

Kuckshinrichs, Wilhelm; Kronenberg, Tobias; Hansen, Patrick

**Article — Published Version**

## Das CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm der KfW: Klimaschutz, Konjunktur- und Budgeteffekt

Wirtschaftsdienst

*Suggested Citation:* Kuckshinrichs, Wilhelm; Kronenberg, Tobias; Hansen, Patrick (2010) : Das CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm der KfW: Klimaschutz, Konjunktur- und Budgeteffekt, Wirtschaftsdienst, ISSN 1613-978X, Springer, Heidelberg, Vol. 90, Iss. 9, pp. 616-623, <https://doi.org/10.1007/s10273-010-1125-2>

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/66471>

**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.*

Wilhelm Kuckshinrichs, Tobias Kronenberg, Patrick Hansen

## Das CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm der KfW: Klimaschutz, Konjunktur- und Budgeteffekt

Die energetische Sanierung von Wohngebäuden verspricht ein hohes Potenzial für den Klimaschutz. Zu den wesentlichen Initiativen der Bundesregierung zählt das CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm der KfW, mit dem die energetische Sanierung von Gebäuden finanziell gefördert werden soll. Für eine Bewertung des Programms sind über die Aspekte einzelwirtschaftlicher Rentabilität von Energieeinsparung und CO<sub>2</sub>-Reduktion hinaus gesamtwirtschaftliche Fragen von Bedeutung: In welchem Ausmaß werden externe Umwelteffekte internalisiert? Zeigt das Programm konjunkturelle Wirkungen? Wie hoch ist der kurzfristige Budgeteffekt in den staatlichen Haushalten?

Das CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm ist ein Bestandteil des Integrierten Energie- und Klimaschutzprogramms der Bundesregierung (IEKP)<sup>1</sup> sowie des Programms der Bundesregierung für Wachstum und Beschäftigungssicherung (Wachstumspaket)<sup>2</sup>. Das IEKP verfolgt anspruchsvolle Klimaziele ebenso wie Ziele für den Ausbau der Erneuerbaren Energien und die Steigerung der Energieeffizienz. Es umfasst ein Maßnahmenpaket von 29 Einzelmaßnahmen, das sich im Wesentlichen auf die Bereiche Stromeinsparung, Erneuerung fossiler Kraftwerke, Erneuerbare Energien für Stromerzeugung, Erneuerbare Energien für Wärmeversorgung, Kraft-Wärme-Kopplung, Gebäudesanierung und Heizungsanlagen sowie Verkehr fokussiert. Die Maßnahme (12) (CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm) im IEKP zielt darauf ab, das bestehende CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm weiterzuentwickeln und darüber hinaus das Energieeinsparpotenzial<sup>3</sup>, das in städtischen Strukturen und in sozialer Infrastruktur vorhanden ist, stärker auszuschöpfen. Sie umfasst selbst eine Reihe von Einzelmaßnahmen, zu denen die Verstetigung des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms der Kreditanstalt für Wiederaufbau (KfW) über 2009 hinaus bis 2011 zählt.

Mit dem Wachstumspaket beabsichtigte die Bundesregierung 2008, einen wesentlichen Beitrag für die rasche Überwindung der Konjunkturschwäche und für die Sicherung von Arbeitsplätzen zu leisten. Im Sinne einer konjunkturgerechten Wachstumspolitik erachtete die

Bundesregierung die Maßnahmen des Wachstumspakets als langfristig sinnvoll, kurzfristig umsetzbar und rasch wirksam sowie Impuls gebend für öffentliche und private Investitionen. Das Wachstumspaket umfasst 15 Einzelmaßnahmen in den Bereichen (1) Kreditversorgung der Wirtschaft, (2) Impulse für Investitionen und (3) Flankierung der Anpassung und Haushaltsentlastung. Mit der Maßnahme (4) will die Bundesregierung zusätzliche Investitionen in die Energieeffizienz von Gebäuden anstoßen und stockt die Mittel um 3 Mrd. Euro für die Jahre 2009 bis 2011 auf. Davon betroffen sind das CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm und andere Initiativen wie altersgerechter Umbau von Wohnraum sowie ein Investitionspakt zwischen Bund, Ländern und Gemeinden zur energetischen Sanierung von Schulen, Kindergärten, Sportstätten und sonstiger sozialer Infrastruktur sowie Großsiedlungen.

An anderer Stelle unterstützt die Bundesregierung seit Längerem im Rahmen des Marktanreizprogramms für den Wärmemarkt (MAP) die Nutzung von Biomasse und Sonne. Seit 2008 wird zusätzlich der Einbau von Wärmepumpen gefördert. Mit Hinweis auf die notwendige Haushaltssanierung blockiert die Bundesregierung die verbliebenen 115 Mio. Euro für 2010 aus dem laufenden 450-Millionen-Programm. Ein zentrales Element der deutschen Klimapolitik läuft Gefahr wegzubrechen und die gesamtwirtschaftlichen Wirkungen der MAP drohen damit der kurzfristigen Haushaltssanierung zum Opfer zu fallen.

