen Schäden.<sup>6</sup> Wenn die globale Oberflächentemperatur um bis zu 4,5°C bis zum Jahr 2100 steigen sollte, könnten bereits im Verlauf der kommenden 50 Jahre in Deutschland volkswirtschaftliche Kosten von bis zu 800 Mrd. Euro auftreten (Kasten).<sup>7</sup> Diese setzen sich aus unterschiedlichen Posten zusammen:

- Durch extreme Klimaereignisse verursachte Schäden, z. B. Immobilien- oder Infrastrukturschäden,
- Kosten für die Anpassung an den Klimawandel, insbesondere für einen ausreichenden Hochwasserschutz, z. B. den Bau von Deichen, Schutzmauern oder Rückhaltebecken, um Schäden zu vermeiden bzw. zu vermindern, oder ein Hitzewarnsystem, das nicht nur auf die Gefahren extremer Hitze für die Gesundheit hinweist, sondern auch detaillierte Notfallpläne und Vorsorgemaß-

nahmen, wie eine verbesserte Gebäudeisolierung zur Kühlung, umfasst.

- Direkte und indirekte Kosten durch eine Verteuerung der Energiebereitstellung.

## Der Klimawandel verursacht Kosten in ...

### ... der Land-, Forst- und Wasserwirtschaft

Der Klimawandel berührt die einzelnen Sektoren der Volkswirtschaft in unterschiedlicher Art und Weise (Tabelle 1). Durch die Zunahme von extrem heißen Sommern wird die Forstwirtschaft künftig verstärkt der Waldbrandgefahr ausgesetzt sein, zudem kann Wassermangel die Wachstumsbedingungen verschlechtern und die Schädlingsverbreitung

<sup>2</sup> KLIWA: Klimaänderungen und Konsequenzen für die Wasserwirtschaft. KLIWA Berichte, Heft 4, 2004, [www.kliwa.de/](http://www.kliwa.de/) (15.2.2007).

<sup>3</sup> Umweltbundesamt: Neue Ergebnisse zu regionalen Klimaänderungen – Das statistische Regionalisierungsmodell WETTREG. Dessau, Januar 2007.

<sup>4</sup> Umweltbundesamt: Anpassung an Klimaänderungen in Deutschland – Regionale Szenarien und nationale Aufgaben. Dessau, Oktober 2006.

<sup>5</sup> Vgl. Zebisch, M., Grothmann, T., Schröter, D., Hasse, C., Fritsch, U., Cramer, W.: Klimawandel in Deutschland – Vulnerabilität und Anpassungsstrategien klimasensitiver Systeme. Climate Change 08/05/, 2005, 122–136, ISSN 1611-8855.

<sup>6</sup> Stern, N.: The Stern Review: The Economics of Climate Change. Cambridge 2006.

<sup>7</sup> Die Berechnungen basieren auf einem integrierten Bewertungsmodell und legen zusätzliche Annahmen über die möglichen Anpassungsmaßnahmen einzelner Sektoren zugrunde. Die ermittelten Schäden und Anpassungskosten für Europa werden auf die deutschen Sektoren heruntergebrochen, vgl. Kemfert, C.: Die ökonomischen Kosten des Klimawandels. Wochenbericht des DIW Berlin, Nr. 42/2004; Kemfert, C.: Weltweiter Klimaschutz – Sofortiges Handeln spart hohe Kosten. Wochenbericht des DIW Berlin, Nr. 12–13/2005. Zudem Kemfert, C., Schumacher, K.: Costs of Inaction and Costs of Action in Climate Protection: Assessment of Costs of Inaction or Delayed Action of Climate Protection and Climate Change, Final Report. Project FKZ 904 41 362 for the Federal Ministry for the Environment, Berlin 2005, DIW Berlin: Politikberatung kompakt 13 und Kemfert, C.: An Integrated Assessment Model of Economy-Energy-Climate – The model WIAGEM. In: Integrated Assessment. Vol. 3, 4, 2002, 281–299.

