

CO₂-Reduktionspotenziale in der deutschen
Immobilienwirtschaft –
Ein Analyseversuch von Rahmenbedingun-
gen, sektorspezifischen Politikinstrumenten
sowie der Eignung eines Cap-and-Trade-
Verfahrens
für Nichtwohnimmobilien

Hiermit versichere ich, die vorliegende Arbeit allein und nur mit den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt zu haben. Einer Veröffentlichung der vorliegenden Arbeit ohne vorherige, ausdrückliche und einzelfallbezogene Einverständniserklärung des Autors wird nicht zugestimmt.

Zürich, den 12.04.2010

**CO2-
Reduktionspotenziale in
der deutschen
Immobilienwirtschaft –
Ein Analyseversuch von
Rahmenbedingungen,
sektorspezifischen Politik-
instrumenten sowie der
Eignung eines Cap-and-
Trade-Verfahrens für
Nichtwohnmobilien**

Masterarbeit von
Markus Gaebel

12. April 2010

CO2-Reduktionspotenziale in der deutschen
Immobilienwirtschaft –
Ein Analyseversuch von Rahmenbedingungen, sektorspezifischen Politikinstrumenten
sowie der Eignung eines Cap-and-Trade-Verfahrens für
Nichtwohnimmobilien

Autor:
Markus Gaebel
Greifenseestrasse 49
8050 Zürich
Schweiz

Erstprüfer:
Prof. Dr. Paschedag,
Fachhochschule Aschaffenburg, Fachbereich Wirtschaft und
Recht, Würzburger Strasse 45, D-63743 Aschaffenburg

Zweitprüfer:
Prof. Dr. Ruppert,
Fachhochschule Aschaffenburg, Fachbereich Wirtschaft und
Recht, Würzburger Strasse 45, D-63743 Aschaffenburg

Center for Urban and Real Estate Management

SCHANZENEGGSTRASSE 1
CH – 8002 ZÜRICH

 **CUREM**
Center for Urban & Real Estate Management – Zurich

Vorwort

Die vorliegende Masterarbeit entstand während des Studiums zum Master of Science Real Estate (CUREM) am Center for Urban and Real Estate Management (CUREM) in Zürich und basiert auf den im Rahmen der Lehrveranstaltungen erworbenen Kenntnisse der Immobilienwirtschaft, Statistik und der Finanzwirtschaft sowie Besuche diverser Lehrveranstaltungen der Umwelt- und Klimaökonomie an der Eidgenössisch Technischen Hochschule (ETH) Zürich, einem Gastaufenthalt an der Henley Business School/ School of Real Estate and Planning an der University of Reading (UK), eigenem Research und verschiedenen Konferenzbesuchen seit 2005.

Das Ziel der Arbeit ist es, dem Leser einen kurzen Überblick über die internationale Entwicklung und vorhandene CO₂-Reduktionsanreizsysteme mit den Rahmenbedingungen für die deutsche Immobilienwirtschaft zu geben. Besonderes Augenmerk gilt dabei der sektorspezifischen Prüfung von Politikinstrumenten und einem Analyseversuch für ein Cap-and-Trade-Verfahren für Nichtwohnmobilien sowie einer abschließenden Empfehlung für die Politik.

Während der Entstehung dieser Arbeit habe ich Unterstützung von diversen Seiten erfahren, wofür ich mich an dieser Stelle ganz herzlich bedanken möchte.

Zunächst danke ich Prof. Dr. Holger Paschedag für die Betreuung der vorliegenden Masterarbeit, sowie Prof. Dr. Erich Ruppert für die Übernahme der Zweitkorrektur.

Außerdem möchte ich mich bei der Deutschen Bank AG, CUREM sowie allen Freunden und Kommilitonen, die mir während der Arbeit mit konstruktiven Gesprächen und Feedback zur Seite standen, herzlich bedanken. Hier sind explizit zu nennen: Dr. Christopher Bahn, Dr. Franz Fuerst, Prof. Dr. Patrick McAllister, Dr. Sonja von Möller, Fanny Schröter, Ricardo Watson und Arlett Manzke.

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS	IX
TABELLENVERZEICHNIS	X
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS	XI
1 EINLEITUNG	1
2 INTERNATIONALE RAHMENBEDINGUNGEN FÜR ANREIZSYSTEME ZUR EMISSIONSREDUKTION	2
2.1 Internationale Klimaforschung und Grundlagen des Klimawandels	2
2.2 Status Quo Internationaler Klimapolitik	4
2.3 Finanzielle Dimensionen des Klimawandels	7
2.4 Lösungsansätze in der ökonomischen Theorie	8
3 CO₂-EMISSIONEN DER IMMOBILIENWIRTSCHAFT UND LÖSUNGSANSÄTZE FÜR REDUKTIONSPOTENZIALE	12
3.1 CO₂-Emissionen der internationalen Immobilienwirtschaft	12
3.1.1 CO₂-Emissionen der Immobilienwirtschaft weltweit	12
3.1.2 Vermeidungspotenziale auf globaler Ebene	13
3.1.3 Hindernisse für Potenzialnutzung und Marktbesonderheiten der Immobilienwirtschaft	15

3.1.4 Existierende Politikinstrumente zur Vermeidung von CO2-Emissionen von Immobilien auf europäischer Ebene	15
3.2 Rahmenbedingungen von CO2-Vermeidungspotenzialen in Deutschland	17
3.2.1 Existierende Politikinstrumente	17
3.2.2 CO2-Emissionen und Relevanz des Gebäudesektors in Deutschland	18
3.2.3 Marktstruktur des deutschen Immobiliensektors	24
3.3 Wirkungsanalyse von Politikinstrumenten zur CO2-Vermeidung	29
3.3.1 Zusammenfassung internationaler Politikinstrumente nach UNEP SBCI	29
3.3.2 Abgleich und Zusammenfassung existierender deutscher Politikinstrumente	30
3.3.3 Ergebnis der Ist-Analyse der Politikinstrumente in Deutschland	32
3.3.4 Alternative Anreizsysteme für den Wohnsektor	35
3.3.5 Alternative Anreizsysteme für den Nichtwohnsektor	37
3.3.6 Sektorales Cap-and-Trade-Verfahren für Nichtwohnimmobilien	39
4 FAZIT	42
LITERATUR- UND QUELLENVERZEICHNIS	XLVI

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Globale Entwicklung der anthropogenen Treibhausgasemissionen	3
Abb. 2: CO ₂ emissions including through the use of electricity: High Emission Scenario	12
Abb. 3: Geschätztes sektorales wirtschaftliches Potenzial zur weltweiten Emissionsminderung für verschiedene Regionen als Funktion des Kohlendioxidpreises im Jahr 2030 aus bottom-up-Untersuchungen im Vergleich zu den jeweiligen Referenzwerten, die für die sektoralen Bewertungen angenommen wurden.	14
Abb. 4: Ca. 37% aller CO ₂ -Emissionen in 2004 kommen vom Gebäudesektor	18
Abb. 5: Small savings from large numbers of end-use units constitute the long-tail distribution of building sector projects	23
Abb. 6: Geschätzte Flächenaufteilung im deutschen Nichtwohnsektor 2007	24
Abb. 7: Entwicklung der Immobilienumsätze in Deutschland seit 1988 auf Grundlage der GrEST	25
Abb. 8: Entwicklung des Immobilientransaktionsvolumens gewerblicher Investoren 2000–2010	25
Abb. 9: Marktzyklus der Bürozentren in Deutschland	28
Abb. 10: Prinzip des Emissionshandels	39

Tabellenverzeichnis

Tab. 1: History of international climate change science and politics 1979 – 2009	5
Tab. 2: Sektorale Charakteristika des deutschen Gebäudesektors	19
Tab. 3: Ermittlung der sektoralen CO ₂ -Anteile des deutschen Gebäudesektors	21
Tab. 4: Summary Table of Policies to Reduce GHG Emissions in the Building Sector	29
Tab. 5: Summary Table of Policies to Reduce GHG Emissions in the German Building Sector	31
Tab. 6: CO ₂ -Minderung in den KfW-Programmen zum energieeffizienten Bauen und Sanieren in Tonnen 2001 bis 2007	34

Abkürzungsverzeichnis

Abb.	Abbildung
approx.	approximately, circa
bzw.	beziehungsweise
bn	billion, Milliarden
BIP	Bruttoinlandsprodukt
ca.	circa
CO ₂	Kohlenstoffdioxid
d.h.	das heißt
EU ETS	European Emission Trading Scheme
EU	Europäische Union
EUR	Euro
ff.	folgende
GrESt	Grunderwerbsteuer
i. a. R.	in aller Regel
i. d. R.	in der Regel
i. H. v.	in Höhe von
inkl.	Inclusive
IPCC	Intergovernmental Panel for Climate Change
KfW	Kreditanstalt für Wiederaufbau
m	million, Millionen
m ²	Quadratmeter
Mio.	Millionen
Mrd.	Milliarden
Mt	Megatonnen, Megatonne
o.g.	oben genannte
ppm	parts per million
resp.	respektive
s.	siehe
s.o.	siehe oben
sog.	sogenannte
t	Tonnen, Tonne
Tab.	Tabelle
tr.	trillion, Billionen
u.U.	unter Umständen
v.a.	vor allem
Vgl.	Vergleiche
vs.	versus
WBGU	Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen
u.a.	unter anderem, unter anderen