Um die aktuelle Einzelmaßnahme CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm der KfW in Bezug auf ihre gesamtwirtschaftlichen Wirkungen zu bewerten, sollen für die Förderjahre 2005-2007 der Beitrag zum Klimaschutz, die konjunkturellen Effekte einschließlich der daraus resultie-

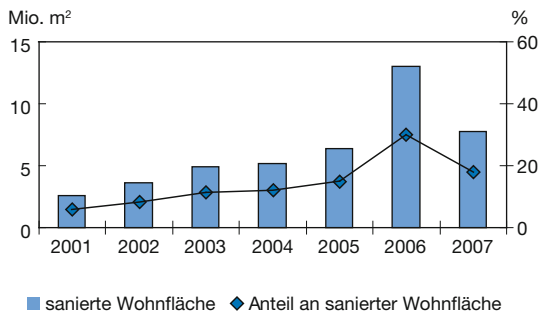
1 Bundesregierung: Eckpunkte für ein integriertes Energie- und Klimaprogramm, Berlin 2007.

2 BMWi/BMBF: Beschäftigungssicherung durch Wachstumsstärkung, Berlin 2008.

3 C. Erdmenger et al.: A climate protection strategy for Germany – 40% reduction of CO<sub>2</sub> emissions compared to 1990, in: Energy Policy, Vol. 37, S. 158-165.

Abbildung 1

### Mit Hilfe des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms sanierte Wohnfläche 2001-2007



Quelle: K.-D. Clausnitzer et al.: Ermittlung von Effekten des KfW-CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms. Entwicklung der Methodik und Ergebnisse der Berichtsperioden 2005 und 2006, Bremer Energie Institut, Bremen 2007; K.-D. Clausnitzer et al.: Effekte des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms 2007, Bremer Energie Institut, Bremen 2008; P. Hansen: Haushaltssektor und Klimaschutz – Energie- und Emissionseinsparungen durch ein Strukturwandel-Szenario, IEF-STE Research Report 09/2009, Forschungszentrum Jülich, Jülich 2009.

renden Beschäftigungseffekte und die kurzfristige Budgetwirkung für den Staatshaushalt geschätzt werden.

Die Förderung der Gebäudesanierung erfolgt über die KfW, die Mittel für eine zinsgünstige und langfristige Finanzierung von energetischen Investitionen in Bestandsimmobilien zur Verfügung stellt. Im Rahmen des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms wurden im Zeitraum von 2001 bis 2007<sup>4</sup> Kredite in einem Gesamtvolumen von ca. 10 Mrd. Euro zugesagt, die zu einer energetischen Sanierung von rund 43,5 Mio. m² Wohnfläche oder 540 000 Wohneinheiten beigetragen haben. Für die Förderjahre 2005 bis 2007 wurde die Sanierung einer Gesamtfläche von ca. 27 Mio. m² angestoßen. Mit einem Anteil von 47% an der Gesamtfläche lag der Schwerpunkt der Sanierungen im Jahr 2006 (vgl. Abbildung 1).

Für die Wohnungseigentümer steht die Einsparung von Energiekosten bei der Kreditaufnahme im Vordergrund. Für eine weitergehende Bewertung des Programms muss in Rechnung gestellt werden, dass es zusätzliche Effekte geben kann, die aus gesamtwirtschaftlicher Sicht von Bedeutung sein können. Wenn diese Effekte zusätzlich zu

<sup>4</sup> Parallel zur Novellierung der Energieeinsparverordnung (EnEV) 2007 ist 2009 eine Anpassung der Programmstruktur für energieeffizientes Bauen und Sanieren vorgenommen worden. Dabei ist das Programm ab April 2009 mit der ÖKO-Plus-Variante des Programms „Wohnraum Modernisieren“ zusammengelegt und in „Energieeffizient Sanieren“ umbenannt worden. Für das energieeffiziente Sanieren gibt es nun keine vordefinierten Maßnahmenpakete mehr, sondern es werden entweder eine oder mehrere Einzelmaßnahmen oder die Sanierung zum KfW-Energieeffizienzhaus 100 bzw. KfW-Energieeffizienzhaus 70 gefördert.

Tabelle 1

### Ergebnisse der Programmevaluierung für die Förderjahre 2005-2007

		2005	2006	2007
Jährliche Energieeinsparung nach Förderjahr	Mrd. kWh/Jahr	0,67	1,52	0,95
Barwert der Heizkosteneinsparnis nach Förderjahr	Mio. Euro <sup>1</sup>	1 379	2 973	1 595
Kumulierte CO <sub>2</sub> -Einsparung nach Förderjahr	Mio. t	10,08	21,09	9,9

<sup>1</sup> In Preisen von 2007.

Quelle: K.-D. Clausnitzer et al.: Ermittlung von Effekten des KfW-CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms. Entwicklung der Methodik und Ergebnisse der Berichtsperioden 2005 und 2006, Bremer Energie Institut, Bremen 2007; K.-D. Clausnitzer et al.: Effekte des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms 2007, Bremer Energie Institut, Bremen 2008; J. Gabriel, D. Balmer: Effekte des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms 2005 und 2006, Zusatzauswertung Dezember 2007, Bremer Energie Institut, Bremen 2007.

den Energiekosteneinsparnissen berücksichtigt werden, kann dies zu gesamtwirtschaftlichen Vermeidungsgewinnen führen.<sup>5</sup> Zu den Effekten zählen:

- Klimaschutzeffekt,
- Konjunkturreffekt,
- Budgeteffekt (Steuereinnahmen, vermiedene Sozialausgaben, Programmkosten).

Voraussetzung für die Bewertung des Programmerfolgs aus gesamtwirtschaftlicher Sicht ist, dass die Maßnahmen durch das CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm initiiert sind und nicht auch ohne das Programm durch die Investoren getätigt worden wären. Mögliche Mitnahmeeffekte sind spekulativ, jedoch auf der Basis der Entscheidungen eines rationalen Investors auch nicht völlig abwegig. Allerdings wird der Aspekt möglicher Mitnahmeeffekte dadurch relativiert, dass die Annahme des allwissenden „homo oeconomicus“ als Investor eine hohe Messlatte darstellt. Das Programm wirkt ja auch dadurch, dass in vielen Fällen überhaupt erst eine Sensibilität für das Thema erzeugt wurde, und dass durch Information und Beratung seitens der KfW Transaktionskosten für die Investoren reduziert wurden.

