

UMWELTFORSCHUNGSPLAN DES
BUNDESMINISTERIUMS FÜR UMWELT,
NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT

Förderkennzeichen 205 46 434
UBA-FB 001097

Gesamtwirtschaftliche Wirkungen von Energieeffizienzmaßnahmen in den Bereichen Gebäude, Unternehmen und Verkehr

Zusammenfassung / Summary

von

**Dr. Wolfgang Schade
Arne Lüllmann
Ruth Beckmann
Dr. Jonathan Köhler**

Fraunhofer-Institut System- und Innovationsforschung (ISI), Karlsruhe

Im Auftrag des Umweltbundesamtes

UMWELTBUNDESAMT

Diese Publikation ist ausschließlich als Download unter
[http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-
medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=3763](http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/mysql_medien.php?anfrage=Kennummer&Suchwort=3763)
verfügbar. Hier finden Sie auch die vollständige Studie.

Die in der Studie geäußerten Ansichten
und Meinungen müssen nicht mit denen des
Herausgebers übereinstimmen.

Herausgeber: Umweltbundesamt
Postfach 14 06
06813 Dessau-Roßlau
Tel.: 0340/2103-0
Telefax: 0340/2103 2285
Internet: <http://www.umweltbundesamt.de>

Redaktion: Benjamin Lünenbürger (Fachgebiet I 1.4)
Ulrike Wachsmann (Fachgebiet I 2.2)

Dessau-Roßlau, Oktober 2009

Zusammenfassung

Im August 2007 entwickelte die Bundesregierung das Integrierte Energie- und Klimaschutzprogramm von Meseberg (IEKP). Erste Maßnahmen zur Umsetzung des Programmes wurden am 05. Dezember 2007 im Bundestag beschlossen. Das IEKP hat zum Ziel die CO₂-Emissionen Deutschlands bis 2020 um 40 % gegenüber 1990 zu reduzieren.

Diese Studie untersucht die gesamtwirtschaftlichen Auswirkungen des IEKP für Deutschland. Hierbei wurden die Maßnahmen mit ihrem Planungs- bzw. Implementierungsstatus des Frühjahres 2008 betrachtet. Außerdem werden ausgewählte Maßnahmen des IEKP thematisch zu Maßnahmenpaketen gebündelt und für drei Maßnahmenpakete eine gesamtwirtschaftliche Analyse erarbeitet. Der Fokus der Analyse in IEKP-Makro liegt auf der Ermittlung der Wirkung des IEKP auf makroökonomische Größen, d. h. des Einflusses auf das Bruttoinlandsprodukt (BIP), den Konsum, die Investitionen und die Beschäftigung. Nicht in die Betrachtung fällt der Einfluss der (eingesparten) externen Kosten, z. B. der positiven gesamtwirtschaftlichen Wirkungen in Folge geringerer Klimafolgekosten durch Klimaschutzmaßnahmen.

Die Analyse verknüpft eine Bottom-up Betrachtung der einzelnen Maßnahmen mit einer gesamtwirtschaftlichen Analyse. Die Bottom-up Analyse erfolgt auf der Technologie- und Akteursebene, während die gesamtwirtschaftliche Analyse auf sektoraler Ebene und den Aggregaten der volkswirtschaftlichen Gesamtrechnung (z. B. privater Konsum, Investitionen, BIP, Staatshaushalt) durchgeführt wird. Erstere wurde im Projekt KlimInvest (Jochem et al. 2008) geleistet und wird mit einer Ausnahme komplett für dieses Projekt übernommen. Letztere erfolgt in erweitertem Umfang durch Anwendung des ASTRA Modells in diesem Projekt. Die Bottom-up Betrachtung liefert Zeitreihen der direkten Maßnahmewirkungen von 2008 bis 2030. Zu den direkten Maßnahmewirkungen zählen die notwendigen Investitionen zur Umsetzung einer Maßnahme, die sich daraus ergebenden Veränderungen der laufenden Energiekosten bzw. -ausgaben, die Einsparung an importierten fossilen Energieträgern und die vom Staat zu tragenden Programmkosten.