UNEP SBCI	United Nations Environment Programme Sustainable Buildings and Climate Initiative
UNFCCC	United Nations Framework Convention on Climate Change
USA	United States of America
z.B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Die vorliegende Arbeit versucht CO₂ - Reduktionspotenziale in der deutschen Immobilienwirtschaft sowie insbesondere Rahmenbedingungen und geeignete Politikinstrumente zu prüfen. Dafür wird zunächst kurz einleitend auf das internationale politische Umfeld eingegangen und verfügbare ökonomische Anreizsysteme im Rahmen des derzeit geltenden internationalen Klimaabkommens „Kyoto Protokoll“ vorgestellt. Anschließend werden negative Umwelteinflüsse von Immobilien mit dem Fokus auf CO₂ - Emissionen behandelt und der Frage nach möglichen Politikinstrumenten nachgegangen. Identifizierte Rahmenbedingungen in Europa und Deutschland bilden dann die Grundlage für die Untersuchung von sektorspezifischen Politikinstrumenten zur Reduktion von CO₂-Emissionen von deutschen Wohn- und Nichtwohnummobilen sowie einem Analyseversuch der Eignung eines Cap-and-Trade-Verfahrens für den Nichtwohnummobiliensektor. Mit der Analyse möchte ich dem international auf verschiedenen Klimakonferenzen geäußerten Bedarf nachkommen, Politikinstrumente auf deren Eignung für den Immobiliensektor zu analysieren.

2 Internationale Rahmenbedingungen für Anreizsysteme zur Emissionsreduktion

2.1 Internationale Klimaforschung und Grundlagen des Klimawandels

Die Folgen einer anthropogen erhöhten und weiter ansteigenden atmosphärischen Treibhausgas – Konzentration wurden in den letzten Jahrzehnten vielfach diskutiert und untersucht. Das IPCC („Intergovernmental Panel for Climate Change“) wurde als wissenschaftlicher Beirat zur UN Klimakonvention („UNFCCC“) im Jahr 1989 gegründet ¹. Im mittlerweile vierten Assessment Report des IPCC werden gestiegene und weiter steigende Luftschadstoffemissionen als Ursache für globale Klimaveränderungen identifiziert. Insbesondere Kohlenstoffdioxid („CO₂“) – Emissionen werden darin als eine der Hauptursachen für negative Klimafolgen beschrieben. CO₂ entsteht u.a. in unterschiedlichen Energieproduktionsverfahren bei der Verbrennung fossiler Rohstoffe wie z.B. Kohle, Öl oder Gas, was bei ungehinderter Freisetzung zu einem Anstieg der natürlichen CO₂-Konzentration in der Atmosphäre führt. Folgende Abbildung zeigt die Entwicklung der globalen Treibhausgasemissionen bereits inklusive sektoraler Entstehung:

¹ IPCC (2010)

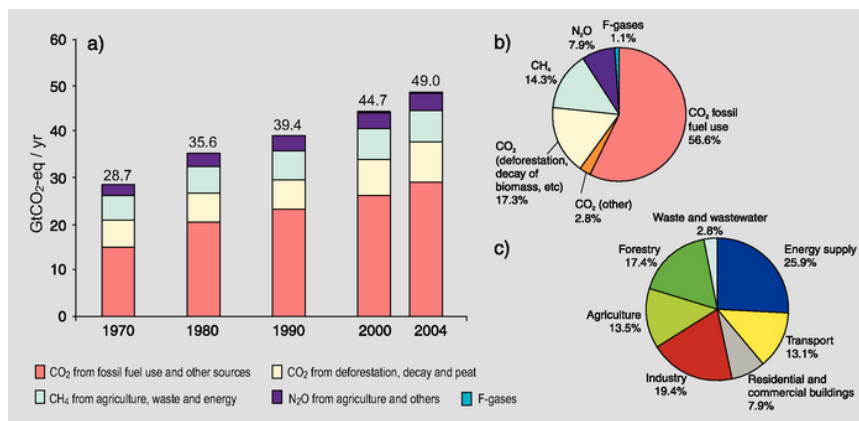


Abb. 1: Globale Entwicklung der anthropogenen Treibhausgasemissionen²

Wie in Abb. 1 ersichtlich sind menschlich verursachte CO₂-Emissionen seit 1970 erheblich gestiegen und machen mit mehr als $\frac{3}{4}$ den überwiegenden Anteil der analysierten, klimaschädlichen Treibhausgasemissionen aus. Untersuchungen zeigen zudem, dass die CO₂-Konzentration in der Atmosphäre seit den späten 50er Jahren aufgrund der menschlich bedingten Emissionen stark zugenommen hat. Gegenüber vorindustriellen Werten ist ein Anstieg um ca. 66% auf ca. 384 ppm in 2009 zu verzeichnen. Gemäß des Wissenschaftlichen Beirats Globale Umweltveränderungen „WBGU“ markiert dies den höchsten Wert der letzten 800.000 Jahre. Überdies hat CO₂ eine lange Verweildauer in der Atmosphäre, da Abbauprozesse über Hunderte von Jahre andauern. So wird davon ausgegangen, dass nach ca. 1.000 Jahren noch immer etwa die Hälfte der heute in die Atmosphäre freigesetzten CO₂-Emissionen klimawirksam sind.³ Im Gegensatz zu einigen Klimaänderungsskeptikern, ist sich die überwiegende Mehrheit der Klimawissenschaftler inkl. des IPCC einig, dass ein daraus resultierender, verstärkter Treibhauseffekt negative Folgen für das globale Klima bereits jetzt hat und zukünftig noch stärker haben könnte. Diese Folgen werden ebenfalls im vierten Assessment Report des IPCC u.a. mit Erd- und Ozeanerwärmung, Gletscherschmelzen und steigendem Meeresspiegel aufgezeigt.⁴ Die erläuterten Auswir-

² (a) Global annual emissions of anthropogenic GHGs from 1970 to 2004.
(b) Share of different anthropogenic GHGs in total emissions in 2004 in terms of CO₂-eq.

(c) Share of different sectors in total anthropogenic GHG emissions in 2004 in terms of CO₂-eq. (Forestry includes deforestation.)

IPCC (2007), S. 36 Figure 2.1.

³ WBGU (2009), S.9, S.15

⁴ IPCC (2007), S. 30

kungen der angestiegenen und sehr wahrscheinlich weiter steigenden CO₂-Emissionen und Konzentrationen begründen somit den Fokus auf die CO₂-Intensität der Immobilienwirtschaft im weiteren Verlauf dieser Arbeit. Das nachfolgende Kapitel zeigt dafür zunächst einen kurzen Entwicklungsrückblick sowie aktuelle Tendenzen in der internationalen Klimapolitik.

2.2 Status Quo Internationaler Klimapolitik

Derzeit arbeitet das IPCC an seinem fünften Assessment Report, in dem es u.a. eine Aktualisierung der Projektionen und Modelle zu den Klimaentwicklungen und Klimaänderungsauswirkungen geben wird. In dieser Hinsicht soll erwähnt sein, dass es auch Kritik am Prozess der Anfertigung der IPCC Assessment Reports gibt. Dabei geht es z.B. um die Nationalität der Wissenschaftler und etwaige Möglichkeiten der Einflussnahme auf Untersuchungsergebnisse je nach Herkunft aus einem Entwicklungsland oder einer Industrienation, sowie auch das Ausmaß dargestellter und antizipierter Klimaänderungen.⁵ Einige abweichende Untersuchungen mögen zu unterschiedlichen und vielleicht mehr oder weniger alarmierenden Ergebnissen kommen. Auch die Erstellungs- und Ergebniskontrollprozesse werden sich weiterentwickeln und Veränderungen erfahren. Im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit wird allerdings eindeutig von einer eher dringenden Notwendigkeit der Maßnahmenenergrieffung gegen den Klimawandel ausgegangen. Folgende Übersicht illustriert deshalb zunächst die historische Entwicklung der internationalen Klimapolitik und -forschung mit den jeweils bedeutendsten Schritten:

History of international climate change science and politics		
Year	Science/ Politics	Milestones
1979	First World Climate Conference	Energy economics modeling, Ozone depletion research
1988/ 89	Intergovernmental Panel on Climate Change (to present)	Working Group I, II & III
1992	United Nations Framework Convention on Climate Change (“UNFCCC”)	International environmental treaty aimed at stabilizing greenhouse gas (“GHG”) concentrations in the

⁵ Franck, Travis et al. (2006), S. 17ff.

atmosphere		
1997	UNFCCC Kyoto, Conference of the parties ("COP") 3	International agreement for reducing GHG emissions
2001	UNFCCC Marrakesh, COP 7	Marrakesh Accords
2005	UNFCCC Montreal, COP 11 serving as the Meeting of the Parties to the Proto- col ("CMP") 1	Entry into force of Kyoto Protocol
2007	UNFCCC Bali, COP 13, CMP 3	Bali Roadmap
2009	UNFCCC Copenhagen, COP 15, CMP 5	Copenhagen Accord

Tab. 1: History of international climate change science and politics 1979 – 2009⁶

Gemäß Yamin und Depledge (2004)⁷ hat die UN Vollversammlung 1988 erstmals auf Antrag von Malta das Thema Klimawandel behandelt und zu einer gemeinsamen Bedrohung der Menschheit erklärt. Nach weiteren regionalen Konferenzen zur Senkung von Treibhausgasen wie CO₂ wurde 1989 bis 1990 die Gründung einer Rahmenkonvention für Klimaänderungen der Vereinten Nationen diskutiert⁸ und 1992 schließlich die UNFCCC gegründet. Die Teilnehmerländer wurden dann je nach Mitgliedsstatus und Entwicklungsstand in folgende Ländergruppen eingeteilt:

- Annex I (OECD Länder und aufstrebende Nationen (economies in transition))
- Annex II (nur OECD Länder) und
- Non-Annex I (zumeist Entwicklungsländer)

Auf der 3. UNFCCC-Konferenz 1997 in Kyoto haben die Teilnehmerländer mit dem Kyoto-Protokoll das erste internationale Abkommen zur Senkung von Treibhausgasen verabschiedet. Je nach Entwicklungs- und Ratifizie-

⁶ Eigendarstellung (2010) in Anlehnung an O’Riordan, Tim und Jäger, Jill (1996) S. 20; Yamin, Farhanna und Depledge, Joanna (2004) S. 22 sowie UNFCCC Website (2009).