<sup>5</sup> P. Hansen et al.: Wirtschaftliche Effekte des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms der KfW für die Förderjahre 2005 bis 2007, in: Energiewirtschaftliche Tagesfragen, Vol. 60, H. 4, S. 16-22; W. Kuckshinrichs et al.: The social return on investment in energy efficiency of buildings in Germany, in: Energy Policy, angenommen.

**Dr. Wilhelm Kuckshinrichs, Dr. Tobias Kronenberg und Dr. Ing. Patrick Hansen** sind Mitarbeiter des Forschungszentrum Jülich, Institut für Energieforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung (IEF-STE).

### Klimaschutzeffekt

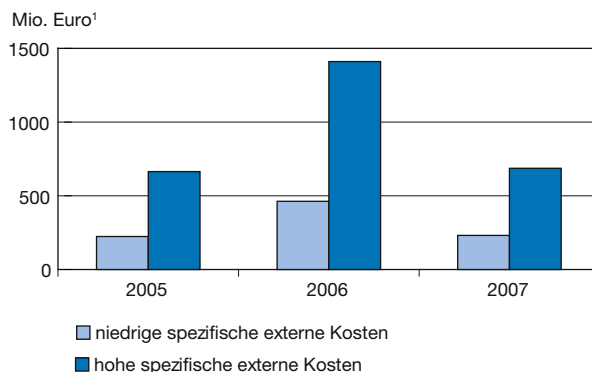
Die KfW hat für die Förderjahre 2005 bis 2007 eine Evaluierung des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms durchführen lassen, um die induzierten Energieeinsparungen und CO<sub>2</sub>-Reduktionen zu quantifizieren.<sup>6</sup> Zentrale Ergebnisse der Evaluierung sind in der Tabelle 1 zusammengefasst.

Die Evaluierung zeigt programminduzierte Energieeinsparungen von 3,14 Mrd. kWh. In der Folge der Energieeinsparungen und durch Energieträgersubstitutionen wurden über eine angenommene Lebensdauer der Investitionen von durchschnittlich 30 Jahren kumuliert ca. 41 Mio. t CO<sub>2</sub> eingespart. Der Barwert der dadurch induzierten Heizkostenersparnis betrug in Preisen von 2007 ca. 6 Mrd. Euro. Diese Einsparung bezieht sich auf die Kosten der Energieträger, die für Heizzwecke genutzt werden. Bezogen auf den durchschnittlichen Quadratmeter Wohnfläche ergibt sich ein Barwert der eingesparten Energiekosten von 215 Euro (2005), 229 Euro (2006) bzw. 205 Euro (2007)<sup>7</sup> (vgl. Tabelle 4). Die Heizkostenersparnis ist in starkem Maß von den Annahmen zur Entwicklung der Energieträgerpreise für die nächsten 30 Jahre abhängig. Entwicklungen der Energieträgerpreise, die oberhalb der Annahmen der Studien für die KfW liegen,<sup>8</sup> führen zu höheren Heizkostenersparnissen.

Der Klimawandel hat deutliche Auswirkungen, von denen in Deutschland viele Sektoren betroffen sind. Es fallen vermehrt Kosten für Anpassungs- und Vorsorgemaßnahmen an, und es können erhöhte Energiekosten auftreten,

Abbildung 2

### Vermiedene externe Kosten durch Reduktion der CO<sub>2</sub>-Emissionen



<sup>1</sup> In Preisen von 2007.

Quelle: Institut für Energieforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung, 2010.

wenn die Energieversorgung durch extreme Klimaereignisse in Mitleidenschaft gezogen wird. In Modellrechnungen von Kemfert<sup>9</sup> werden erhebliche Kosten für die deutsche Volkswirtschaft bis zum Jahr 2025 quantifiziert, die durch Klimaschäden verursacht sind.

Der Zusatznutzen des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms durch die vermiedenen klimabedingten Umweltschäden kann für die Förderjahre durch die Schätzung von externen Umweltkosten bewertet werden. Preis et al.<sup>10</sup> schätzten die externen Kosten einer Einheit CO<sub>2</sub> auf 21 Euro/t CO<sub>2</sub> (2005) und 39 Euro/t CO<sub>2</sub> (2036). In der vom Umweltbundesamt vorgelegten Methodenkonvention zur Schätzung externer Umweltkosten wird darauf verwiesen, dass die Schätzungen für externe Kosten in einzelnen Studien stark variieren und von den jeweiligen Rahmenbedingungen, Emissionszielen und von weiteren Parametern und Annahmen abhängen. Auf der Basis einer Literaturauswertung empfiehlt das Umweltbundesamt<sup>11</sup> einen Schätzwert, der deutlich höher liegt und von 66 Euro/t CO<sub>2</sub> (2005) auf 122 Euro/t CO<sub>2</sub> (2036) ansteigt.<sup>12</sup>

6 Diese Evaluierung wurde 2007/2008 von einem Konsortium unter Federführung des Bremer Energie Instituts (BEI) durchgeführt. Siehe dazu: K.-D. Clausnitzer et al.: Effekte des KfW-CO<sub>2</sub>-Programms, in: BundesBauBlatt, 2/2008, S. 42-45; K.-D. Clausnitzer et al.: Was bewirkt das KfW-Programm?, in: IKZ-Haustechnik, 5/2009, S. 26-28.

