

Lutz, Christian; Meyer, Bernd

Working Paper

Modellgestützte Simulationsrechnungen der GWS zu Energie- und Klimaschutzfragen: Überblick und Einordnung der Ergebnisse

GWS Discussion Paper, No. 2008/3

Provided in Cooperation with:

GWS - Institute of Economic Structures Research, Osnabrück

Suggested Citation: Lutz, Christian; Meyer, Bernd (2008) : Modellgestützte Simulationsrechnungen der GWS zu Energie- und Klimaschutzfragen: Überblick und Einordnung der Ergebnisse, GWS Discussion Paper, No. 2008/3, Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforchung (GWS), Osnabrück

This Version is available at:

<http://hdl.handle.net/10419/94429>

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.

**Modellgestützte Simulationsrechnungen
der GWS zu Energie- und Klimaschutzfragen:
Überblick und Einordnung der Ergebnisse**

von

Dr. Christian Lutz und Prof. Dr. Bernd Meyer



Gesellschaft für Wirtschaftliche Strukturforschung mbH

Heinrichstr. 30

D - 49080 Osnabrück

Dr. Christian Lutz (lutz @gws-os.de)

Tel.: +49 (541) 40933-12

Fax: +49 (541) 40933-11

Internet: www.gws-os.de

Osnabrück, August 2008

ZUSAMMENFASSUNG

In den letzten Jahren sind die Modelle PANTA RHEI und GINFORS der GWS für vielfältige Fragestellungen im Bereich Energie- und Klimaschutzmaßnahmen eingesetzt worden. Die untersuchten Fragestellungen sind in der Regel so komplex, dass intuitive Erklärungen durch „scharfes Nachdenken“ nicht mehr möglich sind. Modellgestützte Analysen müssen die Maßnahmen angemessenen abbilden und die wesentlichen Rückkopplungsschleifen erfassen. Vor allzu einfachen Antworten ist in jedem Fall zu warnen.

1 DURCHGEFÜHRTE MODELLRECHNUNGEN

In den letzten Jahren sind Modelle der GWS für vielfältige Fragestellungen im Bereich Energie und Klimaschutz eingesetzt worden. Dabei sind sowohl das auf Deutschland begrenzte, sehr detaillierte Modell PANTA RHEI in verschiedenen Versionen, als auch die internationalen Modellsysteme COMPASS und sein Nachfolger GINFORS genutzt worden, die den Welthandel sehr differenziert abbilden und eine große Zahl von Ländern erfassen. Das Deutschlandmodell ist darin im Vergleich zu PANTA RHEI einfach gehalten. Die untersuchten Fragestellungen sind in der Regel so komplex, dass intuitive Erklärungen durch „scharfes Nachdenken“ nicht mehr möglich sind. Nur umfassende und zugleich ausreichend differenzierte Totalmodelle stellen sicher, dass die wesentlichen Zusammenhänge und Rückkopplungsschleifen erfasst werden.

Zusammen mit dem Deutschen Institut für Wirtschaftsforschung und der Universität Oldenburg wurde im Jahr 2001 die Ökologische Steuerreform auf ihre Wirkungen auf Wirtschaft und Umwelt hin untersucht (Bach et al. 2001, 2003). Die GWS hat dabei das Modell PANTA RHEI eingesetzt. Als Ergebnis ist festzuhalten, dass die gesamtwirtschaftlichen Wirkungen der Ökologischen Steuerreform, die ein jährliches Aufkommen von rund 17 Mrd. Euro erbringt, gering sind. Die Reduktion der Lohnnebenkosten führt zu deutlich positiven Beschäftigungseffekten. Der Beitrag zur Emissionsminderung bleibt mit 20 Mio. t CO₂ vergleichsweise gering. Die Ergebnisse sind in einem Forschungsprojekt für das Umweltbundesamt aktualisiert und im Kern bestätigt worden (Frohn et al. 2003). In einem Forschungsprojekt mit dem Fraunhofer ISI für das BMBF wurde die Technologiewahl in einzelnen energieintensiven Industriesektoren explizit modelliert. Die CO₂-Minderung bei einer weltweiten CO₂-Steuer fällt demnach bei Erfassung der Technologiewahl etwas stärker aus, als wenn auf der Sektorebene modelliert wird (Lutz et al. 2005).