⁷ Yamin, Farhanna und Depledge, Joanna (2004), S. 22

⁸ Birnie, und Boyle, und Redgwell (2009), S. 280ff

rungsstatus wurde sich damit erstmals rechtlich bindend auf individuelle, länderbezogene CO₂-Emissionsziele verständigt. Durchschnittlich wurde eine ca. 5%-Reduktion von CO₂-Emissionen bis 2012 gegenüber dem Basisjahr 1990 vereinbart, wobei sich individuelle Länderziele zwischen -8% (Grossteil der Länder) und +10% bewegen.⁹ Im Gegensatz zur UNFCCC, wo sich lediglich auf eine Stabilisierung von Treibhausgasemissionen verständigt wurde, hat sich die überwiegende Mehrheit der Kyoto-Teilnehmerländer somit auch erstmals auf eine effektive Reduktion im Vergleich zur historischen Emissionstätigkeit geeinigt. Bis Juni 2009 hatten 184 Teilnehmerstaaten der UNFCCC auch das Kyoto Protokoll ratifiziert. Ein prominentes UNFCCC-Mitglied, welches das Kyoto-Protokoll zwar unterschrieben, aber nicht rechtlich bindend mit einer Reduktionszusage ratifiziert hat, sind die USA. Nach einer weiteren Konferenz in Marrakesh wurden die detaillierten Regelungen zur Umsetzung des Kyoto-Protokolls manifestiert und es trat 2005 mit dem Beitritt Russlands in Kraft. Die CO₂-Reduktionsziele müssen seither von allen ratifizierten Kyoto-Teilnehmerländern in dem Verpflichtungszeitraum zwischen 2008 und 2012 erfüllt werden. Im Verhandlungsverlauf über den Folgezeitraum ab 2013 wurde im Dezember 2009 der „Copenhagen Accord“ erarbeitet, der u.a. folgende Eckpunkte enthält:

1. Verständigung auf quantifizierte und sektorenübergreifende Emissionsziele bis 2020 für Annex I-Teilnehmerländer
2. National angemessene Reduktionsmaßnahmen von Nicht-Annex I-Teilnehmerländern
3. USD 30 Mrd. für Klimaanpassungs- und Folgevermeidungsfinanzierung zur Kurzfristunterstützung der am stärksten betroffenen Nationen bis 2012
4. Gemeinsame Mobilisierung von USD 100 Mrd. pro Jahr bis 2020 von Industrienationen zur Unterstützung der Entwicklungsländer
5. Gründung eines „Copenhagen Green Climate Fund“ zur Verwendung für Unterstützungsprojekte, Regulierungen und anderer Maßnahmen in Entwicklungsländern
6. Eine Vereinbarung zum Rückblick auf den Umsetzungsfortschritt des „Copenhagen Accord“ im Jahr 2015 inklusive der Option einer Verschärfung von Maßnahmen für eine Langfristbegrenzung eines Temperaturanstiegs auf max. 1.5 Grad Celsius¹⁰

Von den 194 Teilnehmerstaaten in Kopenhagen sollen bis Mitte März 2010 bislang 110 Staaten Ihre Unterstützung des „Copenhagen Accord“ ausgesprochen haben¹¹. U.a. die Verständigung auf Kurz- und Langfrist-

⁹ Yamin, Farhanna und Depledge, Joanna (2004), S. 25

¹⁰ UNFCCC, Conference of the Parties 15 (2009), S. 1ff.

¹¹ UN News Centre (2010)

unterstützungen sowie die Einrichtung eines „Copenhagen Green Climate Fund“ stellen Verhandlungsfortschritte dar. Das große Ziel eines Nachfolgeabkommens für das Kyoto - Protokoll wurde indes nicht erreicht. Der „Copenhagen Accord“ wurde vom entscheidenden Konferenzgremium zwar zur Kenntnis, aber nicht rechtlich bindend angenommen, da er insbesondere aufgrund einzelstaatlicher Initiativen außerhalb offizieller Verhandlungsprozesse der UNFCCC entstand. Das International Institute for Sustainable Development („IISD“) beschreibt neben solchen prozessbedingten Vorgängen u.a. auch sehr unterschiedliche Positionen zwischen Industrie- und Entwicklungsländern als Gründe für die Nichterfüllung größerer Erwartungen an die Konferenz.¹² Wie auf der Konferenz und in den Medien vielfach diskutiert, sorgen vor allem wirtschaftspolitische Bedenken bei aufstrebenden Nationen wie China und Indien einerseits und den Industrienationen wie USA, Europa und anderen OECD Ländern andererseits für den Verhandlungsstau. Im Zusammenhang mit den aufgeführten Eckpunkten des „Copenhagen Accord“ wird somit deutlich, welchen Stellenwert ökonomische Interessen in der internationalen Klima- und Umweltpolitik haben können. Dies kann und soll hier nicht weiter vertiefend diskutiert werden, wenngleich ökonomische Theorieansätze im nächsten Kapitel zur volkswirtschaftlichen Einordnung der beschriebenen globalen Problematik des Klimawandels beitragen sollen. Im weiteren Verlauf der Arbeit werden diese umweltökonomischen Grundlagen die Diskussion geeigneter marktwirtschaftlicher Anreizsysteme zur Reduktion der CO₂-Intensität der deutschen Immobilienwirtschaft einleiten.

2.3 Finanzielle Dimensionen des Klimawandels

Eine der ersten umfassenden sowie zwischenzeitlich prominentesten Studien zu den ökonomischen Auswirkungen des Klimawandels wurde im Jahr 2006 mit dem „Stern Review“ vom britischen Ökonomen Nicholas Stern et al. veröffentlicht. Seine Kostenschätzungen unterliegen einer ceteris paribus-Annahme im Falle keinerlei Maßnahmengreifung gegen den Klimawandel. Die sozialen Kosten der Erdbevölkerung durch globale Klimaschäden werden dabei auf insgesamt mindestens 5% des jährlichen, globalen BIPs ab 2050 geschätzt, was bei noch größeren Schadensannahmen auf bis zu 20% oder mehr ansteigen könne. Im Gegensatz dazu würden sich geschätzte Vermeidungskosten des Klimawandels auf ca. 1% des globalen BIP's beschränken lassen können, wenn früh genug und umgehend gehandelt wird.¹³ Im Hinblick auf die bereits angeführten zwischenstaatlichen Interdependenzen verdienen diese makroökonomischen Investitions- und Finanzströme besondere Aufmerksamkeit und werden in der Klimaökonomie überdies viel diskutiert. U.a. sind Stern's Berechnungsmodelle mit den unterliegenden Zins- und Diskontsatzannahmen sowie folglich auch die Größenordnung der Kostenschät-

¹² International Institute for Sustainable Development (2009) S. 2ff.

¹³ Stern, Nicholas et al. (2006) S. vi

zungen verschiedentlich wissenschaftlicher Kritik ausgesetzt.¹⁴ Aus ökonomischer Sicht müssen Entscheidungen in Bezug auf intertemporale Kosten- und Nutzenpräferenzen getroffen werden. Auf diese Aspekte sowie ethisch, moralische Fragestellungen der Diskontierbarkeit von Klimaschäden und Kostenverschiebungsrechnungen für zukünftige Generationen¹⁵ sei hier allerdings nicht weiter eingegangen.