7 Alle Eurowerte in Preisen von 2007.

8 K.-D. Clausnitzer et al.: Ermittlung von Effekten des KfW-CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms. Entwicklung der Methodik und Ergebnisse der Berichtsperioden 2005 und 2006, Bremer Energie Institut, Bremen 2007; K.-D. Clausnitzer et al.: Effekte des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms 2007, Bremer Energie Institut, Bremen 2008; J. Gabriel, D. Balmert: Effekte des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms 2005 und 2006, Zusatzauswertung Dezember 2007, Bremer Energie Institut, Bremen 2007.

9 Vgl. C. Kemfert: Klimawandel kostet die deutsche Volkswirtschaft Milliarden, in: DIW Wochenbericht, 11/2007, S. 165-170.

10 Siehe P. Preis et al.: Social costs of innovative electricity generation technologies in the present and in 2030, in: 40. Kraftwerkstechnisches Kolloquium 2008 „Künftiges Brennstoff- und Technologieportfolio in der Kraftwerkstechnik“, Dresden 2008.

11 Umweltbundesamt: Ökonomische Bewertung von Umweltschäden. Methodenkonvention zur Schätzung externer Umweltkosten, Dessau 2007.

12 Die externen Kosten liegen damit in etwa in der Höhe wie im Stern-Report veranschlagt, vgl. N. Stern: The economics of climate change, UK HM Treasury, London 2006.

Tabelle 2

**Entwicklung wesentlicher Parameter des Baugewerbes**

	Zahl Betriebe <sup>1</sup>		Tätige Personen (1000)		Umsatz (Mio. Euro)	
	1995	2008	1995	2008	1995	2008
Baugewerbe	27 046	14 117	1 456	643	123 009	86 964
Bauhauptgewerbe	16 746	7 096	1 012	371	90 032	56 989
Ausbau-gewerbe	10 300	7 021	444	272	32 977	29 975

<sup>1</sup> Betriebe mit 20 tätigen Personen und mehr.

Quelle: <http://destatis.de>. Institut für Energieforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung 2010.

Bezogen auf die insgesamt durch die Maßnahmen eines Förderjahres induzierte Reduktion an Treibhausgasen ergibt sich daraus ein Barwert externer Kosten einer Tonne CO<sub>2</sub> auf der Basis der Schätzung von Preis et al. zwischen 22 Euro (2005) und 23 Euro (2007) und auf der Grundlage der Umweltbundesamt-Empfehlung zwischen 66 Euro (2005) und 69 Euro (2007). Pro Tonne vermiedenes CO<sub>2</sub> aus den Maßnahmen jeweils eines der drei Förderjahre ergeben sich mittlere vermiedene externe Kosten (Barwert) in entsprechender Höhe. Die vermiedenen externen Kosten können in der Gesamthöhe den Maßnahmen der Förderjahre als Ertrag zugeordnet werden (vgl. Abbildung 2).

**Konjunktur- und Struktureffekt**

„Gebaut wird immer!“ Dennoch oder gerade deswegen ist die Lage am Bau von konjunkturellen Einflüssen und von strukturellen Entwicklungen der Gesamtwirtschaft in besonderem Maße abhängig. Darüber hinaus war und ist der Baubereich immer auch Gegenstand wohnungspolitischer Entwicklungen mit dem Versuch, durch wohnungspolitische Instrumente auf die Entscheidungen von potentiellen Investoren Einfluss auszuüben. Zu diesen Instrumenten zählen auch die KfW-Förderprogramme.<sup>13</sup> Der Einfluss dieser Rahmenbedingungen zeichnet sich in der wirtschaftlichen Situation der Bauunternehmen und in der Beschäftigung am Bau deutlich ab.

In der Zeit von 1995 bis 2008 ist für die Indikatoren Zahl der Betriebe, tätige Personen und Umsatz jeweils ein deutlicher Rückgang zu verzeichnen (vgl. Tabelle 2). Der Umbruch ist für alle drei Indikatoren signifikant, wenn

<sup>13</sup> R. Hillmann: Aktuelle Entwicklungen in der deutschen Wohnungspolitik, in: Wirtschaftsdienst, 86. Jg. (2006), H. 10, S. 675-684.

Tabelle 3

**Ergebnisse der Programmevaluierung für die Förderjahre 2005-2007**

		2005	2006	2007
Konsolidierte Investition, inkl. Mehrwertsteuer	Mio. Euro <sup>1</sup>	1 535	3 594	2 139
Beschäftigung	Personenjahre	27 000	65 000	35 000

<sup>1</sup> In Preisen von 2007.

Quelle: K.-D. Clausnitzer et al.: Ermittlung von Effekten des KfW-CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms. Entwicklung der Methodik und Ergebnisse der Berichtsperioden 2005 und 2006, Bremer Energie Institut, Bremen 2007; K.-D. Clausnitzer et al.: Effekte des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms 2007, Bremer Energie Institut, Bremen 2008; J. Gabriel, D. Balmert: Effekte des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms 2005 und 2006. Zusatzauswertung Dezember 2007, Bremer Energie Institut, Bremen 2007; eigene Umrechnung.

auch in unterschiedlichem Maß. Besonders wirkte sich dieser Trend auf die Zahl der tätigen Personen mit einem Rückgang von ca. 56% aus.