Im internationalen Zusammenhang ist das Konzept der Ökologischen Steuerreform im Jahr 2002 mit dem internationalen Modellsystem COMPASS auf die G7-Staaten ausgeweitet worden (Meyer, Lutz 2002). Die Modellrechnung, in der eine CO₂-Steuer von 10 US-Dollar im Jahr 2010 untersucht wird, deren Aufkommen zur Senkung der Lohnnebenkosten eingesetzt wird, zeigt für alle G7-Staaten einen negativen BIP-Effekt zwischen -0,2% in Japan und -1,7% in den USA. Der Beschäftigungseffekt ist in allen Ländern leicht positiv (zwischen 0,1 und 0,9%). Die CO₂-Minderung fällt mit 4 bis 6% in

den G7-Staaten gegenüber der entsprechenden Referenzentwicklung stärker aus, als bei der Modellierung der Ökologischen Steuerreform in Deutschland, weil die CO₂-Steuer Energieträgersubstitution begünstigt und keine Ausnahmeregelungen gelten.

Die Nettoarbeitsplatzeffekte des Ausbaus erneuerbarer Energien (EE) sind für das BMU ausführlich untersucht worden (Staiss et al. 2006, Kratztat et al. 2007 Lehr et al. 2008). Dazu ist das Modell PANTA RHEI um sieben Sektoren erneuerbarer Energien erweitert worden. In einer sehr differenzierten Analyse ist festgestellt worden, dass der Ausbau der Erneuerbaren Energien in Deutschland unter Berücksichtigung aller direkten und indirekten Wirkungen durchgehend mit deutlich positiven Nettobeschäftigungseffekten verbunden ist. Die negativen Effekte höherer Strompreise werden durch höhere inländische Investitionen und steigende Exporte von EE-Anlagen mehr als ausgeglichen. Deutsche Firmen halten sehr hohe Weltmarktanteile in einem Markt, der derzeit auch durch die hohen Energiepreise und die Angst vor wachsenden Energieimporten getrieben wird. Auch Staaten ohne Klimaschutzziele wie die USA und China fragen diesen Anlagen stark nach. Ausnahmeregelungen für energieintensive Unternehmen verhindern negative Wirkungen in Branchen, die in intensivem internationalem Wettbewerb stehen. Dieses Ergebnis ist auch bzgl. verschiedener Parametervariationen sehr stabil. Die Frage, ob eine weiter beschleunigte Förderung der Erneuerbaren Energien z.B. über das ambitionierte Ziel eines Anteils von 25-30% bei der Stromerzeugung im Jahr 2020 hinaus eine volkswirtschaftlich sinnvolle Maßnahme zur Erreichung von Klimaschutzziele ist, kann damit nicht beantwortet werden. Hier besteht noch umfangreicher Forschungsbedarf.