Allerdings ist aus Sicht der internationalen und zwischenstaatlichen Verhandlungsproblematik auf die Diskrepanz zwischen solchen Kostenschätzungen und den innerhalb der UNFCCC entsprechend verfügbaren Mittel hinzuweisen. So unternahm das UNFCCC ebenfalls Kostenanalysen mit unterschiedlichen Szenarien bis ins Jahr 2030. Grundlage waren u.a. der bereits erwähnte vierte Assessment Report des IPCC sowie existierende Studien wie z.B. der „Stern Review“. Festgestellt wurden zusätzlich benötigte Mittel zwischen ca. 0.3%-0.5% des geschätzten globalen BIP's bzw. ca. 1.1%-1.7% der globalen Investitionstätigkeit jeweils ab dem Jahr 2030.¹⁶ Auch hierzu sei kurz auf eine zuletzt veröffentlichte Studie des International Institute for Environment and Development (UK) und des Grantham Institute for Climate Change, Imperial College London (UK) verwiesen.¹⁷ Dort wird u.a. argumentiert, dass die im Rahmen der UNFCCC-Studie angenommenen Kosten zur Vermeidung des Klimawandels ab 2030 noch zu niedrig seien. Auch an Schätzungsabweichungen der sozialen Kosten des Klimawandels soll an dieser Stelle dennoch nicht angeknüpft werden. Die beispielhaft angeführten finanziellen Auswirkungen zeigen sowohl die bereits erwähnte Notwendigkeit dringenden Handels. Außerdem legen sie den Schluss nahe, dass Vermeidungsinvestitionen auf der Zeitachse kosteneffizienter sein können, je früher sie im Vergleich zur Gefahr zukünftig steigender Grenzkosten getätigt werden können. Im nächsten Abschnitt erfolgt demnach eine kurze Einordnung in ökonomische Grundsatztheorien, um im weiteren Verlauf denkbare Politikinstrumente zu erörtern.

2.4 Lösungsansätze in der ökonomischen Theorie

Umwelteinflüsse werden in der volkswirtschaftlichen Theorie als Externalitäten bezeichnet, wenn ein Marktteilnehmer durch seine Aktion, das Handeln oder Wohlergehen eines anderen Marktteilnehmers beeinträchtigt und gleichfalls keine Kompensation in irgendeiner Form stattfindet.¹⁸ Da Luft- und Umweltverschmutzung wie z.B. durch CO₂ - Emissio-

¹⁴ Nordhaus, William (2006); Weizmann, Martin L. und Tol, Richard et al. (2007) um nur einige zu nennen

¹⁵ Dasgupta, Partha und Ramsey, Frank (2006) S. 3

¹⁶ UNFCCC (2007) S. 4

¹⁷ Perry, Martin et al. (2009) S. 7

¹⁸ Mankiw, N. Gregory (2007) S. 204 und Samuelson, Paul A. (1958) S. 387 - 389

nen sich nicht auf Landesgrenzen beschränken lässt¹⁹ kann in Bezug auf die Erdatmosphäre von einem globalen öffentlichen Gut²⁰ gesprochen werden. Diese zeichnen sich durch Nichtausschließbarkeit sowie Nichtrivalität im Konsum aus, da der Konsum eines öffentlichen Gutes die Nutzbarkeit und Verfügbarkeit des gleichen Gutes für einen anderen Marktteilnehmer nicht einschränkt und auch niemand vom Konsum ausgeschlossen werden kann. Der Zugang zu nationaler Sicherheit durch eine Armee oder Polizei wird z.B. nicht dadurch eingeschränkt oder vermindert, wenn weitere Personen von Ihr profitieren und diese können gleichfalls nicht davon ausgenommen werden.²¹ Gleiches kann im Übrigen auch für international unterschiedliche Vermeidungsanstrengungen von Klimawandel gelten, denn niemand kann von einem etwaigen Nutzen reduzierter Treibhausgase ausgeschlossen werden. Das „Prisoner’s Dilemma“ von Kooperation oder Umweltverschmutzung beschreibt hier eine spieltheoretische Grundlagenforschung in der Umweltökonomie. Dabei wird versucht sich einzelstaatlicher Klimaverhandlungsstrategien zu nähern.²² Auch hier sind allerdings Grundannahmen differenziert zu betrachten und sollen demnach nicht tiefgreifender behandelt werden.

Für das öffentliche Gut einer global und entgeltfrei verfügbaren Erdatmosphäre stellen CO₂-Emissionen somit eine negative Externalität dar, wenn es keine Regulierung oder Ausgleichszahlungen gibt. Die ökonomische Forschung bietet für solche Fehlentwicklungen auf freien Märkten verschiedene Lösungen der Internalisierung von Externalitäten an, die sich wie folgt einordnen lassen:

- Command-and-control: Direkte Regulierung durch Staatseingriffe wie z.B. Gesetzgebung oder Verbote durch den Staat²³
- Market-Based Policy: Incentivierung der Marktteilnehmer zur privaten Lösungsfindung durch die Internalisierung von Externalitäten wie z.B. Vergabe von Eigentumsrechten (Coase Theorem), Ausgabe von Verschmutzungsgutscheinen, Erhebung von Steuern (Pigovian Tax etc.) bzw. regulatorische Ausgleichszahlungen vom Verursacher²⁴

Aus diesem Massnahmenkatalog bevorzugen Ökonomen zumeist die Option der Einführung einer regulierenden Besteuerung, da hierdurch ein Marktmechanismus für ein „optimales Maß“ negativer Externalitäten ge-

¹⁹ Sands, Peter (2009) S. 3

²⁰ Kaul, Inge (1999) S. 16

²¹ Varian, Hal R. (1999) S. 414

²² Perman, Roger et al. (2003) S. 301

²³ Mankiw, N. Gregory (2007) S. 212ff.

²⁴ Mankiw, N. Gregory (2007) S. 212ff.

schaffen werden kann. Vermeidungskostenkurven von Marktteilnehmern sind oft unterschiedlich und dem Regulator meist nicht bekannt. Deshalb kann die Bepreisung der Externalität (z.B. CO₂) somit „automatisch“ (durch die unsichtbare Hand des Marktes) zu einer kosteneffizienteren und pareto-optimaleren Lösung führen, wenn z.B. Datensammlungen für den Regulator zu aufwendig erscheinen.²⁵ Zudem entspricht der Besteuerungsansatz auch dem umweltrechtlich bereits international etablierten Polluter-Pays-Principle.²⁶

Im internationalen Umgang mit dem globalen Problem des Klimawandels erlaubt das angeführte „Kyoto Protokoll“ folgende flexible Marktmechanismen, die jeweils in unterschiedlicher Form auf nationaler Ebene umgesetzt werden können:

1. Emissions Trading (Cap-and-Trade-Verfahren)
2. Banking
3. Joint Implementation (“JI”)
4. Clean Development Mechanism (“CDM”)²⁷

1.) Emissions Trading ist der Handel von Ausstoßrechten, was einen Markt für Emissionsreduktionen kreieren soll. Mittels Zuteilung von Ausstoßrechten erfolgt eine erlaubte Begrenzung (CAP) von Emissionen durch den Regulator. Durch Strafen für Nichterfüllung und Incentivierung von Zusatzreduktionen verhandeln Marktteilnehmer dann Ihre Emissionsrechte gemäss Ihrer unternehmensspezifischen Kosten-Nutzen-Analysen für Reduktionen. Dieser Ansatz stellt somit eine Kombination der Carbon Tax- und Emissionsgutschein-Lösungen dar und birgt dadurch das Potenzial einer kosteneffektiven Emissionsregulierung bei ggf. optimierter Gesamtzielerreichung für die Politik. Auch wird gleich offensichtlich, dass die Funktionsweise eines solchen Marktes nur so gut, wie die Knappheit seiner Handelsgüter sein kann, worauf bei näherer Betrachtung des Europäischen Emissionshandelssystems („EU ETS“) nochmals näher eingegangen werden wird.

2.) Banking beschreibt die zeitliche Flexibilität der Emissionszielerreichung. Da eine Durchschnittsielerreichung ausreicht können Teilnehmerstaaten im Verpflichtungszeitraum von 2008 bis 2012 individuell über Ihre Maßnahmen entscheiden und auch ggf. übererfüllte Emissionsreduktionen für Folgeperioden anrechnen lassen.

3. und 4.) JI und CDM bieten eine zusätzliche Reduktionsmöglichkeit durch internationale Kooperationen. Durch im Ausland erreichte Emissionsreduktionen können im Inland Zusatzemissionsrechte kreiert werden.

²⁵ Stiglitz, Joseph (2006) S. 181 und Mankiw, N. Gregory (2007) S. 213ff.

²⁶ Principle 16 der Rio Declaration auf der United Nations Conference on Environment and Development (1992)

²⁷ Perman, Roger et al. (2003) S. 335

Auf Antragstellung kann die UNFCCC entsprechende zwischenstaatliche Emissionsreduktionsprojekte dafür verifizieren und Zusatzemissionsrechte ausgeben. Auch diese Mechanismen lassen Preiseffekte auf einen Emissionshandel (wie z.B. das EU ETS) erahnen.

Die hier vorgestellten Kyoto-Mechanismen sind aus verschiedenen Gründen bislang entweder noch gar nicht oder nur sehr begrenzt auf die Immobilienwirtschaft anwendbar²⁸. Deshalb folgt nunmehr die Betrachtung der verfügbaren Instrumente der Immobilienwirtschaft kurz international sowie für Deutschland im Speziellen.

²⁸ UNEP-SBCI (2009) S. 24

3 CO₂-Emissionen der Immobilienwirtschaft und Lösungsansätze für Reduktionspotenziale

3.1 CO₂-Emissionen der internationalen Immobilienwirtschaft

Zur Verdeutlichung der Größenordnung von CO₂-Emissionen der Immobilienwirtschaft wird nachfolgend zunächst die globale Perspektive eingenommen, um anschließend auf europäischer Ebene den Fokus auf Deutschland zu legen.