Die Evaluierung zeigt für die Förderjahre 2005 bis 2007 insgesamt programminduzierte Investitionen in Gebäudesanierung in Höhe von ca. 7,3 Mrd. Euro (vgl. Tabelle 3). Die Investitionen lösten in den drei Förderjahren einen spürbaren Beschäftigungsbedarf in Höhe von ca. 127 000 Personenjahren aus. Der Schwerpunkt der Investitionen und der Beschäftigung lag mit 3,6 Mrd. Euro bzw. 65 000 Personenjahren im Jahr 2006. Weitere Auswertungen zeigen, dass der Investitionsaufwand pro Tonne eingespartem CO<sub>2</sub>-Äquivalent um 43% von 152 auf 216 Euro ansteigt (vgl. Tabelle 4).<sup>14</sup> Diese Steigerung deutet darauf hin, dass im Zeitablauf der Förderjahre zunehmend teurere Maßnahmen in Anspruch genommen wurden, ohne dass in entsprechendem Ausmaß eine Reduktion von CO<sub>2</sub> erzielt wurde. Hier kommt auch die Hypothese zum Tragen, dass zuerst solche Wohnungen saniert werden, die einen besonders schlechten energetischen Zustand aufweisen, so dass abnehmende Grenzerträge bezüglich der CO<sub>2</sub>-Reduktion in Rechnung gestellt werden müssen. Auch der Anteil nicht-energetischer Sanierung durch Kosten für Nebenarbeiten, die zur ordnungsgemäßen Fertigstellung und Funktion von Gebäuden notwendig sind, kann hier mit ausschlaggebend sein.

Im Ergebnis steigen die mittleren spezifischen Vermeidungskosten aus Investorensicht für die Förderjahre von

<sup>14</sup> W. Kuckshinrichs et. al.: Gesamtwirtschaftliche CO<sub>2</sub>-Vermeidungskosten der energetischen Sanierung und Kosten der Förderung für den Bundeshaushalt im Rahmen des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms, IEF-STE Research Report 04/2009, Forschungszentrum Jülich, Jülich 2009.

Tabelle 4

**Energie- und wohnungswirtschaftliche Auswertung der Studien der KfW**

	Einheit	2005	2006	2007
Investition/ kumulierte CO <sub>2</sub> - Äquivalentreduk- tion	Euro/t CO <sub>2</sub>	152	170	216
Investition/ Beschäftigung	Euro/PJ	57 000	55 000	61 000
Investition/ Wohnfläche	Euro/m <sup>2</sup>	240	276	274
(Barwert) Heiz- kostenersparnis/ Wohnfläche	Euro/m <sup>2</sup>	215	229	204
Ø Vermeidungs- kosten	Euro/t CO <sub>2</sub>	15,5	29,5	54,9

<sup>1</sup> In Preisen von 2007.

Quelle: Institut für Energieforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung 2010.

15,5 über 29,5 auf 54,9 Euro/t CO<sub>2</sub> (vgl. Tabelle 4), wenn nur die Investitionskosten und die Brennstoffkosteneinsparungen gegenübergestellt werden. Unter Berücksichtigung nur dieser zwei Positionen befindet sich der Durchschnitt der Maßnahmen der einzelnen Förderjahre damit in unterschiedlichem Abstand zur einzelwirtschaftlichen Rentabilitätsschwelle. Diese wäre erreicht, wenn die Brennstoffkosteneinsparung so hoch wäre wie die Investitionskosten. Wenn die Finanzierungskosten für den Investor, die sich aus den Kosten des Kreditabschlusses und der Zinsbelastung zusammensetzen, beachtet werden, können die Vermeidungskosten höher ausfallen. Die im Vergleich zum allgemeinen Kapitalmarkt geringeren Finanzierungskosten lindern die Situation, führen jedoch nicht zu einer grundsätzlichen Umkehr der einzelwirtschaftlichen Rentabilität.

Der direkte Beschäftigungseffekt betrug ca. 75 000 Personenjahre, die indirekte Beschäftigung zusätzlich ca. 51 000 Personenjahre. Bezogen auf die Höhe der Investitionen ist der Beschäftigungseffekt vergleichsweise hoch, da die Wertschöpfungsketten der Bauwirtschaft geringe Importanteile aufweisen und die Arbeitsintensität groß ist. Um Beschäftigung zu induzieren, bedarf es pro Einheit Beschäftigung im Zeitablauf höherer Investitionen. Dies ist maßgeblich durch eine veränderte Arbeitsproduktivität und durch veränderte Vorleistungsstrukturen erklärt. Gemessen an der Zahl der im Baugewerbe Tätigen bzw. am Umsatz des Baugewerbes bleibt der Beitrag der Sanierungen mit ca. 4% bzw. 2,8% aber eher gering, wenn

auch spürbar. Diese geringen Beiträge sind vor dem Hintergrund des Programms zu bewerten. Ein größeres Programmbudget, attraktivere Konditionen und einfachere Förderregeln für die Investoren könnten hier deutlichere Erfolge nach sich ziehen. Im Mittel der Förderjahre 2005 bis 2007 hat das Programm zur Sicherung von ca. 42 000 Arbeitsplätzen pro Jahr beigetragen.

**Budgeteffekt**

Das Förderprogramm kann zur Entlastung des Staatshaushalts beitragen, wenn es Erhöhungen der staatlichen Einnahmen oder Reduzierungen der staatlichen Ausgaben induziert. Die Mehreinnahmen und Minderausgaben des Staates beziehen sich auf Umsatzsteuern, Lohn- und Gehaltsbesteuerung und Abgaben für die sozialen Sicherungssysteme sowie die Besteuerung von Unternehmensgewinnen. Die Minderausgaben des Staates ergeben sich aus der Reduktion der staatlichen Transferleistungen, falls Arbeitslose durch das Programm in sozialversicherungspflichtige Beschäftigung gekommen sind.