Neben klassischen Preisinstrumenten werden zunehmend auch Informationsinstrumente und intelligente Fördermechanismen zur Erreichung u.a. von Klimaschutzziele untersucht. Hintergrund sind große Minderungspotentiale (vgl. z.B. McKinsey&Company 2007 oder Prognos 2007), die sich auch einzelwirtschaftlich rechnen würden und die häufig an verschiedenen Hemmnissen wie fehlender Information, dem Investor-Nutzer-Dilemma etc. scheitern. Umfassende Modellrechnungen zur verstärkten Beratung zur Ausschöpfung dieser Potentiale sind mit PANTA RHEI für die Aachener Stiftung Kathy Beis durchgeführt worden (Fischer et al. 2004, 2005, Meyer et al. 2007a). Die mit der Energie- und Ressourceneinsparung verbundenen Effizienzgewinne und Kosteneinsparungen haben gesamtwirtschaftlich sehr positive Effekte. Die internationale Wettbewerbsfähigkeit der Volkswirtschaft steigt. Allerdings wird ein Teil der Energie- und Ressourceneinsparung durch das höhere Produktionsniveau wieder aufgezehrt (rebound-Effekt). Ähnliche Ergebnisse haben sich im EU-Forschungsprojekt MOSUS mit dem Modell GINFORS auch für die EU gezeigt (Giljum et al. 2007). Das Umsetzungsproblem, d.h. wie können Unternehmen und Haushalte „zu Ihrem Glück“ gezwungen werden, bleibt in der Realität aber bisher größer als in Modellrechnungen, die vor allem Potenziale aufzeigen, die durch intelligente Politikansätze bestmöglich auszuschöpfen sind. Mit staatlichen Mitteln geförderte Gebäudesanierung ist ein Beispiel für eine solche Politikmaßnahme. Sie senkt dauerhaft Emissionen und Energieimporte und steigert Wachstum und Beschäftigung (UBA 2003). Negative Wirkungen auf die internationale Wettbewerbsfähigkeit der deutschen Wirtschaft sind nicht zu befürchten, weil der im internationalen Wettbewerb stehende Teil der Wirtschaft davon nicht berührt wird. Aktuelle Berechnungen zu ausgewählte Maßnahmen des integrierten Energie- und Klimapakets der Bundesregierung (IEKP) bestätigen dies (Lutz, Meyer 2008a). Dabei erweist sich das CO₂-Gebäudesanierungsprogramm der Bundesregierung als sehr erfolgreich. Die Emissionen

werden dauerhaft gesenkt und gleichzeitig Arbeitsplätze in erster Linie in der Bauwirtschaft geschaffen. Informationsinstrumente und intelligente Förderprogramme sind demnach ein wesentliche Bausteine einer erfolgreichen Energie- und Klimapolitik.

Energiepreise spielen eine wichtige Rolle für die Energiemärkte und den Klimaschutz. *Ceteris paribus* wird eine Volkswirtschaft durch höhere Energiepreise belastet (Lutz, Meyer 2007). Dies ist besonders dann der Fall, wenn die Preise in energieintensiven Industrien mit hohem internationalem Wettbewerbsdruck steigen. Gleichzeitig machen hohe Energiepreise erneuerbare Energien wirtschaftlicher und lösen auch in energieintensiven Industrien energiesparenden technischen Fortschritt aus (Lutz et al. 2005, 2007). Die gesamtwirtschaftliche Wirkung von marktwirtschaftlichen Instrumenten wie Steuern und Zertifikaten hängt in hohem Maße von der Verwendung der Einnahmen ab. Im Fall eines Anstiegs der internationalen Energiepreise (Meyer 2008, Meyer et al. 2006) sind die Konsumenten, die kurzfristig kaum ausweichen können, überdurchschnittlich betroffen. Deutsche Unternehmen haben dagegen vielfach Preisüberwälzungsspielräume bzw. profitieren als Lieferanten energiesparender Investitionsgüter von steigenden internationalen Energiepreisen. Zusätzlich fließt ein Teil der Petrodollars nach Deutschland zurück.