3.1.1 CO₂-Emissionen der Immobilienwirtschaft weltweit

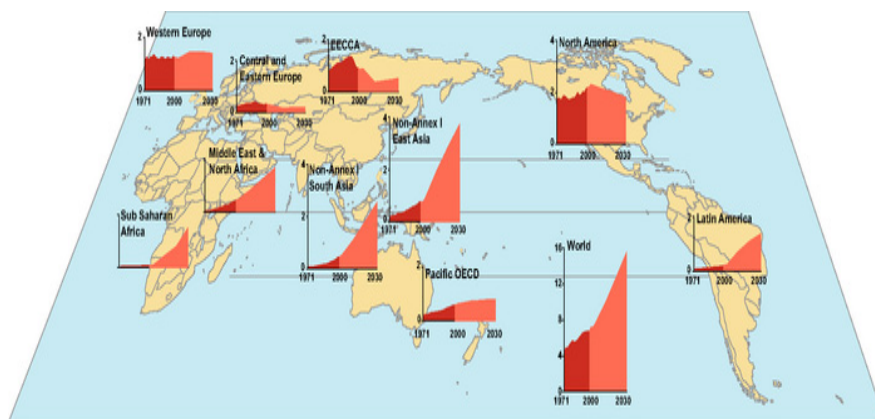


Abb. 2: CO₂ emissions including through the use of electricity: High Emission Scenario²⁹

²⁹ Levine, Marc D. et al. (2007). Figure 6.2

Anmerkung:

Dark red – historic emissions 1971–2000 based on Price et al. (2006) modifications of IEA data.

Die Abb. 2 zeigt die CO₂-Emissionen von Immobilien nach Wirtschaftsregionen im Zeitraum von 1971 bis 2000 auf Basis empirischer Untersuchungen. Für die Projektion bis ins Jahr 2030 wird insbesondere für Entwicklungsländer von einem Wirtschaftswachstumsszenario ausgegangen. Es wird deutlich, dass die westlichen Industrienationen bereits historisch ein hohes Niveau haben, welches in Westeuropa sogar weiter ansteigen soll. Zukünftig überproportional und sehr stark steigende Emissionen sind im Wachstumsszenario von den Entwicklungsländern zu erwarten. Für die Immobilienwirtschaft insgesamt wird dafür im Zeitraum von 2004 bis 2030 ein jährlicher Durchschnittsanstieg der Emissionen i. H. v. von ca. 2.4% prognostiziert, was ca. 30% aller CO₂-Emissionen insgesamt ausmachen soll.³⁰

3.1.2 Vermeidungspotenziale auf globaler Ebene

Gemäss des Umweltschutzprogramms der Vereinten Nationen („UNEP“) verbrauchen Immobilien bereits heutzutage ca. 40% der Energie weltweit und sind für ca. 30% der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich.³¹ Im Rahmen einer Vermeidungskostenschätzung hat das IPCC in nachstehender Abb. 3 ökonomische und technische Vermeidungspotenziale für das Jahr 2030 errechnet, die selbst in höheren Vermeidungsgrenzkostenbereichen noch wirtschaftlich sein sollen:

Light red – projections 2001–2030 data based on Price et al. (2006) disaggregation of SRES data;

2000–2010 data adjusted to actual 2000 carbon dioxide emissions.

EECCA = Countries of Eastern Europe, the Caucasus and Central Asia.

For the purpose of estimating the CO₂ mitigation potential in buildings, a baseline was derived based on the review of several studies. This baseline represents an aggregation of national and regional baselines reported in the studies. The building sector baseline derived and used in this chapter shows emissions between the B2 and A1B (SRES) scenarios, with 11.1 Gt of CO₂-eq emissions in 2020 and 14.3 Gt in 2030 (including electricity emissions).

³⁰ Levine, Marc D. et al. (2007) S. 6.3

³¹ United Nations Environment Programme Sustainable Buildings and Climate Initiative (2009) S. 3

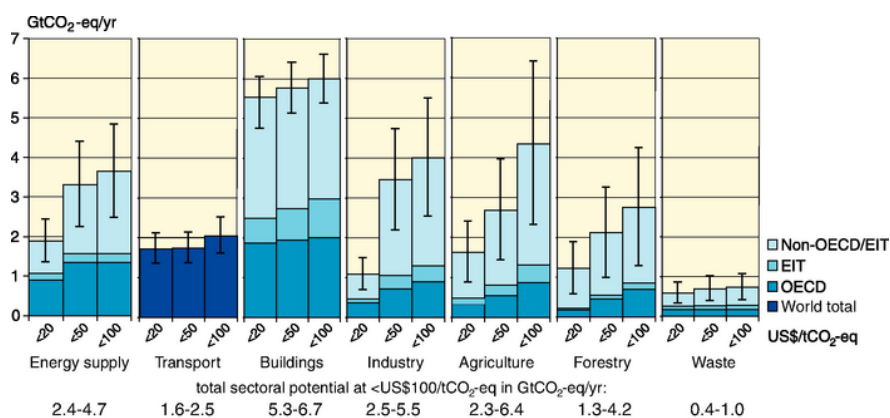


Abb. 3: Geschätztes sektorales wirtschaftliches Potenzial zur weltweiten Emissionsminderung für verschiedene Regionen als Funktion des Kohlendioxidpreises im Jahr 2030 aus bottom-up-Untersuchungen im Vergleich zu den jeweiligen Referenzwerten, die für die sektoralen Bewertungen angenommen wurden.³²

Studien des internationalen Beratungshauses McKinsey kommen zu ähnlichen Ergebnissen, wie im speziellen Fall für Deutschland noch ersichtlich werden wird. Stellt sich nunmehr die Frage, warum diese kosteneffizient erscheinenden Vermeidungspotenziale nicht schon innerhalb der Immobilienwirtschaft realisiert wurden? Zunächst muss darauf hingewiesen werden, dass eine der Annahmen für die Schätzung in Abb. 3 u.a. ein

³² IPCC (2007) S. 59 Figure 4.2. {WGIII Figure SPM.6}

Anmerkungen:

1. Die Bandbreiten für die weltweiten wirtschaftlichen Potenziale, wie sie für jeden Sektor abgeschätzt wurden, sind durch senkrechte Linien angegeben. Die Bandbreiten basieren auf der Zuordnung von Emissionen zum Endnutzer, was bedeutet, dass Emissionen aus dem Stromverbrauch den Endnutzer-Sektoren zugeordnet werden und nicht dem Energieversorgungssektor.
2. Die geschätzten Potenziale wurden durch die Verfügbarkeit von Untersuchungen, insbesondere für hohe Kohlendioxidpreisniveaus, eingeschränkt.
3. Für die Sektoren wurden unterschiedliche Referenzszenarien verwendet. Für den Sektor Industrie wurde das Referenzszenario SRES B2 benutzt; für Energieversorgung und Verkehr wurde das Referenzszenario des WEO 2004 benutzt; der Sektor Gebäude basiert auf einem Referenzszenario zwischen SRES B2 und A1B; für Abfall wurden die Treibergrößen aus SRES A1B benutzt, um ein abfallspezifisches Referenzszenario zu schaffen; Land- und Forstwirtschaft basieren auf Referenzszenarien, die größtenteils SRES B2-Treibergrößen benutzen.
4. Für Verkehr sind nur weltweite Gesamtwerte angegeben, da internationaler Flugverkehr mit einbezogen ist [5.4].
5. Ausgeschlossene Kategorien sind: Nicht-CO₂-Emissionen aus Gebäuden und Verkehr; einige Optionen zur Materialeffizienz; Wärmeerzeugung und Kraft-Wärme-Kopplung in der Energieversorgung; Schwerlastfahrzeuge; Schiffsverkehr und stark ausgelastete öffentliche Verkehrsmittel; die meisten kostenintensiven Optionen für Gebäude; Abwasserbehandlung; Emissionsminderung aus Kohlebergwerken und Gaspipelines; fluorierte Gase aus Energieversorgung und Verkehr. Die Unterschätzung des gesamten wirtschaftlichen Potenzials aufgrund der Nichtberücksichtigung dieser Emissionen liegt in der Größenordnung von 10–15%.

hoher CO₂ - Preis war, was derzeit weder der Fall noch absehbar ist. Nachstehend werden zudem weitere Hemmnisse deutlich.

3.1.3 Hindernisse für Potenzialnutzung und Marktbesonderheiten der Immobilienwirtschaft

Zur Forcierung der internationalen Kooperation wurde innerhalb der Vereinten Nationen mit dem UNEP SBCI eine internationale Kommunikationsplattform gegründet. Es werden u.a. Untersuchungen der Funktionen und Besonderheiten von Immobilien im Bereich Nachhaltigkeit gefördert sowie die akademische und praktische Zusammenarbeit des Sektors insgesamt unterstützt. Im Report „Buildings and Climate Change - Summary for Decision Makers“ hat die UNEP SBCI zahlreiche Hindernisse für die Umsetzung von CO₂-Vermeidungsinvestitionen und an sich wirtschaftlich erscheinenden Effizienzsteigerungen aufgeführt.³³ Viele dieser Hemmnisse sind allgemeingültig und stellen mit der Spezifikation auf die Industrienationen bereits eine gute Beschreibung der Umsetzungsproblematik auch für Europa und Deutschland dar. Die systemimmanente Heterogenität, Informationslücken und -asymmetrien sowie „Split-Incentives“ bei hohen Erstkosten und relativ langen Rückzahlungszeiträumen im Immobiliensektor seien hier nur beispielhaft als wesentlich und hemmnissprägend erwähnt. Nationale Regularien und Besonderheiten sind jedoch länderspezifisch zu betrachten. Als Mitglied der Europäischen Union beginnt dies für Deutschland zunächst auf europäischer Ebene.