Die von der KfW geförderten Sanierungsmaßnahmen beeinflussen den Staatshaushalt auf verschiedene Weise. Im Zeitraum der Sanierung treten kurzfristige Nachfrageeffekte durch die Baumaßnahmen auf, weil die Produktion von Baudienstleistungen und von den erforderlichen Vorleistungen die Einnahmen aus Mehrwertsteuer, Einkommensteuer und verschiedenen anderen Steuern erhöht. Langfristig treten weitere Effekte auf, weil durch die Energieeinsparung die jährlichen Einnahmen aus der Energiesteuer sinken. Eventuell treten weitere Effekte auf, wenn die Beschäftigung dauerhaft erhöht wird, die Sanierung sich auf den Wert der Immobilien niederschlägt oder starke Lerneffekte zu einer spürbaren Steigerung der Exporte führen.

Die Auswirkungen der kurzfristigen Nachfrageeffekte auf den Staatshaushalt werden anhand des am Forschungszentrum Jülich entwickelten STEIN-Modells geschätzt. Dabei handelt es sich im Kern um ein statisches offenes Input-Output-Modell, das um ein Modul zur Simulation der Effekte auf den Staatshaushalt erweitert wurde. In diesem Modul werden die im Kontext des KfW-Programms relevanten staatlichen Einnahmen und Ausgaben vollständig erfasst. Die größte Entlastung des Staatshaushalts kommt nach den Berechnungen bei den zusätzlichen Einnahmen bzw. Minderausgaben durch „Lohnsteuer, Sozialbeiträge, vermiedene Kosten der Arbeitslosigkeit“ zustande (vgl. Abbildung 3). Auch durch die beim Investor anfallende Umsatzsteuer erzielte der Staat beträchtliche Mehreinnahmen. Die übrigen Posten trugen verhältnismäßig wenig bei.

**Tabelle 5**  
**Programmkosten und Investitionsimpuls**

Mio. Euro<sup>1</sup>

	2005	2006	2007
Programmkosten	267	1014	637
Investitionsimpuls	1475	3524	2139

<sup>1</sup> In Preisen von 2007.

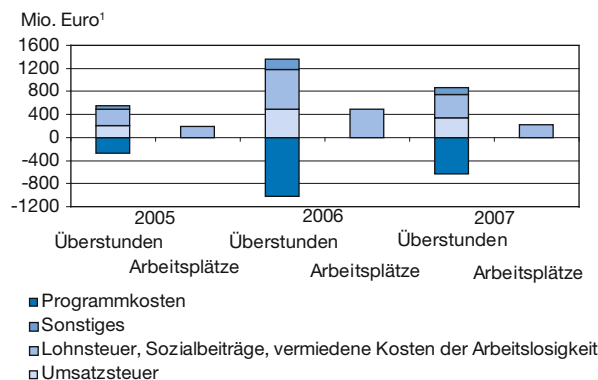
Quelle: Institut für Energieforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung 2010.

Auslösendes Moment sind die getätigten Investitionen, für deren Realisierung staatliche Programmkosten in Rechnung gestellt werden müssen. Die Programmkosten beliefen sich für die Förderjahre 2005 bis 2007 auf insgesamt ca. 1,9 Mrd. Euro (vgl. Tabelle 5). Dadurch wurden Investitionen in Höhe von 7,1 Mrd. Euro möglich. Im Mittel wurden damit pro Euro Programmkosten Investitionen von 3,7 Euro angestoßen (Investitionsimpuls).

In den Jahren 2005 bis 2007 hatten die im Rahmen des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms geförderten Maßnahmen nach Abzug der Programmkosten einen positiven Effekt auf den Staatshaushalt (vgl. Abbildung 3). Das Ausmaß des gesamten Effekts auf den Staatshaushalt hängt davon ab, ob das induzierte Arbeitsvolumen durch Überstunden oder zusätzliche Arbeitsplätze bereitgestellt wurde. Der Effekt des Förderprogramms auf den Staatshaushalt nach Abzug der Programmkosten betrug in den Förderjahren im Szenario „Überstunden“ 292 Mio. Euro (2005), 343 Mio. Euro (2006) und 222 Mio. Euro (2007). Im Szenario „zusätzliche Arbeitsplätze“ ändert sich ausschließlich die Position Lohnsteuer, Sozialbeiträge, vermiedene Kosten der Arbeitslosigkeit. Der Nettoeffekt für den Staatshaushalt steigt damit in den Förderjahren auf 490 Mio. Euro (2005), 838 Mio. Euro (2006) und 444 Mio. Euro (2007).

Zu beachten ist, dass durch die Ausführung der Sanierungsmaßnahmen das Einkommen der Haushalte steigt, was wiederum zu einer Erhöhung der Nachfrage nach Gütern und Dienstleistungen aller Art führen kann. Diese Effekte könnten prinzipiell durch die Einarbeitung eines Einkommensmultiplikators im Input-Output-Modell berücksichtigt werden. Bei der ersten Evaluierung des Programms im Auftrag der KfW durch das Bremer Energie Institut wurde von einer solchen Modellierung abgesehen. Zur Wahrung der Konsistenz wird deswegen auch in der vorliegenden Studie kein Einkommensmultiplikator berechnet. Die in Abbildung 3 gezeigten kurzfristigen Effekte auf den Staatshaushalt sind daher ohne Einkommensmultiplikator ausgewiesen und insofern als konservative Schätzung zu verstehen.