Mit den Warnungen vor den auch ökonomisch dramatischen Folgen des Klimawandels und den Beschlüssen des Europäischen Rats und der Bundesregierung zu einer umfassenden Energie- und Klimaschutzpolitik sind im Jahr 2007 ehrgeizige politische Ziele definiert worden. Mit dem Modell GINFORS hat die GWS zusammen mit der Prognos AG ökonomische Wirkungen alternativer Post-Kyoto-Verhandlungslösungen für das BMWi quantifiziert (GWS/Prognos 2007, Lutz et al. 2008). Sowohl der beschlossene Alleingang der EU einer Treibhausgasminderung von 20% gegenüber 1990 bis zum Jahr 2020 als auch das ambitioniertere 30%-Minderungsziel, das die EU anbietet, wenn sich die anderen Industrieländer und die großen Schwellenländer angemessen an einem internationalen Klimaregime beteiligen, haben negative Wirkungen auf Wirtschaftsleistung und Beschäftigung in Deutschland und der EU. Der Grund liegt vor allem darin, dass die im internationalen Wettbewerb stehenden Branchen aufgrund steigender Energiepreise, vor allem Strompreise, in beiden Fällen Exportnachfrage verlieren. Die Verknappung der Emissionszertifikate im Emissionshandel führt unabhängig von der Zuteilung zu steigenden Produktionskosten. Im Fall des Alleingangs wird ein kleiner Teil energieintensiver Produktion aus Europa in Drittländer verlagert. Eine geschickte Ausgestaltung der Klimaschutzpolitik kann die gesamtwirtschaftlichen Kosten aber stark reduzieren. Allerdings erweist sich der Vorschlag der EU-Kommission (2008) vom Januar in dieser Hinsicht als problematisch, weil er überdurchschnittliche Minderungslasten für den Emissionshandelssektor vorsieht. Hohe Zertifikatspreise belasten die energieintensiven Industrien aber überdurchschnittlich und führen zu unnötig hohen gesamtwirtschaftlichen Kosten des Klimaschutzes wie eine Kurzevaluation des Programms zeigt (Lutz, Meyer 2008b).

Im Fall der internationalen Beteiligung können die EU und speziell Deutschland von Wettbewerbsvorteilen bei Klimaschutzgütern zwar profitieren, verlieren aber zugleich Exportnachfrage bei traditionellen Gütern, weil die weltweite Wirtschaftsleistung durch die notwendige Verknappung und Verteuerung von Treibhausgasen etwas niedriger liegt als ohne umfassenden Klimaschutz. Dieser Zusammenhang entspricht den aktuellen Analysen des IPCC (2007). Die Ergebnisse sind kein Argument gegen den Emissionshandel und das

Bestreben, weltweit einen einheitlichen CO₂-Preis zu schaffen, der als eine zentrale Triebfeder für Innovationen im Klimaschutz gesehen wird, ohne die das Klimaschutzziel der EU (2°-Ziel) kaum noch zu erreichen sein dürfte. Im Gegenteil, ein umfassendes internationales Klimaregime reduziert das weltweite Wachstum nur unwesentlich und ermöglicht auch den großen Schwellenländern den wirtschaftlichen Aufholprozess fortzusetzen.

Die kurz dargestellten Modellanalysen verdeutlichen, dass komplexe Fragen differenzierte Antworten verlangen. Rufe nach der einen optimalen Politikoption greifen zu kurz. Das von Ökonomen skeptisch beurteilte EEG hat z.B. bisher viel mehr zum Klimaschutz in Deutschland beigetragen als die nach Lehrbuch überlegenen Emissionshandel und Ökosteuer und zudem zu positiven gesamtwirtschaftlichen Effekten geführt. Wie Klimaschutzpolitik und Förderung der Erneuerbaren Energien in Zukunft ausgestaltet und bestmöglich kombiniert werden können, sind vor diesem Hintergrund Fragen, die vor allem empirisch und Instrument für Instrument analysiert werden müssen.

Die Analyseinstrumente sind so einzusetzen, dass einerseits die wesentlichen Zusammenhänge berücksichtigt werden. Andererseits sind angesichts knapper Ressourcen nur die Instrumente zu verwenden, die für eine Fragestellung auch wirklich gebraucht werden. Für die Analyse einer Politikmaßnahme, die (fast) nur in Deutschland wirkt, reicht ein Deutschland-Modell wie PANTA RHEI völlig aus. Internationale Fragestellungen erfordern dagegen zwingend den Einsatz eines internationalen Analyseinstruments wie GINFORS. Geht es wie bei der Gestaltung der Klimaschutzpolitik um beide Ebenen, können die Modelle mit einigem Aufwand auch gekoppelt werden.