Tabelle 1

**Auswirkungen des Klimawandels auf Wirtschaftszweige**

	Mögliche Auswirkungen
Land- und Forstwirtschaft	Anstieg von Ernteverlusten Anstieg von Waldbränden Veränderte Anbaumethoden Zunahme von Wassermangel Zunahme von Schädlingsverbreitungen
Tourismus	Rückgang in Skigebieten Anstieg in nördlichen Breiten Anpassungsmaßnahmen an veränderte klimatische Bedingungen
Gesundheitswesen	Zunahme von Krankheiten (z. B. Malaria) Zunahme hitzebedingter Krankheiten/Todesfälle Abnahme der Arbeitsproduktivität bei extremer Hitze Vorsorgemaßnahmen
Energie	Reduzierte Nachfrage nach Wärme Gesteigerte Nachfrage nach Kühlung Ölpreis steigt bei Angebotsverknappung durch klimatisches Extremereignis Durch Wasserknappheit bedingtes unzureichendes Kühlwasser für konventionelle bzw. Atomkraftwerke Zusätzlicher Einsatz von CO <sub>2</sub> -freier Energietechnik
Verkehr	Zunahme an Infrastrukturschäden Zusätzlicher Einsatz CO <sub>2</sub> -freier Antriebstechniken
Baugewerbe	Schäden an Immobilien Zunahme der Wirtschaftsleistung durch Neubauten

Quelle: Darstellung des DIW Berlin.

DIW Berlin 2007

begünstigen. Daneben kann es zu einer Veränderung der Forstbewirtschaftung kommen; Waldumbauprogramme werden eher Mischwälder anstelle von Monokulturen favorisieren, da diese resistenter gegen Klimaschwankungen sind. Daher treten in diesem Sektor sowohl Klimaschäden und Kosten der Anpassung auf, d. h. beispielsweise Kosten für eine erhöhte Wasserbereitstellung, für Schädlingsbeseitigung und Umstellung auf veränderte Anbaumethoden (Tabelle 2). Durch extrem heiße Sommer wird in Zukunft gerade in Südwestdeutschland die Land- und Forstwirtschaft mit Wasserknappheiten rechnen müssen.

Aufgrund von Wasserknappheit und Trockenheit kann es zu Ernteeinbußen kommen; es könnten in der Land- und Forstwirtschaft bis zu 3 Mrd. Euro Schäden in den kommenden 50 Jahren durch den Klimawandel auftreten. Bayern, Niedersachsen und Baden-Württemberg mit rund der Hälfte der Schäden wären am stärksten betroffen (Bayern und Niedersachsen je rund 570 Mill. Euro, Baden-Württemberg rund 270 Mill. Euro). Im Frühjahr und Winter kann es aufgrund von starken Niederschlägen zu Hochwasser und damit insbesondere in flussnahen Gebieten zu Überschwemmungen kommen. An Nord- und Ostsee ist vermehrt mit Sturmfluten zu rechnen. Durch Überflutungen und Hochwasser können insbesondere Immobilien- und Infrastrukturschäden von bis zu 10 Mrd. Euro auftreten.<sup>8</sup> Zu den Kosten des Klimawandels kommen

Kosten der Anpassung an den Klimawandel, die in diesem Sektor im Untersuchungszeitraum etwa doppelt so hoch sein werden wie die Kosten durch Klimaschäden.

**... dem Tourismussektor**

Es ist sehr wahrscheinlich, dass durch eine globale Temperaturveränderung um 1°C ca. 60% der heutigen Wintersportgebiete in Deutschland keinen Schnee mehr aufweisen.<sup>9</sup> Dadurch wird es zu einer Reduktion des Wintersporttourismus in diese Regionen kommen. Sollte es sogar zu einer Temperaturerhöhung um bis zu 4,5°C kommen, wären sämtliche deutschen Skigebiete „schneefrei“. Für Norddeutschland kann aufgrund des mildereren und wärmeren Klimas damit gerechnet werden, dass der Tourismus an Nord- und Ostsee in Zukunft zunehmen wird. In sehr heißen Sommermonaten wird zugleich der Tourismus in südlichen Regionen deutlich zurückgehen. Die Branche insgesamt wird über die kommenden 50 Jahre sowohl erhebliche Anpassungskosten als auch Kosten durch Klima-

<sup>8</sup> Diese setzen sich aus Kosten für Klimaschäden der Sektoren Handel, Gewerbe und Verkehr sowie Bauwirtschaft zusammen, die in Tabelle 2 getrennt ausgewiesen sind.

<sup>9</sup> Nach einer Studie der OECD werden in den Alpen nahezu alle Regionen, die überwiegend als Skigebiete genutzt werden, in der Zukunft aufgrund der durch den Klimawandel ausgelösten Schneearmut nicht mehr durch den Wintertourismus genutzt werden können, vgl. OECD: Climate Change in the European Alps: Adapting Winter Tourism and Natural Hazards Management. Paris, Januar 2007.