3.1.4 Existierende Politikinstrumente zur Vermeidung von CO₂-Emissionen von Immobilien auf europäischer Ebene

Die Europäische Union verfügt nach Artikel 3 und 4 der Europäischen Verfassung über die Gesetzgebungshoheit oder Hoheitsteilung mit seinen Mitgliedsländern in Bereichen wie Europäischer Binnenmarkt sowie Umweltpolitik³⁴. Aufgrund dieser teilweise den nationalstaatlich vorgelagerten Gesetzgebungskompetenzen folgt nun zunächst der Blick auf Politikinstrumente zur CO₂-Vermeidung auf Ebene der EU für seine Mitgliedsländer wie z.B. Deutschland. Ergänzend sei erwähnt, dass auch die Teilnahme der europäischen Mitgliedsstaaten auf UNFCCC Weltklimakonferenzen wie zuletzt in Kopenhagen durch die Ratspräsidentschaft der EU-Kommission vertretungsweise organisiert ist. Nationalstaatliche Zielsetzungen und Verhandlungspositionen werden so zusammengefasst und mit einer Stimme seitens der Europäischen Union vorgetragen.³⁵

³³ UNEP-SBCI (2009) S. 12/13

³⁴ Europäische Union (2009)

³⁵ Yamin, Farhanna und Depledge, Joanna (2004), S. 42

EU Energy Performance in Buildings Directive

Im Bereich der bereits beschriebenen Command-and-Control Instrumente (bzw. „Regulatory and control instruments“ gem. UNEP SBCI in Tab. 4) hat die EU im Januar 2003 die „Directive on the energy performance of buildings“ erlassen. Sie musste bis Anfang 2006 von allen EU-Mitgliedsstaaten umgesetzt sein und ist mit folgenden Hauptelementen zugleich das maßgebende Rechtsinstrument in der EU:

- eine gemeinsame Methode zur Berechnung der integrierten Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden;
- Mindestanforderungen an die Gesamtenergieeffizienz neuer Gebäude wie auch bestehender Gebäude mit einer Nutzfläche größer als 1.000m², die einer größeren Renovierung unterzogen werden sollen;
- Zertifizierungssysteme (Erstellung von Energieausweisen) für neue und bestehende Gebäude und - bei öffentlichen Gebäuden - Anbringung der Energieausweise und anderer relevanter Informationen (die Ausweise sind alle 5 Jahre zu erneuern)
- regelmäßige Inspektion von Heizkesseln und zentralen Klimaanlage in Gebäuden sowie Überprüfung von Heizungsanlagen, deren Kessel mehr als 15 Jahre alt sind.³⁶

Zudem sind die Mitgliedsstaaten angehalten Energieeinsparungen durch die Einführung von Messverfahren zur Energieeffizienz zu fördern. Nationale Einsparziele wurden beginnend mit 2011 auf 9% festgelegt. Somit stellt die europäische Direktive auch eine Verbindung aus verschiedenen Politikinstrumenten der noch in Tab. 4 aufgeführten „Regulatory and control instruments“ dar“. Überdies brachte das Europäische Parlament 2009 eine Novelle der Richtlinie auf den Weg. Die Novellierung sieht vor, dass ab 2019 alle Neubauten in der EU selbst so viel Energie erzeugen (inkl. der Nutzung erneuerbarer Energien) wie sie im Jahr verbrauchen. Die EU Mitgliedsstaaten sollen nationale Pläne entwickeln, um die Zahl der "Netto-Nullenergiegebäude" zu erhöhen und den Anteil der Null-Energiehäuser bei bestehenden Gebäuden für die Jahre 2015 bis 2020 festzulegen. Öffentliche Einrichtungen sollen dabei eine Vorreiterrolle einnehmen. Zudem soll der o.g. Nutzflächenschwellenwert i.H.v. 1000 m² abgeschafft und somit das darunterliegende Potenzial insb. im Bereich der Nichtwohngebäude nutzbar gemacht werden. Bis 30. Juni 2011 sollen entsprechende nationale Umsetzungspläne für die neue Richtlinie erstellt werden. Dem Abbau rechtlicher Hindernisse und Marktschranken sowie der Einführung neuer steuerlicher und finanzieller Instrumente soll dabei besondere Aufmerksamkeit zukommen.³⁷ Für Deutschland soll dies in den nächsten Schritten untersucht werden.

³⁶ Europa: Zusammenfassung der EU – Gesetzgebung (2010) S. 1ff.

³⁷ Europäisches Parlament (2008) S. 1ff.

3.2 Rahmenbedingungen von CO₂-Vermeidungspotenzialen in Deutschland

3.2.1 Existierende Politikinstrumente

Im August 2007 hat die Bundesregierung das Meseberger Energie- und Klimaprogramm beschlossen, wonach Treibhausgasemissionen bis 2020 um bis zu 40 Prozent gegenüber 1990 reduziert werden sollen. Die 29 konkreten Einzelmaßnahmen enthalten folgende Schwerpunkte für die Gebäudeindustrie:

- CO₂-Gebäudesanierungsprogramm
- Novelle Energieeinsparverordnung
- Novelle Heizkostenverordnung
- Erleichterung Contracting
- Energetische Modernisierung der sozialen Infrastruktur
- Programm zur energetischen Sanierung von Bundesgebäuden³⁸

Die Umsetzung der bereits vorgestellten EU-Richtlinie „Directive on the energy performance of buildings“ bildet dabei die Verschärfung der Energieeinsparverordnung („EnEV“) für Neubauten und Sanierungen. Durch die Erhöhung finanzieller Unterstützung für die Verbesserung der Energieeffizienz von neuen und sanierten Gebäuden in 2008 um 30% und bis 2012 nochmals um die gleiche Größenordnung, werden die Anstrengungen innerhalb des Gebäudesanierungsprogramms erhöht.³⁹ Im Zusammenhang mit einer Erhöhung der jährlichen Sanierungsquote von derzeit ca. 0.6% auf ca. 2% soll so die angestrebte CO₂-Reduktion im Gebäudebereich erreicht werden.⁴⁰ Die Bundesregierung hat mit den Massnahmen des Meseberger Energie- und Klimaprogramms inkl. vieler KfW-Finanzierungsprogramme eine Reihe von Anreizen geschaffen. Auffällig ist jedoch⁴¹ dass die überwiegende Mehrheit der Massnahmen auf Wohngebäude⁴¹ und somit vornehmlich kleinteilige Einzelmassnahmen fokussiert scheint. Vor dem Hintergrund einer vermutlich grösseren geographischen Streuung der ökonomischen Transferleistungen sowie die Möglichkeit mehr Wohneigentumsbesitzer und somit mehr potenzielle Wähler pro Fördereuro zu erreichen mag dies durchaus nachvollziehbar sein. Die intersektoralen Verursachungsanteile von CO₂-Emissionen des Gebäudesektors in Deutschland sollen allerdings nachstehend näher analysiert werden, um Vermeidungshebel und Politikinstrumentarien adäquat zuzuordnen zu können.

³⁸ Bundesumweltministerium (2007) S. 8

³⁹ Bundesumweltministerium (2007) S. 8

⁴⁰ Rast, Ronald (2008) S. 298

⁴¹ Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) in Kooperation mit Öko-Institut (2007) S. 19ff.

3.2.2 CO₂-Emissionen und Relevanz des Gebäudesektors in Deutschland

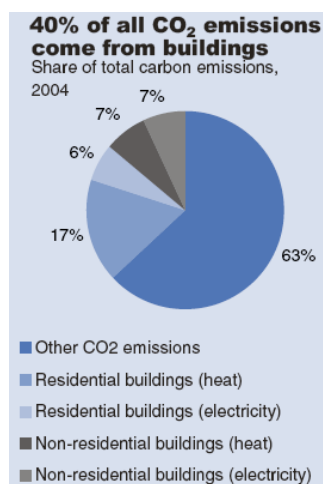


Abb. 4: Ca. 37% aller CO₂-Emissionen in 2004 kommen vom Gebäudesektor ⁴²

Abb. 4 zeigt den Raumwärmebedarf des Wohnsektors mit ca. 17% als grössten Einflussfaktor bei CO₂-Emissionen von Gebäuden in 2004. Elektrizität in Privathaushalten sowie Elektroinstallationen und Raumwärme von Nichtwohngebäuden machen jeweils 6-7% aus. Nachstehende eigene Aufstellung aus verschiedenen Quellen gibt einen Überblick über die ökonomische Relevanz der Immobilienwirtschaft sowie einen Gröszenvergleich der Sektoren:

Sectorial Characteristics of the German building sector		
2007-2008	Residential	Non-residential
Economic dimension	EUR 3.9 tr (2008)	EUR 2.7 tr (2008)
% of total physical assets (GER 2008)	51.3%	35.5%
Number of Buildings	17,3m (= 92%, 2007)	1,5m (= 8%, 2007)
Total m²	3.3bn (=61%, 2007)	2.1bn (=39%, 2007)
m² per building	ca. 191 m ²	1.400 m ² (7.3x)

⁴² Auer, Josef et al. (2008) S. 19

Tab. 2: Sektorale Charakteristika des deutschen Gebäudesektors⁴³

Volkswirtschaftliche Bedeutung

Die Tab. 2 zeigt im ersten Teil die ökonomische Bedeutung der Immobilienwirtschaft in Deutschland. Das ifo-Institut in München hat hierfür das Immobilienvermögen zu Wiederbeschaffungswerten auf ca. 88% des gesamtdeutschen Anlagevermögens errechnet. Zudem lag der Bauanteil am deutschen BIP in 2004 sowie der Anteil aller Erwerbstätigen in 2000 bei jeweils ca. 10%.⁴⁴ Der Wohnsektor hat mit ca. 92% aller Gebäude sowie ca. 61% der Fläche in m² eine besondere Bedeutung. Folglich verwundert nicht, dass auch CO₂-Emissionen von Gebäuden mehrheitlich aus diesem Bereich stammen und deshalb der unter 3.2.1 beschriebene Fokus für Bundesförderungsprogramme auf Wohnobjekte nachvollziehbar erscheint.