2 ANALYSEINSTRUMENT PANTA RHEI

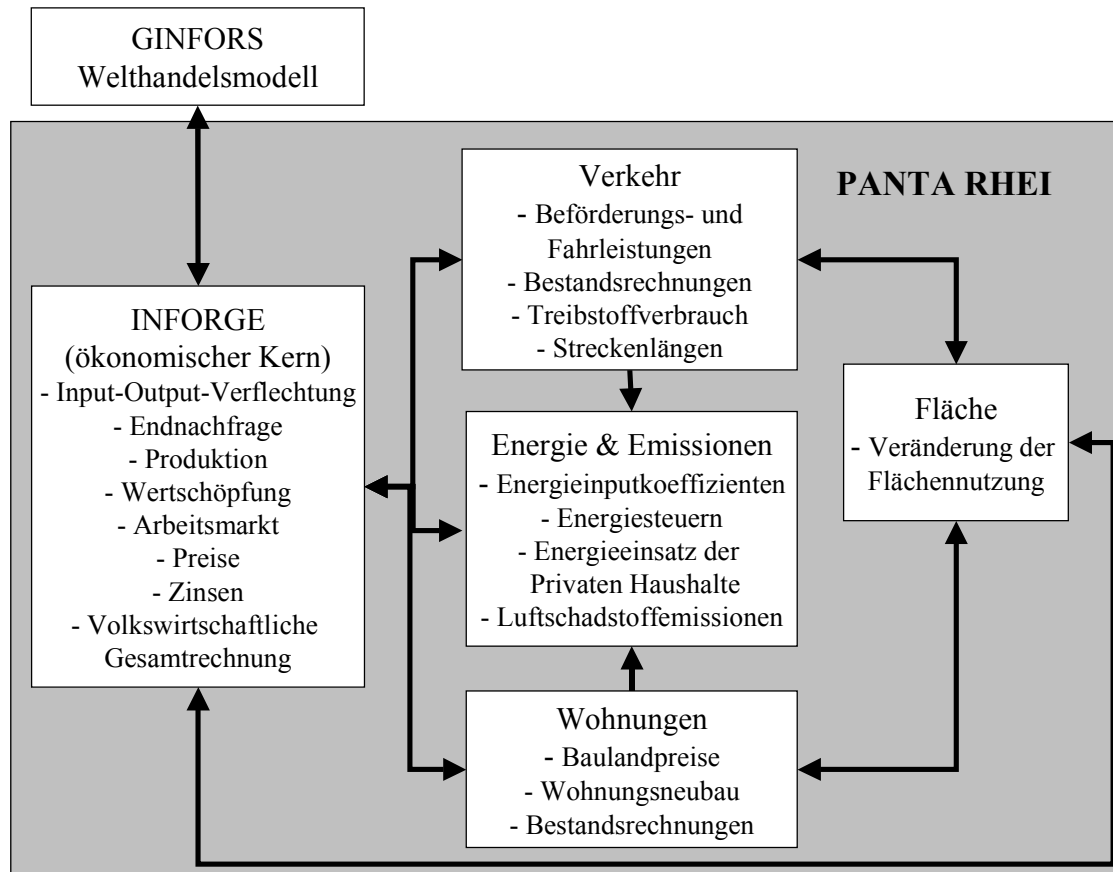
PANTA RHEI ist ein zur Analyse umweltökonomischer Fragestellungen entwickeltes Simulations- und Prognosemodell für die Bundesrepublik Deutschland. Der Name, der eine Reflexion des griechischen Philosophen Heraklit zitiert („alles fließt“), ist Programm: Das Modell erfasst den langfristigen Strukturwandel in der wirtschaftlichen Entwicklung sowie in den umweltökonomischen Interdependenzen. Das Modell ist z.B. in Staiss et al. (2006) beschrieben.