Tabelle 2

**Ökonomische Auswirkung des Klimawandels in Deutschland**

In Mrd. Euro zu konstanten Preisen

	bis 2015	2016–2025	2026–2050	2051–2075	2075–2100
<b>Energiekosten</b>	<b>38,4</b>	<b>110,3</b>	<b>147,2</b>	<b>184,7</b>	<b>213,0</b>
Private Haushalte	18,2	45,6	63,9	82,1	100,4
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	2,5	6,3	8,8	11,3	13,8
Verarbeitendes Gewerbe	4,8	12,0	16,8	21,6	26,4
Land-, Forstwirtschaft/Fischerei	1,9	3,1	3,9	5,5	7,4
Handel, Gewerbe und Verkehr	4,4	8,4	19,7	24,5	19,4
Finanzierung, Unternehmensdienstleistungen	5,3	29,5	26,6	30,1	32,5
Gesundheit	1,2	5,4	7,5	9,6	13,1
Baugewerbe	0,00	0,01	0,01	0,01	0,02
<b>Kosten der Schäden durch Klimawandel</b>	<b>47,7</b>	<b>121,5</b>	<b>162,3</b>	<b>460,6</b>	<b>636,7</b>
Private Haushalte	11,8	15,4	20,7	23,5	25,7
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	1,3	2,2	3,2	4,3	5,1
Verarbeitendes Gewerbe	10,5	31,4	41,9	130,9	183,3
Land-, Forstwirtschaft/Fischerei	0,4	1,1	1,4	4,5	6,2
Handel, Gewerbe und Verkehr	7,3	21,9	29,2	91,4	127,9
Finanzierung, Unternehmensdienstleistungen	11,8	35,4	47,2	147,6	206,6
Gesundheit	4,7	14,0	18,7	58,5	81,9
Baugewerbe	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
<b>Kosten der Anpassung</b>	<b>10,3</b>	<b>58,0</b>	<b>96,8</b>	<b>276,9</b>	<b>395,8</b>
Private Haushalte	1,8	9,9	15,3	36,1	39,9
Bergbau und Gewinnung von Steinen und Erden	0,9	5,8	11,5	33,3	35,9
Verarbeitendes Gewerbe	1,9	10,4	17,3	49,9	71,9
Land-, Forstwirtschaft/Fischerei	0,5	2,3	2,9	8,3	12,0
Handel, Gewerbe und Verkehr	2,0	11,0	18,2	52,7	75,9
Finanzierung, Unternehmensdienstleistungen	1,8	9,9	17,3	55,5	99,8
Gesundheit	1,5	8,4	13,8	39,7	58,3
Baugewerbe	0,1	0,3	0,5	1,4	2,0
<b>Summe aller Auswirkungen</b>	<b>96,4</b>	<b>289,8</b>	<b>406,3</b>	<b>922,2</b>	<b>1 245,4</b>

Quelle: Berechnungen des DIW Berlin.

DIW Berlin 2007

schäden tragen müssen. Allein die Anpassungskosten können in den kommenden 50 Jahren bei bis zu 11 Mrd. Euro, die Kosten für Schäden durch den Klimawandel bei bis zu 19 Mrd. Euro liegen.

**... dem Gesundheitssektor**

Ein weiterer stark vom Klimawandel betroffener Bereich ist der Gesundheitssektor. Er ist betroffen, da mit zunehmender Temperatur Krankheiten auftreten können, die es bisher ausschließlich in tropischen oder subtropischen Gebieten gibt (z. B. Malaria).<sup>10</sup> Zudem beeinträchtigen steigende Temperaturen die Gesundheit und die Leistungsfähigkeit des Menschen. In der zweiten Hälfte des 21. Jahrhunderts führt der Anstieg der Temperatur zu einer deutlichen Zunahme der Hitzebelastung, wodurch verstärkt hitzebedingte Sterbefälle und zudem ein deutlicher Leistungsabfall der Beschäftigten auftreten können. Dies hätte weitreichende negative gesamtwirtschaftliche Folgen.<sup>11</sup> In Deutschland steigen heute die Gesundheitsausgaben weitgehend aufgrund der demographischen Entwicklung.<sup>12</sup> Die durch den Klimawandel hervorgerufenen zusätzlichen Kosten verstärken diesen Effekt. In den kommenden 50

Jahren könnten daraus zusätzliche Kosten in Höhe von bis zu 61 Mrd. Euro resultieren, dabei sind die Kosten der Klimaschäden mit rund 37 Mrd. Euro deutlich höher als die Anpassungskosten. In der zweiten Hälfte dieses Jahrhunderts werden die hitzebedingten Schäden nochmals deutlich (um weitere 140 Mrd. Euro) zunehmen.