McKinsey/BDI-Studie „Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasen in Deutschland–Sektorperspektive Gebäude“

Auch McKinsey in Zusammenarbeit mit dem Bund deutscher Industrieunternehmen („BDI“) kommen in Ihrer vielbeachteten Studie zu CO₂-Vermeidungskosten und -potenzialen zu diesem Ergebnis.⁴⁵ Demnach soll der Wohnimmobilienbereich den sowohl grössten Einzelhebel also auch das grössere Reduktionspotenzial im Gebäudesektor insgesamt bieten. Zusammenfassend zeigt McKinsey, dass die gesamthafte Sanierung alter, nicht energieeffizienter Gebäude eine deutlichere Verbesserung bewirken soll, als die bloße Umsetzung von Standards für einzelne Gebäudeteile. Das im Basis-Szenario (Stand der Technik) errechnete Vermeidungspotenzial des Gebäudesektors insgesamt soll sich bis 2020 auf ca. 72 Mt CO₂ belaufen. Davon seien 90% der identifizierten Hebel zur Verbrauchsminderung (z.B. Dämmung, Austausch der Heizungsanlage, Wärmerückgewinnung in Lüftungsanlagen, Gebäudemanagementsysteme, effiziente Elektrogeräte und Beleuchtung) aus Entscheidersicht wirtschaftlich. Überdies wären 4 Mt CO₂-Einsparungen zu 20-100 EUR/t CO₂ sowie weitere 5 Mt zu mehr als 100 EUR/t realisierbar. Jedoch weist auch McKinsey auf teilweise grosse und insgesamt „starke“ Hürden für eine Realisierung des Potenzials in Deutschland hin:

- Unkenntnis (insbesondere bei privaten Entscheidern)
- hohe Erst- und Gesamtinvestitionskosten

⁴³ Eigene Darstellung nach Vahlenkamp, Thomas et al. (2007) S. 20, Auer, Josef et al. (2008) S. 19ff. , Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2007) S. 5

⁴⁴ Dr. Rußig, Volker (2005) S. 6

⁴⁵ Vahlenkamp, Thomas et al. (2007) S.1-5

- „Mieter-Vermieter-Dilemma“ (Auseinanderfallen von Kosten und Nutzen)
- lange Amortisierungszeiten von oft mehr als 10 Jahren
- abwartende Haltung bzgl. Fördermittelentwicklung und zukünftige Regulierung
- zeitlich begrenzter Horizont der Entscheider (Privat: Rentner; Unternehmen: kameralistische Rechnung und Budgetierung)
- begrenzte Liquidität⁴⁶

Bei einer Überwindung dieser Hemmnisse und Durchführung aller wirtschaftlichen Massnahmen bis 2020 liessen sich allerdings gut 20% der CO₂-Emissionen aus 2004 einsparen.⁴⁷ Neben den Daten dieser Studie sind weitere Datenquellen in nachstehend eigens erstellte Übersicht eingeflossen, um die sektorale Aufteilung der Emissionen und Vermeidungspotenziale zu verdeutlichen. Für die Erstellung von Verhältniszahlen für sektorale Emissionen pro Gebäude und m² wurden die Daten aus Tab. 2 herangezogen:

⁴⁶ Vahlenkamp, Thomas et al. (2007) S. 53-54

⁴⁷ Vahlenkamp, Thomas et al. (2007) S. 38

Sectorial CO ₂ emissions and reduction potentials in German buildings		
2004-2008	Residential	Non-residential
Emissions	208 Mt CO ₂ (2004)	134 Mt CO ₂ (2004)
% of total (GER 2004)	23%	14%
Emissions per building	12,02 MT CO ₂	89,3 MT CO₂ (x7,4)
Emissions per m²	63.030 t CO ₂	63.809 t CO ₂
McKinsey's potential for total reductions by 2020	-26%	-16%
Reduction potential per building (2004-2020)	-3,18 t CO ₂	-14,7 t CO₂ (x4,6)
per m²	-0,017 t CO ₂ (x1,7)	-0,01 t CO ₂
Rate of refurbishment 48	approx. 0,5-0,75% (2007)	approx. 1,0-1,3% (2007)

Tab. 3: Ermittlung der sektoralen CO₂-Anteile des deutschen Gebäudesektors⁴⁹

⁴⁸ Derzeitige Sanierungsrate auf Basis verfügbarer Daten
Eigene Schätzung nach Auer, Josef et al. (2008) S. 22 und 25 und Vahlenkamp, Thomas et al. (2007) S. 14 und 43

⁴⁹ Eigene Darstellung nach Vahlenkamp, Thomas et al. (2007) S. 20, S. 56; Auer, Josef et al. (2008) S. 19ff.; Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2007) S. 5

Sektorale Emissionen und Vermeidungspotenziale

Angesichts des in Tab. 3 gezeigten grösseren Flächenvolumens überrascht auch hier nicht, dass Wohngebäude mit ca. 23% deutlich mehr CO₂-Ausstoss in Deutschland verursachen als Nichtwohngebäude mit ca. 14%. Auf Schätzdaten basierende flächenanteilige Emissionen pro m² hingegen zeigen bereits ein anderes Bild, wo Nichtwohnimmobilien mit ca. einem Drittel weniger Fläche sogar etwas mehr CO₂-Emission pro m² verursachen als Wohngebäude. Noch deutlicher wird das Missverhältnis bei einer Objektbetrachtung, wo Nichtwohngebäude pro Objekt für einen 7,4-fachen CO₂-Ausstoss gegenüber einem Wohnobjekt verantwortlich sind. Ähnlich stellt sich die Situation für McKinsey's Vermeidungspotenzialschätzungen dar. Absolut gesehen bieten Wohnimmobilien hier aufgrund der grösseren Flächen mit ca. 26% im Basisszenario auch ein grösseres Vermeidungspotenzial als Nichtwohnimmobilien mit ca. 16%. Auch pro m²

bietet der Wohnsektor diesmal mit dem 1,7-fachen etwas mehr Potenzial. Die Objektbetrachtung kommt mit einem ca. 4,6-fach grösseren Einsparpotenzial bei Nichtwohnobjekten allerdings wiederum zu einer deutlichen Umkehrung der Einsparverhältnisse.

Dies legt nun den Schluss nahe, dass ein Politikinstrument zur CO₂-Reduktion mit dem Fokus auf Nichtwohnimmobilien naturgemäss deutlich weniger Entscheider ansprechen müsste, aber diese wenigen Entscheider pro Objekt ein grösseres Einsparpotenzial realisieren können. Folgende an Hinostroza et al. (2007) angelehnte Darstellung (Abb. 5) der UNEP SBCI zeigt diese sog. Long-Tail-Problematik in einer Gegenüberstellung von Emissionsreduktionen pro Objekt sowie Eigentümer, Grösse und Anzahl von Objekten. CO₂-Vermeidungspotenziale sollen sich demnach auf unterschiedlich anzunehmende Gebäudegrössenordnungen rechtsschief verteilen. Demnach ist von grossem Einsparpotenzial bei mittleren bis grossen Gebäudegrössen sowie immer mehr abnehmender Potenziale einer dafür stark ansteigenden Anzahl kleiner werdender Gebäude auszugehen:

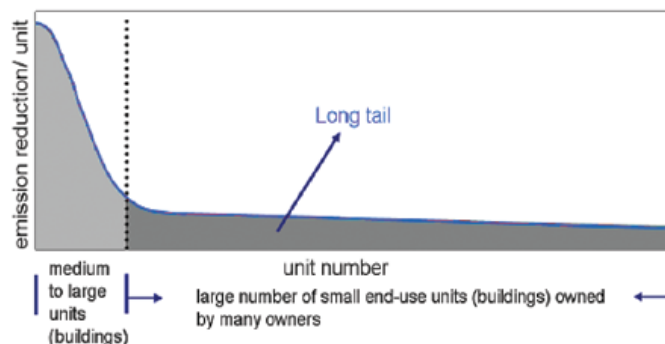


Abb. 5: Small savings from large numbers of end-use units constitute the long-tail distribution of building sector projects⁵⁰