**Abbildung 3**  
**Kurzfristige Effekte auf den Staatshaushalt**



Anmerkung: Überstunden: vollständige Angaben aus dem Szenario Überstunden. Arbeitsplätze: nur Veränderung zum Szenario Überstunden (betrifft nur Position Lohnsteuer, Sozialbeiträge, vermiedene Kosten der Arbeitslosigkeit). <sup>1</sup> In Preisen von 2007.

Quelle: Institut für Energieforschung – Systemforschung und Technologische Entwicklung 2010.

### Mögliche zusätzliche Effekte

Zusätzlich Effekte des CO<sub>2</sub>-Sanierungsprogramms sind möglich. Im Fall der Vermietung von Wohnraum können Investitionen bis zur gesetzlich zulässigen Höchstgrenze auf die Kaltmiete umgelegt werden. Neben der möglichen Erhöhung der monatlichen Kaltmiete sind zusätzliche Mieterträge durch eine Verringerung des Leerstands, der sich aus der erhöhten Nachfrage nach sanierten Wohnungen ergibt, möglich. Diese Einnahmen entsprechen der Kaltmiete nach der Sanierung für die zusätzlich bewohnte Fläche. Eine vollständige Quantifizierung dieser Effekte bedürfte aber eines Modells der Wohnraumvermietung und des Wohnungsmarktes.

Zusätzlich können Lerneffekte entstehen. Um diesen Effekt zu beschreiben, wird der techno-ökonomische Fortschritt im Bereich der Energieeffizienz im Gebäudesektor für die Förderjahre des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms methodisch anhand der zeitlichen Entwicklung von technischen Kennwerten und spezifischen Kostenkennwerten erfasst. Die Einhaltung der wärmetechnischen Kennwerte der Energieeinsparverordnung (EnEV 2002 – 2007) innerhalb des Programms wurde durch Studien für die KfW anhand von Stichproben für den Zeitraum 2002 – 2006 sowie das Jahr 2007 analysiert. Die Resultate für die Schätzungen zeigen, dass die energetischen Anforderungen in beiden Stichproben mehr als erfüllt worden sind. In der Stichprobe des Jahres 2007 liegen die U-Werte (Wärmedurchgangskoeffizienten) um

30% unter dem Niveau der EnEV und entsprechen nahezu dem EnEV 2007-Neubauniveau.

Zur Schätzung der Lerneffekte in den Förderjahren wird die Annahme getroffen, dass die geförderten Maßnahmenpakete der Förderjahre als Technologien definiert und deren Kosten je Wohneinheit über die Förderjahre verglichen werden. Nach dieser Berechnung können insgesamt die Kostenänderungen in den Jahren 2006 und 2007 im Vergleich zu 2005 zu Einsparungen von rund 120 Mio. Euro und 224 Mio. Euro führen. Für die drei analysierten Förderjahre können folglich unter den hier geltenden Annahmen positive Lerneffekte festgestellt werden. Einschränkung muss hinzugefügt werden, dass eine genaue Zuordnung zur energetischen Sanierung nicht möglich ist, weil beispielsweise auch Kosten für nicht-energetische Nebenarbeiten enthalten sind. Eine belastbare Trendaussage für einen längeren Zeitraum kann jedoch nicht getroffen werden. Dazu müsste eine längere Zeitreihe vorliegen.

Dort wo die geförderten Sanierungsmaßnahmen zu Lerneffekten und zur Entwicklung neuer Energiespartechnologien führen, können sie zudem Kostenvorteile auf dem Weltmarkt erzielen und zu neuen Exportmöglichkeiten führen. Das Ausmaß der eventuell angestoßenen Exporte lässt sich auf Basis der vorhandenen Daten allerdings nicht mit hinreichender Genauigkeit ermitteln.

## Resümee

Das CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramm der KfW dient der zinsgünstigen und langfristigen Finanzierung von Investitionen zur Energieeinsparung und zur CO<sub>2</sub>-Reduktion in Gebäuden. Es wurde im Jahr 2001 als Ergänzung des KfW-Programms zur CO<sub>2</sub>-Minderung und des Modernisierungsprogramms eingerichtet. Es ist ein wesentlicher Bestandteil des Nationalen Klimaschutzprogramms (IEKP) von 2007 und auch des Wachstumspakets der Bundesregierung zur raschen Überwindung der Konjunkturkrise von 2008.

Die Analyse der wirtschaftlichen Effekte des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms der Förderjahre 2005 bis 2007 führt zusammenfassend zu folgenden Ergebnissen:

- **Klima:** Das Ausmaß des vermiedenen Umweltschadens durch die Reduktion von CO<sub>2</sub>-Emissionen ist von Bedeutung. Trotz konservativer Annahmen zur Höhe externer Kosten der Emissionen im Vergleich zu anderen Studien sind nach Preis et al.<sup>15</sup> die vermiedenen externen Kosten mit ca. 22 Euro/t CO<sub>2</sub>-Äquivalent

(2005) beachtlich. Unter Zugrundelegung eines höheren, vom Umweltbundesamt empfohlenen Ansatzes der externen Kosten steigt der Wert des vermiedenen Umweltschadens deutlich auf ca. 67 Euro/t CO<sub>2</sub>-Äquivalent (2005). Es bleibt zu bedenken, dass durch die Fokussierung des Programms auf CO<sub>2</sub> eine mögliche Reduktion anderer energiebedingter Emissionen nicht in die Bewertung einfließt. Ohne Vorgriff auf das Gesamtergebnis kann vermutet werden, dass durch Systemerweiterung in Richtung weiterer Emissionen die vermiedenen Umweltschäden höher beziffert werden müssen.