**... der Energiewirtschaft und dem Verkehr**

In extremen Hitzeperioden wird in Deutschland aufgrund von Niedrigwasser in Flüssen nicht genügend Wasser vorhanden sein, um die Kraftwerke ausreichend mit Kühlwasser zu versorgen. Zudem kann die Energieinfrastruktur durch Stürme, Hagel oder extreme Eislasten beeinträchtigt werden. Diese Effekte verursachen erhöhte Energiekosten, da eine mögliche Energieangebotsverknappung die

<sup>10</sup> Martens, P., Kovats, R. S., Nijhof, S., de Vries, P., Livermore, M. T. J., Bradley, D. J., Cox, J., McMichael, A. J.: Climate Change and Future Populations at Risk of Malaria. *Global Environmental Change*, 9, 1999, 89–107.

<sup>11</sup> Vgl. WWF: Kosten des Klimawandels. Frankfurt/Main 2007.

<sup>12</sup> Im Jahre 2004 betragen die Gesundheitsausgaben 234 Mrd. Euro (10,6% des Bruttoinlandsprodukts), [www.destatis.de/presse/deutsch/pm2006/p3270095.htm](http://www.destatis.de/presse/deutsch/pm2006/p3270095.htm), (15.2.2007).

Energiepreise sprunghaft steigen lässt. Überdies können als Folge einer Zunahme extremer Stürme und Hurrikane in den Hurrikan-gefährdeten Gebieten weltweit Beeinträchtigungen der Ölförderung auftreten.<sup>13</sup> Aufgrund von Angebotsengpässen auf den internationalen Ölmärkten kann es zu erheblichen Preissprüngen kommen.<sup>14</sup> Ölpreissteigerungen bewirken, dass auch die Preise für andere Energien steigen: Neben dem Gaspreis steigen auch die Strom-, Benzin- und Heizölpreise.<sup>15</sup> Dies verursacht erhebliche indirekte volkswirtschaftliche Kosten, nicht zuletzt durch Kaufkraftverlust. Denn neben den energieintensiven Industrien wären insbesondere die privaten Haushalte von einer Energiepreiserhöhung stark betroffen, sie tragen einen Großteil der volkswirtschaftlichen Belastung. Durch eine Energiepreiserhöhung um 20 % entstehen volkswirtschaftliche Kosten von bis zu knapp 130 Mrd. Euro in den kommenden 50 Jahren. In manchen energieintensiven Branchen erhöht sich der Energiekostenanteil auf bis zu 85 % der Gesamtkosten (Chemische Industrie, Metallverarbeitung). Im Verkehrssektor kann es ebenso zu erhöhten Belastungen durch den Klimawandel kommen, da aufgrund veränderter Luftströmungsverhältnisse Beeinträchtigungen im Luftverkehr auftreten können. Zudem kann die Binnenschifffahrt durch Niedrig- oder Hochwasser Nachteile erleiden.

Die Energiewirtschaft ist wie der Verkehrssektor nicht nur vom Klimawandel negativ betroffen, sondern durch die Emission von Treibhausgasen, insbesondere CO<sub>2</sub>, auch Mitverursacher des Klimawandels. Zur Vermeidung und Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen stehen im Wesentlichen vier Ansatzpunkte zur Verfügung:

1. Energiesparen und Energieeffizienzverbesserung,
2. Umstieg auf CO<sub>2</sub>-arme Brenn- und Antriebsstoffe,
3. technologische Innovationen,
4. drastischer Ausbau der Bereitstellung erneuerbarer Energien.