Einen Einblick in die Struktur des Modells PANTA RHEI gibt das in der folgenden Abbildung dargestellte Flussdiagramm. Neben der umfassenden ökonomischen Modellierung werden die Bereiche Energieverbräuche und Luftschadstoffe, Verkehr, Fläche und Wohnungen detailliert erfasst. Alle Modellteile sind konsistent miteinander verknüpft. Der Verkehrsbereich liefert z. B. den Treibstoffverbrauch in Litern, der mit den Literpreisen multipliziert unmittelbar in die monetäre Vorleistungsnachfrage der Industrie und die Konsumnachfrage der Privaten Haushalte eingeht. Änderungen der Steuersätze auf Treibstoffe führen dann einerseits zu geänderten Steuereinnahmen und vielfältigen ökonomischen Anpassungsprozessen. Andererseits lösen die Preisänderungen für Treibstoffe ihrerseits Verhaltensanpassungen aus, die im Modellrahmen erfasst werden.

Das Modell wird voll interdependent gelöst, d.h. dass die Wirkungen einer Maßnahme auf alle Modellvariablen gleichzeitig erfasst werden und keine Effekte „verloren gehen“. Das Modell enthält eine Fülle gesamtwirtschaftlicher Größen auf Basis der amtlichen Statistik und erlaubt sektorale Aussagen nach 59 Wirtschaftsbereichen. Grundsätzlich ist

PANTA RHEI mit dem internationalen Modellsystem GINFORS koppelbar, was für internationale Fragestellungen etwa im Zusammenhang mit dem Emissionshandelssystem sehr wichtig ist.

Struktur des umweltökonomischen Modells PANTA RHEI



3 Das Modell GINFORS

Die GWS hat in den vergangenen Jahren das Modell GINFORS (Global Interindustry Forecasting System) entwickelt (Meyer et al. 2007b). Es ist nach Ländern und Sektoren disaggregiert. Ein bilaterales Welthandelsmodell vernetzt für 25 Warengruppen sowie die Dienstleistungen konsistent und geschlossen die Exporte und Importe von 50 Ländern und 2 Regionen - die OPEC-Staaten mit Ausnahme von Indonesien, das direkt modelliert wird und die Gruppe aller übrigen Länder als Rest of World - miteinander. Dies garantiert die konsistente Verknüpfung der Handelsströme und der Preise weltweit. Exporte einer Gütergruppe eines Landes sind dabei Importe eines anderen Landes. Die sektoralen Importpreise eines Landes ergeben sich aus den mit den Handelsströmen gewichteten Exportpreisen der Lieferländer. Die Anteile eines Landes an den Importen eines anderen Landes sind für die einzelnen Sektoren preisabhängig bestimmt. Werden z. B. deutsche Autos im Vergleich zu koreanischen teurer produziert, sinken die Anteile der deutschen Automobilbauer auf allen Ländermärkten im Vergleich zur koreanischen Konkurrenz.

Für jedes Land enthält GINFORS ein Makromodell bestehend aus der Zahlungsbilanz, den Gütermärkten, dem Arbeitsmarkt und dem Geldmarkt. Abgebildet sind alle EU-25-

Länder, alle OECD-Länder sowie die wichtigsten Handelspartner der OECD. Für über die Hälfte der Länder, darunter die großen europäischen Volkswirtschaften und die wichtigen Handelspartner Deutschlands, sind die Modelle zusätzlich nach 41 Gütergruppen disaggregiert und beinhalten die Verflechtungsstrukturen der Volkswirtschaften gemäß der neuesten verfügbaren Input-Output-Tabellen. Für die übrigen Länder liegen nur einfache Strukturdaten vor, vor allem weil für diese Länder keine offiziellen Input-Output-Daten verfügbar sind oder ihre Bedeutung für den internationalen Handel sehr gering ist. Jedes Ländermodell ist mit einem Energiemodell verknüpft, das für 12 Energieträger die Umwandlung, die Endnachfrage und die Produktion von Energie nach ökonomischen Sektoren disaggregiert bestimmt. Dabei sind technologische Trends und Preisabhängigkeiten im Modell berücksichtigt. Der internationale Handel mit Energieträgern wird umfassend abgebildet.