- **Konjunktur:** Der direkte Beschäftigungseffekt betrug ca. 75 000 Personenjahre kumuliert für die drei Förderjahre, die indirekte Beschäftigung zusätzlich ca. 51 000 Personenjahre. Bezogen auf die Höhe der Investitionen ist der Beschäftigungseffekt vergleichsweise hoch, da die Wertschöpfungsketten der Bauwirtschaft geringe Importanteile aufweisen und die Arbeitsintensität groß ist. Die pro Einheit Beschäftigung in den einzelnen Förderjahren notwendige Investition steigt um ca. 7%, was sich vor allem durch eine gesteigerte Arbeitsproduktivität erklären lässt. Gemessen an der Zahl der im Baugewerbe Tätigen bzw. am Umsatz des Baugewerbes bleibt der Beitrag der Sanierungen mit ca. 4% bzw. 2,8% aber eher gering, wenn auch spürbar. Diese geringen Beiträge sind vor dem Hintergrund des Programms zu bewerten. Ein größeres Programmbudget, attraktivere Konditionen und einfachere Förderregeln für die Investoren könnten hier deutlichere Erfolge nach sich ziehen. Im Mittel der Förderjahre 2005 bis 2007 hat das Programm zur Sicherung von ca. 42 000 Arbeitsplätzen/Jahr beigetragen.
- **Staatsbudget:** Die Wirkung des CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierungsprogramms auf den Staatshaushalt ist von großer Bedeutung für die Gesamtbewertung. Diese ergibt sich kurzfristig aus den Programmkosten und den programminduzierten Einnahmenänderungen und Ausgabenreduktionen. Für die Berücksichtigung der Arbeitsmarktwirkungen werden die zwei Varianten „Überstunden“ und „Arbeitsplätze“ betrachtet. In beiden Fällen ist der Effekt so hoch, dass insgesamt der Staatssaldo positiv ist. Je weniger die durch das Programm induzierte Beschäftigung durch Überstunden und je mehr durch neue Arbeitsverhältnisse geleistet wird, umso besser fällt der Staatssaldo aus und umso höher kann der Erfolg des Programms aus gesamtwirtschaftlicher Perspektive eingeschätzt werden. Die Variante „Überstunden“ zeigt eine sehr konservative Schätzung, da die Annahme jeglicher Unwirksamkeit der Produktionstätigkeit auf dem Arbeitsmarkt un-

15 P. Preis et al., a.a.O.

wahrscheinlich ist. Die Variante „Arbeitsplätze“ steht unter der restriktiven Annahme, dass die Produktion vollständig mit zusätzlichen Arbeitskräften geleistet werden kann. Der Fall von Beschäftigungssicherung in Betrieben kann entsprechend der Variante Arbeitsplätze interpretiert werden, wenn Entlassungen angestanden hätten. Angesichts der angespannten Auftragslage gerade im Wohnungsbaubereich kann insgesamt mit hinreichender Plausibilität von einem Beschäftigung sichernden Effekt ausgegangen werden.

Insgesamt kann hinsichtlich der Wirkungen am Arbeitsmarkt der Fall „Überstunden“ als untere Grenze und der Fall „Arbeitsplätze“ als obere Grenze betrachtet. Hinsichtlich der externen Kosten lässt sich argumentieren, dass die konservative Schätzung mit niedrigen externen Kosten eher eine Untergrenze darstellt. Insgesamt kann daher das Programm der KfW zur Förderung der CO<sub>2</sub>-Gebäudesanierung als erfolgreiches wohnungswirtschaftliches und klimapolitisches Finanzinstrument mit Anreizwirkung und positiven gesamtwirtschaftlichen Effekten bewertet werden.

In seiner Wirkung auf den Staatshaushalt hat das Programm allerdings keine Sonderstellung. Ähnliche Effekte am Arbeitsmarkt sind auch über völlig anders geartete Programme darstellbar, die nicht im Zusammenhang mit Klimaschutz stehen, wenn Sektoren mit vergleichbarer Arbeitsintensität und Importintensität angesprochen sind.

Das Programm begründet seine Sonderstellung dadurch, dass durch die Fokussierung auf den Klimaschutz Anreize zur Internalisierung externer Effekte geschaffen werden und die Energieeffizienz gefördert sowie finanzielle Barrieren abgebaut werden, dass gleichzeitig positive Effekte für die Beschäftigung damit einhergehen und dass auch unter Berücksichtigung der Programmkosten für den Staatshaushalt ein Einnahmeüberschuss möglich ist.

Für das Förderjahr 2008 liegen noch keine konkreten Evaluierungsergebnisse vor. Es darf wohl mit hinreichender Wahrscheinlichkeit davon ausgegangen werden, dass Klimaschutz-, Konjunktur- und Budgeteffekte im Staatshaushalt sich vergleichbar darstellen werden. Das aus dem CO<sub>2</sub>-Sanierungsprogramm hervorgegangene Förderprogramm „Energieeffizient Sanieren“ hat somit eine realistische Chance, den beabsichtigten Beitrag hinsichtlich Klimaschutz und Konjunkturbelebung zu leisten, da es kurzfristig umsetzbar, rasch wirksam und Impuls gebend für öffentliche und private Investitionen ist.