Insgesamt werden solche Unternehmen, die in starkem Maße herkömmliche, CO<sub>2</sub>-intensive – beispielsweise auf Kohle oder Benzin basierende – Techniken einsetzen und diese nur mit erheblichem Aufwand umstellen können, wirtschaftliche Nachteile hinnehmen müssen. Dagegen werden diejenigen Unternehmen positive Effekte erzielen können, die mittels erneuerbarer Energien oder alternativer Kraftstoffe sowie Energiemanagementverfahren Wettbewerbsvorteile erzielen können. Unternehmen, deren Energieversorgung fast ausschließlich auf fossilen Energieträgern basiert, werden deutlich höhere Anpassungskosten zu tragen haben als Unternehmen, die bereits heute an einer Umstellung

auf eine CO<sub>2</sub>-freie oder -arme Energieversorgung arbeiten.

### ... der Finanzwirtschaft

Versicherungsunternehmen werden durch die Zunahme extremer Klimaereignisse und durch die dadurch verursachten Kosten belastet.<sup>16</sup> Insbesondere bei großen Rückversicherungsunternehmen fallen in den kommenden 50 Jahren hohe zusätzliche Kosten durch den Klimawandel an (bis zu 100 Mrd. Euro). Diese Kosten können die Versicherungsbranche im Speziellen und die Volkswirtschaft insgesamt schwächen. Bei solchen Unternehmen, die vom Klimawandel betroffen sind und sich wenig anpassen können oder wollen, kann es zu einer schlechteren Bewertung an der Börse kommen. Solche Unternehmen, die sich an den Klimawandel anpassen oder sogar aktiv zur Emissionsvermeidung beitragen, werden sich als börsennotierte Unternehmen mittel- bis langfristig besser stellen. Zudem werden solche börsennotierten Unternehmen künftig positiv bewertet werden, die eine eindeutige und glaubwürdige mittelfristige Nachhaltigkeitsstrategie aufweisen können.

### Fazit

Der Klimawandel hat deutliche ökonomische Auswirkungen. In Deutschland sind alle Sektoren betroffen. Zum einen fallen vermehrt Kosten für Anpassungs- und Vorsorgemaßnahmen an. Zum anderen können erhöhte Energiekosten auftreten, wenn die Energieversorgung durch extreme Klimaereignisse in Mitleidenschaft gezogen wird. Private Haushalte und die energieintensiven Industrien werden vor allem von steigenden Energiekosten betroffen sein. Der Gesundheitssektor und die Finanzwirtschaft haben hohe Kosten durch den Klimawandel zu tragen.

Insgesamt können in den kommenden 50 Jahren direkte volkswirtschaftliche Schäden durch den Klimawandel von bis zu 330 Mrd. Euro auftreten. Hinzu kommen hohe Kosten durch die Anpassung

**13** Im Sommer 2005 wurden durch den Hurrikan Katrina im Golf von Mexiko eine große Anzahl von Ölplattformen beschädigt, wodurch es zu einem Angebotsengpass gerade auf dem amerikanischen Markt kam.

**14** Hierbei ist zu berücksichtigen, dass nicht nur reale Angebotsverknappungen, wie beim Hurrikan Katrina im Jahr 2005, zu Ölpreissteigerungen führen können, sondern zudem Spekulationen den Preis treiben können. Es ist sicherlich schwierig, den rein auf den Klimawandel induzierten Preisanstieg zu bemessen. Allerdings werden im Rahmen dieser Berechnung nur solche Ölpreissteigerungen berücksichtigt, die durch extreme Klimaereignisse hervorgerufene Angebotsverknappungen betreffen.

**15** In diesem Szenario wird angenommen, dass sich diese Preise um jeweils 20 % erhöhen.

**16** Dies wird eher dazu führen, dass Versicherungsprämien steigen, als dass die Gewinne der Versicherungsunternehmen sinken.

**JEL Classification:**  
Q54, Q56, Q57

**Keywords:**  
Economic assessment  
of climate change,  
damages,  
adaptation

an den Klimawandel, z. B. im Landwirtschafts- und Tourismussektor. Diese können bei bis zu 170 Mrd. Euro liegen. Erhöhte Energiekosten entstehen vor allem durch eine nicht rechtzeitig an den Klimawandel angepasste Energieversorgung. Auf die privaten Haushalte könnten erhöhte Energiekosten von bis zu 127 Mrd. Euro zukommen. In manchen energieintensiven Branchen, wie der chemischen Industrie und der Metallverarbeitung, kann sich der Energiekostenanteil auf bis zu 85 % der Gesamt-

kosten erhöhen. Für die gesamte deutsche Volkswirtschaft können die zusätzlichen Energiekosten nahezu 300 Mrd. Euro ausmachen.