Die Datenbasis und die Sektorabgrenzung des Modells beruht ausschließlich auf öffentlichen Statistiken. Genutzt und fortgeschrieben werden Zeitreihen von Volkswirtschaftlichen Gesamtrechnungen und Welthandelsmatrizen der OECD, Finanzdaten des IWF, Input-Output-Tabellen sowie Sektordaten der OECD und von Eurostat und die Zeitreihen der Energiebilanzen der IEA. In wenigen Fällen, u. a. auch für China, werden teils nationale Statistiken genutzt.

4 LITERATUR

- Bach, S., Bork, C., Kohlhaas, M., Lutz, C., Meyer, B., Praetorius, B. & Welsch, H. (2001): Die ökologische Steuerreform in Deutschland: Eine modellgestützte Analyse ihrer Wirkungen auf Wirtschaft und Umwelt. Berlin, Heidelberg, New York.
- Bach, S., Kohlhaas, M., Meyer, B., Praetorius, B. & Welsch, H. (2003): Auswirkungen und Perspektiven der Ökologischen Steuerreform in Deutschland: Eine modellgestützte Analyse. In: Perspektiven der Wirtschaftspolitik, Band 4, Heft 2, S. 223-238.
- EU-Kommission (2008): Proposal for a Decision of the European Parliament and of the Council on the effort of Member States to reduce their greenhouse gas emissions to meet the Community's greenhouse gas emission reduction commitments up to 2020, 23. Januar, Brüssel.
- Fischer, H., Lichtblau, K., Meyer, B. & Scheelhaase, J. (2004): Wachstums- und Beschäftigungsimpulse rentabler Materialeinsparungen. Wirtschaftsdienst 2004, Heft Nr. 4, S. 247-254.
- Fischer, H., Lichtblau, K., Meyer, B. & Scheelhaase, J. (2005): Wachstums- und Beschäftigungsimpulse rentabler Dematerialisierung. In: Aachener Stiftung Kathy Beys (Hrsg.): Ressourcenproduktivität als Chance - Ein langfristiges Konjunkturprogramm für Deutschland, Aachen, S. 33-48.
- Frohn, J., Chen, P., Hillebrand, B., Lemke, W., Lutz, C., Meyer, B. & Pullen, M. (2003): Wirkungen umweltpolitischer Maßnahmen: Abschätzungen mit zwei ökonometrischen Modellen. Springer-Verlag. Heidelberg.
- Giljum, S., Behrens, A., Hinterberger, F., Lutz, C. & Meyer B. (2007): Modelling scenarios towards a sustainable use of natural resources in Europe. SERI Working Paper 04/2007, Vienna. Environmental Science and Policy. (forthcoming)