Diese direkten Maßnahmewirkungen werden in das ASTRA-Modell eingespeist und triggern die ökonomischen Effekte, wie eine Veränderung der Endnachfrage nach Investitions- und Konsumgütern. Letztere hängt zum Einen von der veränderten Budgetsituation ab (z. B. weniger Konsumausgaben für Energie, mehr für effiziente Produkte) und zum Anderen von den unterschiedlichen Elastizitäten der Substitution als Reaktion auf Produktpreisänderungen aufgrund von geänderten Energieausgaben. In der Folge dieser Erstrundeneffekte ergeben sich im ASTRA-Modell Zweitrundeneffekte, die zu den im Folgenden dargestellten gesamtwirtschaftlichen Effekten führen.

Insgesamt wurden fünf Szenarien analysiert und mit einem an das Projekt Politiksznarien IV angelehnten Referenzszenario des ASTRA-Modells verglichen:

- Meseberg Szenario: Umsetzung der IEKP-Maßnahmen.
- MesebergPlus Szenario: Umsetzung der IEKP-Maßnahmen plus Erweiterung durch Zusatz-Maßnahmen, um -40 % Treibhausgas-Emissionen bis 2020 zu erreichen.
- Maßnahmenpaket 1: Energieeffizienz in Unternehmen.
- Maßnahmenpaket 2: Energieeffiziente Gebäude.
- Maßnahmenpaket 3: Klimaeffizienz des Straßenverkehrs.

Die gesamtwirtschaftliche Analyse fällt für die beiden Meseberg-Szenarien deutlich positiv aus. Das Meseberg Szenario führt zu einem Wachstum der Beschäftigung von rund 380.000 Personen, das MesebergPlus Szenario sogar zu rund 630.000 zusätzlich beschäftigten Personen im Jahr 2020. Das Bruttoinlandsprodukt kann in 2020 um rund 70 bzw. 81 Mrd. Euro gesteigert werden. Diese Verbesserung der gesamtwirtschaftlichen Situation beruht vor allem auf zwei wesentlichen Impulsen: einer deutlich gesteigerten Investitionstätigkeit bei gleichzeitig sinkenden Energieausgaben. Hinzu kommt eine produktivitätssteigernde Wirkung der Investitionen und eine Verbesserung der Handelsbilanz durch eine Verringerung der Importe fossiler Energieträger.

Alle drei Maßnahmenpakete führen auch zu einer Steigerung von Wachstum und Beschäftigung in Deutschland. Keines der untersuchten drei Maßnahmenpakete erzielt für sich die Wirkung der beiden Meseberg Szenarien. Dies zeigt, dass jedes der Pakete einen Beitrag zur Gesamtwirkung der Meseberg-Szenarien leistet. Es lassen sich aber unterschiedliche Wirkungsschwerpunkte für die Maßnahmenpakete identifizieren. Die energieeffiziente Sanierung der Gebäude induziert bis 2020 den größten Wachstumsimpuls gefolgt von dem klimaeffizienten Straßenverkehr und der Energieeffizienz in Industrie und Dienstleistungssektoren. Vor allem bei der Energieeffizienz in Unternehmen verstärkt sich der Wachstumsimpuls bis 2030 kontinuierlich

Betrachtet man die Beschäftigung sind 2020 energieeffiziente Gebäude, Energieeffizienz in Unternehmen und Klimaeffizienz des Straßenverkehrs fast gleich auf (in dieser Reihenfolge). Allerdings steigert sich der Beitrag der Energieeffizienz in Unternehmen bis 2030 nochmals deutlich, während er bei den anderen beiden Maßnahmenpaketen stagniert.

Als Gesamtfazit der Analyse lässt sich festhalten, dass kurz- bis mittelfristig der Investitionsimpuls, der durch die Maßnahmen der Meseberg-Szenarien ausgelöst wird, einen Wachstumsschub bringt. Langfristig wirkt sich die durch die Maßnahmen kumulierte Senkung der Energieausgaben stärker aus, insbesondere für die Sicherung bzw. das Wachstum der Beschäftigung.