Sollte keine nennenswerte Intensivierung des Klimaschutzes erreicht werden, können sich die durch den Klimawandel insgesamt verursachten Kosten bis zum Jahr 2100 auf fast 3 000 Mrd. Euro belaufen; gegenüber dem Betrag, der sich für die Zeit bis 2050 ergibt, wäre das fast eine Vervielfachung.



We would like to invite you to attend the following debate, organised jointly by *The Economist*, the German Institute for Economic Research (DIW Berlin) and the Alfred Herrhausen Society (AHS).

## Subject: Renewables will never solve the world's energy problems. How will we secure the future supply of energy?

Date: Thursday, March 29, 2007, 6.30 to 8.00 pm – please arrive early

Venue: Deutsche Bank AG Berlin, Unter den Linden 13–15, 10117 Berlin  
(Entrance Charlottenstraße 37–38)

As the threat of global warming intensifies, energy costs rise and Europe's dependence on imported oil and gas increases, consensus is growing that dramatic change is needed. But what is the cheapest and cleanest way to secure future energy supplies? Many environmentalists, businessmen and bureaucrats believe that renewable power and biofuels are the answer. But sceptics complain that such tiny industries cannot grow quickly enough to meet rising demand, and are entirely dependent on government subsidies. Proponents retort that the technology and economics of renewables will improve, while rival energy sources, from nuclear power to petrol, also benefit from government largesse. Which side will triumph – and what part should governments and ordinary citizens play in the debate?

The distinguished panel debating the topic will include:

**Prof. Dr. Klaus Gretschmann**, Director-General, Council of the European Union

**Jürgen Hogrefe**, Senior Vice President, EnBW Energie Baden-Württemberg AG

**Prof. Dr. Claudia Kemfert**, Professor of Energy Economics at Humboldt University of Berlin and Head of the department "Energy, Transportation, Environment" at the German Institute of Economic Research (DIW Berlin)

**Jürgen Trittin**, Former Federal Minister for the Environment, Nature Conservation and Nuclear Safety

The debate will be chaired by **Edward McBride**, Energy and Environment Correspondent, *The Economist*.

To register (no later than Monday, March 19), or for more information, please email: [Economist@cnc-communications](mailto:Economist@cnc-communications) or telephone +49 (0)320 52 00 26 102

### Impressum

DIW Berlin  
Königin-Luise-Str. 5  
14195 Berlin

### Herausgeber

Prof. Dr. Klaus F. Zimmermann (Präsident)  
Prof. Dr. Georg Meran (Vizepräsident)  
Prof. Dr. Tilman Brück  
Dörte Höppner  
Prof. Dr. Claudia Kemfert  
Prof. Dr. Viktor Steiner  
Prof. Dr. Alfred Steinherr  
Prof. Dr. Gert G. Wagner  
Prof. Dr. Axel Werwatz, Ph. D.  
Prof. Dr. Christian Wey

### Redaktion

Kurt Geppert  
PD Dr. Elke Holst  
Manfred Schmidt  
Dr. Mechthild Schrooten

### Pressestelle

Renate Bogdanovic  
Tel. +49 – 30 – 89789–249  
[presse@diw.de](mailto:presse@diw.de)

### Vertrieb

DIW Berlin Leserservice  
Postfach 7477649  
Offenburg  
[leserservice@diw.de](mailto:leserservice@diw.de)  
Tel. 01805–19 88 88, 14 Cent./min.

Reklamationen können nur innerhalb von vier Wochen nach Erscheinen des Wochenberichts angenommen werden; danach wird der Heftpreis berechnet.

### Bezugspreis

Jahrgang Euro 180,–  
Einzelheft Euro 7,– (jeweils inkl. Mehrwertsteuer und Versandkosten)  
Abbestellungen von Abonnements spätestens 6 Wochen vor Jahresende

ISSN 0012-1304

Bestellung unter [leserservice@diw.de](mailto:leserservice@diw.de)

### Konzept und Gestaltung

kognito, Berlin

### Satz

eScriptum, Berlin

### Druck

Walter Grützmaker GmbH & Co. KG, Berlin

Nachdruck und sonstige Verbreitung – auch auszugsweise – nur mit Quellenangabe und unter Zusendung eines Belegexemplars an die Stabsabteilung Information und Organisation des DIW Berlin ([Kundenservice@diw.de](mailto:Kundenservice@diw.de)) zulässig.