- IPCC (2007): IPCC Fourth Assessment Report, Working Group III. Summary for Policymakers. Download: <http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/wg3/ar4-wg3-spm.pdf>
- Kratzat, M., Lehr, U., Nitsch, J. Edler, D., Lutz, C. (2007): Erneuerbare Energien: Arbeitsplatzeffekte 2006. Abschlussbericht des Vorhabens "Wirkungen des Ausbaus der erneuerbaren Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt – Follow up". Studie im Auftrag des BMU, Berlin.
- Lehr, U., Kratzat, M., Nitsch, J. Edler, D., Lutz, C. (2008): Renewable Energy and Employment in Germany. *Energy Policy*, 36, pp. 108-117.
- Lutz, C. & Meyer, B. (2008a): Beschäftigungseffekte des Klimaschutzes in Deutschland. Untersuchungen zu gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen ausgewählter Maßnahmen des Energie- und Klimapakets. Forschungsbericht 205 46 434, Dessau-Roßlau.
- Lutz, C. & Meyer, B. (2008b): Kurzevaluation des Energie- und Klimapakets der EU-Kommission vom 23. Januar 2008. *Zeitschrift für Energiewirtschaft* 2/2008, S.88-96.
- Lutz, C., Meyer, B. & Jungnitz, A. (2008): Environmental and Economic Effects of Post-Kyoto Carbon Regimes - Results of Simulations with the Global Model GINFORS. GWS Discussion Paper 2008/2, Osnabrück.
- Lutz, C. & Meyer, B. (2007): Gesamtwirtschaftliche Effekte niedrigerer Strompreise in Deutschland. GWS Discussion Paper 2007/1, Osnabrück.
- Lutz, C., Meyer, B., Nathani, C. & Schleich, J. (2007): Endogenous innovation, economy and environment: impacts of a technology based modelling approach for energy-intensive industries in Germany. *Energy Studies Review*, 15(1), pp. 2-18.
- Lutz, C., Meyer, B., Nathani, C. & Schleich, J. (2005): Endogenous technological change and emissions: The case of the German steel industry. *Energy Policy*, 33 (9), pp. 1143-1154.
- GWS/Prognos (2007): Ökonomische Kriterien zur Bewertung alternativer Verhandlungslösungen für eine Weiterentwicklung des Klimaregimes nach 2012. Gutachten im Auftrag des BMWi, Osnabrück, Basel.
- Meyer, B., Distelkamp, M. & Wolter, M.I. (2007a): Material Efficiency and Economic-Environmental Sustainability. Results of Simulations for Germany with the Model PANTA RHEI. *Ecological Economics*, 63(1), pp. 192-200.
- Meyer, B., Lutz, C. & Wolter, M.I. (2007b): The Global Multisector/Multicountry 3E-Model GINFORS. A Description of the Model and a Baseline Forecast for Global Energy Demand and CO₂ Emissions. *International Journal of Global Environmental Issues*. (forthcoming)
- Meyer, B., Lutz, C. & Distelkamp, M. (2006): Auswirkungen verschiedener Preisszenarien auf einschlägige Branchen und Bereiche in NRW. Gutachten im Auftrag der Enquete-Kommission „Auswirkungen längerfristig stark steigender Preise von Öl- und Gasimporten auf die Wirtschaft und die Verbraucherinnen und Verbraucher in NRW“ des Landtags von Nordrhein-Westfalen, Osnabrück.
- Meyer, B. (2008): Wirkung eines Anstiegs der Öl- und Gaspreise auf die deutsche Wirtschaft. *Wirtschaft und Statistik* 2/2008.

- Meyer, B. & Lutz, C. (2002): Carbon tax and labour compensation - a simulation for G7. In: Uno, K. (ed.): Economy-Energy-Environment Simulation: Beyond the Kyoto Protocol, Dordrecht, Boston, London, pp. 185-190
- McKinsey&Company (2007): Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland, erstellt im Auftrag von "BDI initiativ – Wirtschaft für Klimaschutz", Berlin.
- Prognos (2007): Potenziale für Energieeinsparung und Energieeffizienz im Lichte aktueller Preisentwicklungen, Endbericht 18/06, Seefeldt, F., Wunsch, M., Michelsen, C., Kirchner, A., Schlesinger M. (Prognos AG, Basel/Berlin); Matthes, U., Leypoldt, P., Herz, T. (Prograns AG, Basel); Baumgartner, W, Ebert-Bolla, O. (basics AG, Zürich); im Auftrag des Bundesministeriums für Wirtschaft und Technologie, Berlin.
- Prognos/EWI (2007): Energieszenarien für den Energiegipfel 2007 – Endbericht, Basel, Köln.
- Staiß, F., Kratzat, M., Nitsch, J., Lehr, U., Edler, D. & Lutz, C. (2006): Wirkungen des Ausbaus erneuerbarer Energien auf den deutschen Arbeitsmarkt. Gutachten im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU), Berlin.
- Umweltbundesamt (UBA) (2003): Hintergrundpapier: Abbau der Steinkohlesubventionen – Ergebnisse von Modellrechnungen. Berlin.