Executive Summary

In August 2007 the German government agreed the Integrated Energy and Climate Package (IECP) at Meseberg, Eastern Germany. The objective of the IECP is to achieve a reduction of greenhouse gas emissions of Germany by -40% by 2020 compared with the level of 1990. The first policies implementing the package were agreed by the German parliament on December 5th 2007.

The IECP-Macro (in German IEKP-Makro) study analyses the macroeconomic impacts of the IECP in Germany. For this analysis the policies have been considered as if they were implemented or planned in spring 2008. Further to an analysis of the full IECP the policies have been combined to form three thematic policy packages for which macroeconomic analyses have been carried out as well. The focus of analysis in IECP-Macro was on macroeconomic indicators, in particular on gross domestic product (GDP), consumption, investment and employment. The analysis excluded the impact of external costs, e.g. the positive effect of savings of long-term adaptation cost due to mitigation policy reducing climate change.

This study links a bottom-up analysis of single policy measures with a macroeconomic analysis. The bottom-up analysis is conducted at the level of technologies and agents, while the macroeconomic analysis is at the sectoral level and the system of national accounts (e.g. private consumption, investment, GDP, government budget). The bottom-up analysis comes from the KlimInvest project (Jochem et al. 2008) with the exception of selected measures on rehabilitation of insulation and energy systems in houses. This comes in this project from a new module integrated into the ASTRA model. The bottom-up analysis of measures provides a forecast for the time period 2008 until 2030. The forecast includes investment to implement a measure, the changes of specific energy cost and expenditures for energy use, savings of imports of fossil fuels and the programme cost to be funded by the government.

The bottom-up impacts are fed into the ASTRA model, in which they trigger the macroeconomic impacts, e.g. a change of final demand in terms of investment or consumption. The latter depends on the one hand on the budget or consumption effect (e.g. less consumption of final energy, more expenditures for highly efficient appliances) and on the other hand on the substitution effect: different elasticities of substitution in response to the change of product prices due to the change of energy cost of producers of goods and services. The direct effects caused by the bottom-up impulses induce second round effects in the ASTRA model, which together generate the macroeconomic impacts as described in this report.

In total five scenarios have been analysed and have been compared with a reference scenario of the ASTRA model that has been aligned with the business-as-usual scenario of the project Politiksszenarien IV (Öl et al. 2008).

- Meseberg Scenario: Implementation of the measures of the IECF.
- MesebergPlus Scenario: Implementation of the measures of the IECF plus additional measures to actually achieve the -40% reductions of greenhouse gases until 2020.
- Policy package 1: Energy efficiency improvements in industry and services.
- Policy package 2: Energy efficient buildings.
- Policy package 3: Climate efficient road transport.

The two Meseberg scenarios result in clearly positive macroeconomic impacts for Germany. The Meseberg scenario leads to additional employment of about +380.000 persons in 2020, and the MesebergPlus scenario to about +630.000. GDP can be increased by 70 billion € and 81 billion € in 2020, respectively. The improved economic development is largely caused by two impulses of the policy: increased investment and reduced energy expenditures. Additionally the investments increase productivity and the trade balance is improved as less fossil fuels have to be imported.

All three policy packages lead to an increase of economic growth and employment in Germany as well. None of the policy packages is as effective on its own as one of the Meseberg scenarios. This shows that all the thematic policy areas contribute to the economic effectiveness of the Meseberg scenarios and thus the climate policy. However, different major impact mechanisms can be identified for the three policy packages. Energy efficient buildings induce the largest economic stimulus until 2020 followed by climate efficient road transport and energy efficiency in industry and services. In particular, the latter continue to improve economic development until 2030.

With respect to employment the impacts of energy efficient buildings, energy efficiency in industry and services as well as climate efficiency of road transport are close to each other in 2020. But the increase of employment continues until 2030 for energy efficiency in industry and services, while it stagnates in the two other policy packages.

The basic conclusion is that in the short- and medium-term the economic stimulus of increased investment by the climate policy delivers the larger improvement. In the long run the energy savings and the savings of energy expenditures are more effective, in particular with regard to safeguarding or even increasing employment.