## DEUTSCHLAND

Ausgewählte saisonbereinigte Konjunkturindikatoren<sup>1</sup>

	Arbeitslose		Offene Stellen		Auftragseingang (Volumen) <sup>2</sup>														
					Verarbeitendes Gewerbe						Vorleistungsgüter- produzenten	Investitionsgüter- produzenten	Gebrauchsgüter- produzenten	Verbrauchsgüter- produzenten					
	Insgesamt		Inland		Ausland														
	in 1 000				2000 = 100														
	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	
2005	J	4 729		319		105,0		96,5		115,6		103,8		108,1		86,2		103,0	
	F	4 812	4 753	341	331	103,9	104,9	95,2	96,0	114,8	115,9	101,6	102,6	107,5	108,7	86,1	86,0	103,3	103,4
	M	4 843		368		105,7		96,3		117,4		102,4		110,4		85,7		103,7	
	A	4 817		388		104,0		95,9		114,2		101,2		108,2		87,2		101,8	
	M	4 840	4 832	399	392	105,0	106,0	95,7	97,0	116,7	117,2	102,6	102,7	109,3	110,8	84,5	87,0	102,7	103,2
	J	4 838		408		108,9		99,4		120,8		104,3		114,9		89,2		105,1	
	J	4 840		413		109,7		98,9		123,1		106,8		114,6		88,3		105,6	
	A	4 821	4 831	437	427	108,7	109,8	98,6	98,9	121,3	123,4	106,2	106,8	113,1	114,9	89,1	88,8	105,1	105,0
	S	4 830		454		111,1		99,3		125,8		107,5		117,1		89,1		104,4	
	O	4 818		463		112,4		99,8		128,2		108,8		118,4		89,3		106,5	
	N	4 799	4 804	467	464	114,5	113,2	101,3	100,1	131,1	129,6	110,2	110,1	121,7	119,0	90,4	90,2	105,3	106,0
	D	4 757		469		112,7		99,3		129,4		111,2		116,9		90,8		106,1	
2006	J	4 715		477		114,1		101,1		130,3		110,1		121,0		89,7		105,1	
	F	4 666	4 691	488	482	116,4	115,3	102,6	102,0	133,5	131,9	113,3	112,4	123,0	121,5	90,3	90,6	104,8	105,0
	M	4 630		490		115,5		102,4		131,9		113,7		120,7		91,7		105,2	
	A	4 629		506		119,2		104,3		137,8		117,2		125,0		91,4		108,1	
	M	4 568	4 593	525	517	118,1	118,3	105,3	104,3	134,2	135,9	116,2	117,1	123,5	123,4	94,2	92,0	107,2	107,2
	J	4 533		549		117,7		103,4		135,6		118,0		121,7		90,4		106,2	
	J	4 466		586		118,4		105,0		135,1		116,4		124,2		91,5		107,0	
	A	4 458	4 463	587	583	122,1	120,3	107,3	106,9	140,6	137,1	118,4	118,0	129,7	126,5	95,1	93,8	107,8	108,1
	S	4 396		602		120,4		108,4		135,5		119,3		125,5		94,6		109,5	
	O	4 319		626		120,7		107,9		136,7		120,4		124,9		96,8		109,5	
	N	4 234	4 274	645	634	121,3	121,9	108,5	108,8	137,2	138,3	121,0	121,5	125,1	126,2	96,2	96,6	112,5	111,4
	D	4 141		659		123,7		110,0		141,0		123,0		128,7		96,7		112,1	
2007	J	3 987		659		122,2		109,7		137,9		122,3		126,2		97,6		111,2	
	F	3 896		661															
	M																		
	A																		
	M																		
	J																		
	J																		
	A																		
	S																		
	O																		
	N																		
	D																		

<sup>1</sup> Saisonbereinigt nach dem Berliner Verfahren (BV4). Dieses Verfahren hat die Eigenschaft, dass sich beim Hinzufügen eines neuen Wertes davorliegende saisonbereinigte Werte in der Zeitreihe auch dann ändern können, wenn deren Ursprungswert unverändert geblieben ist. Die Vierteljahreswerte wurden aus den saisonbereinigten Monatswerten errechnet.

<sup>2</sup> Außerdem arbeitstäglich bereinigt.

## DEUTSCHLAND

noch: Ausgewählte saisonbereinigte Konjunkturindikatoren<sup>1</sup>

	Beschäftigte im Bergbau und im Verarbeitenden Gewerbe		Produktion <sup>2</sup>										Umsätze des Einzelhandels		Außenhandel (Spezialhandel) <sup>2</sup>				
			Verarbeitendes Gewerbe		Investitionsgüterproduzenten		Gebrauchsgüterproduzenten		Verbrauchsgüterproduzenten		Bauhauptgewerbe				Ausfuhr		Einfuhr		
	in 1 000		2000 = 100										2003 = 100		Mrd. Euro				
	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	mtl.	vj.	
2005	J	5 969		104,6		108,3		86,3		99,3		79,7		102,5		63,0		49,6	
	F	5 962	5 965	103,8	104,3	107,6	108,2	87,0	86,5	99,5	99,7	74,0	75,7	103,3	103,1	61,8	188,2	48,4	147,7
	M	5 953		104,6		108,8		86,3		100,5		73,4		103,5		63,4		49,7	
	A	5 944		104,9		110,5		88,0		98,4		75,9		104,1		61,6		49,3	
	M	5 938	5 940	103,6	104,9	107,0	109,8	83,4	87,2	99,5	99,3	74,3	75,5	103,5	104,0	64,0	190,6	51,8	152,1
	J	5 925		106,2		111,8		90,3		100,0		76,3		104,5		65,0		51,0	
	J	5 918		106,5		111,3		86,8		101,2		75,4		103,2		65,5		52,1	
	A	5 914	5 916	106,2	106,8	110,6	111,6	88,3	87,9	100,7	101,3	76,4	75,9	105,0	104,3	67,1	199,8	53,4	158,7
	S	5 908		107,8		113,0		88,6		101,9		76,0		104,7		67,2		53,2	
	O	5 903		108,8		113,2		89,3		104,0		76,3		103,9		67,3		55,1	
	N	5 901	5 902	109,0	109,1	114,5	114,3	89,9	89,7	102,1	102,7	75,8	76,2	104,4	104,2	67,3	203,8	54,5	166,8
	D	5 896		109,5		115,2		89,9		102,0		76,4		104,3		69,2		57,1	
2006	J	5 890		108,9		114,3		91,3		101,2		73,5		105,0		68,6		56,7	
	F	5 887	5 889	110,2	109,8	116,2	115,5	90,7	91,2	101,5	101,2	77,5	76,1	104,4	104,6	71,6	210,5	59,4	175,3
	M	5 886		110,4		116,0		91,7		100,9		77,3		104,3		70,3		59,2	
	A	5 886		111,2		114,7		90,5		104,2		78,3		103,2		74,0		61,5	
	M	5 885	5 887	112,7	112,1	119,0	116,7	96,0	92,3	102,0	103,0	81,3	79,6	107,0	104,8	70,4	217,6	57,8	180,8
	J	5 898		112,3		116,3		90,3		102,7		79,2		104,4		73,2		61,5	
	J	5 896		112,8		118,2		93,7		101,8		81,1		104,5		74,0		61,1	
	A	5 897	5 897	114,3	113,8	119,4	119,1	96,2	95,1	102,4	102,0	81,7	81,5	105,8	104,8	73,4	225,4	60,6	185,4
	S	5 898		114,3		119,8		95,5		101,9		81,7		104,2		78,1		63,8	
	O	5 900		114,2		120,2		95,7		99,3		82,7		104,7		79,9		63,3	
	N	5 904	5 903	116,5	116,4	123,8	123,1	97,8	97,8	101,0	101,4	85,7	85,0	105,1	105,0	80,4	241,2	63,3	192,1
	D	5 910		118,4		125,2		99,9		103,8		86,8		105,3		80,9		65,5	
2007	J			117,9		125,0		97,2		102,2		88,7		104,5					
	F																		
	M																		
	A																		
	M																		
	J																		
	J																		
	A																		
	S																		
	O																		
	N																		
	D																		

<sup>1</sup> Saisonbereinigt nach dem Berliner Verfahren (BV4). Dieses Verfahren hat die Eigenschaft, dass sich beim Hinzufügen eines neuen Wertes davorliegende saisonbereinigte Werte in der Zeitreihe auch dann ändern können, wenn deren Ursprungswert unverändert geblieben ist. Die Vierteljahreswerte wurden aus den saisonbereinigten Monatswerten errechnet.

<sup>2</sup> Außerdem arbeitstäglich bereinigt.