Dies offenbart die Problematik der Fragmentierung des Immobiliensektors insbesondere im Bereich Wohnimmobilien, wo sehr viele Gebäude verhältnismässig kleinteilige Reduktionspotenziale aufweisen dürften. Dies lässt Kosten- und Einsparpotenzialvorteile für grössere Nichtwohngebäude vermuten. Überdies könnte deshalb von einer optimierten Hebelwirkung potenzieller Politikinstrumente insbesondere für Nichtwohnimmobilien ausgegangen werden, da zunächst vermeintlich weniger Marktteilnehmer zu adressieren wären. Auch Auer et al. kommen in Ihrem Deutsche Bank Research Report über Chancen der Bauindustrie durch Klimaveränderungen und Anpassungsinvestitionen zu einem solchen Ergebnis. Bereits im Executive Summary wird festgestellt, dass Energieeffizienz im Nichtwohnsektor verhältnismässig schneller und einfacher verbessert werden kann.⁵¹ Dies zeigt sich bei geringerem Gesamtbestand und mit kürzeren Lebenszyklen auch in einer mit ca. 1-1,3% etwas höheren Sanierungsquote als im Wohnsektor (s. auch Tab. 3). Im nächsten Abschnitt soll deshalb die Marktstruktur des deutschen Immobiliensektors insg. sowie des Nichtwohnimmobiliensektors im Speziellen noch etwas näher betrachtet werden, um anschliessend mögliche Politikinstrumente noch sektorspezifischer diskutieren zu können.

Kritische Würdigung der Datenerhebung

Die in diesem Teilabschnitt 3.3.2 verwendeten Daten können teilweise nicht den Anspruch erheben über Schätzwerte hinauszugehen. Da die Datenverfügbarkeit insbesondere für Nichtwohnimmobilien erheblich eingeschränkter ist,⁵² wurden verschiedene Quellen zu Rate gezogen. Die teilweise nicht übereinstimmende Zeitbezogenheit zwischen CO₂-Emissionsdaten aus 2004 (McKinsey-Report, Auer et al.) und 2007 (CO₂-Gebäudereport) sowie Flächenbestandsdaten aus 2007 (CO₂-Gebäudereport, Auer et al.) kann die entsprechend aufgestellten Verhältnissdaten verzerren. Durch anzunehmende Trägheiten für CO₂-Datenveränderungen und ggf. noch grössere Bestandsänderungsrigiditäten bei Objekt- und Flächendaten von Immobilien, dürfte sich die Abweichungs- und Fehlerquote jedoch in vertretbaren Grenzen halten. Die zumindest richtungweisende Aussagekraft der Daten sollte insofern nicht sonderlich beeinträchtigt sein, weshalb die Daten schliesslich in die Analyse eingeflossen sind. Zukünftige Forschung, beschleunigte Datenerhebungszyklen sowie eine fokussierte Bundesstatistik können hier für eine steigende Datenverlässlichkeit sorgen.

⁵⁰ Adapted from Hinojosa et al. (2007) in UNEP (2008) Figure 4 S. 14

⁵¹ Auer, Josef et al. (2008) S. 1

⁵² Auer, Josef et al. (2008) S. 25

3.2.3 Marktstruktur des deutschen Immobiliensektors

Wie bereits in Tab. 2 gezeigt dominieren Wohnimmobilien in fast allen Grössenvergleichen den deutschen Immobilienmarkt (92% der Gebäude, 61% der Flächen und 51% des Nettoanlagevermögens). Der Nichtwohnimmobiliensektor könnte mit einer mehr als 7fachen Fläche pro Objekt dennoch eine besondere Rolle im Rahmen von Politikinstrumenten einnehmen. Bei näherer Betrachtung besteht er aus folgenden Teilsektoren:

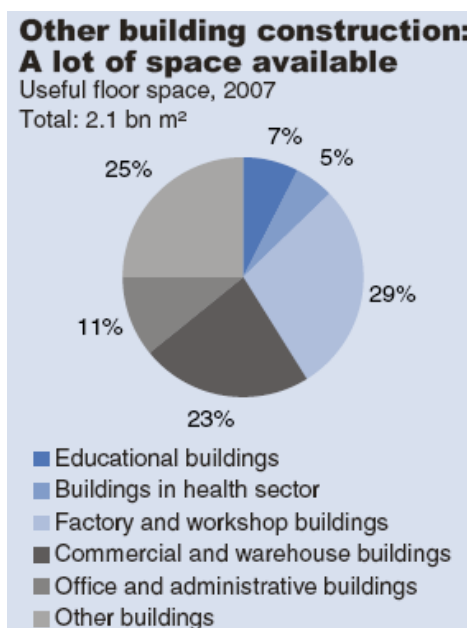


Abb. 6: Geschätzte Flächenaufteilung im deutschen Nichtwohnsektor 2007 ⁵³

Für eine Marktbetrachtung insgesamt gilt grundsätzlich, dass Immobilien ökonomisch eine Besonderheit darstellen und einige spezifische Charakteristika aufweisen:

- Standortgebundenheit und Sichtbarkeit bzw. optische Präsenz,
- hohe Transaktionskosten und grosse ökonomische Einheiten
- hohe Informationsintensität sowie hohe Informationskosten
- lange Lebensdauer von hochgradig heterogenen Unikaten
- auf Wertbeständigkeit und strenge Formalien basierende Funktionen als Anlageobjekte und deren Beleihbarkeit
- sowie die nachhaltige Prägung der Umwelt und der Lebensbedingungen
- reguliert durch den Staat ⁵⁴

⁵³ Auer, Josef et al. (2008) S. 25

Überdies wird es für den Grossteil der Immobilien zwei Märkte geben: Zum Einen den Transaktionsmarkt für das gesamte Objekt sowie den Flächenmarkt für die Nutzung von Teilbereichen oder auch die gesamte Fläche eines Objektes.

Der Investment- und Transaktionsmarkt in Deutschland

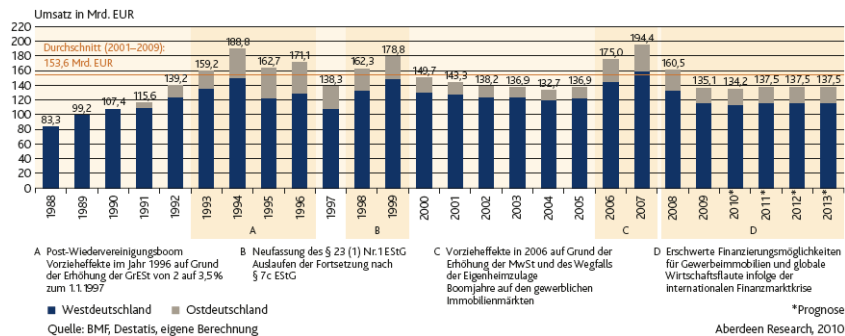


Abb. 7: Entwicklung der Immobilienumsätze in Deutschland seit 1988 auf Grundlage der GrESt⁵⁵

In Abb. 7 ist die Entwicklung der Immobilienumsätze (inkl. Wohnimmobilien) seit 1988 auf Basis der Grunderwerbsteuer dargestellt. Im Verhältnis zu den mit ca. EUR 6.6 Billionen (Tab. 2) bezifferten gesamten Immobilienanlagevermögen ergibt sich für 2008 ein Transaktionsanteil i.H.v. ca. 2.4%. Für 2009 sind grunderwerbsteuerpflichtige Immobilienumsätze im Umfang von ca. EUR 135 Mrd. ersichtlich. Im Zusammenhang mit nachstehender Abb. 8 zeigt sich, dass private Haushalte den Immobilientransaktionsmarkt zu über 90% dominieren:

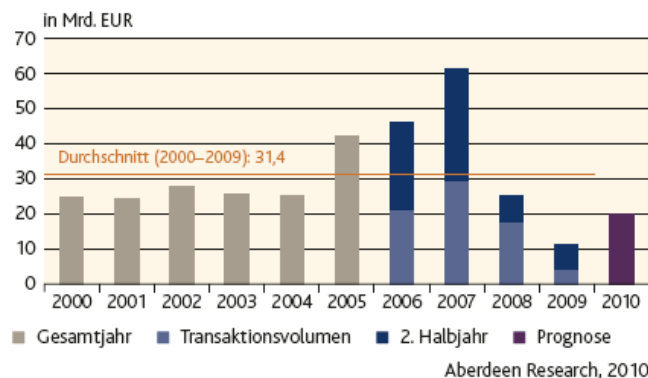


Abb. 8: Entwicklung des Immobilientransaktionsvolumens gewerblicher Investoren 2000–2010⁵⁶

⁵⁴ Dr. Rußig, Volker (2005) S. 3; Miller, Norman G. und Geltner, David M. (2005) S. 19

⁵⁵ Aberdeen Research (2010) S. 9

Demnach belief sich der Transaktionsanteil gewerblicher Investoren im vergangenen Jahr 2009 auf ca. 11,3 Mrd. EUR und stellt somit einen Anteil von ca. 8.4%. Für die Ermittlung dieses institutionellen Anteils wurden seitens Aberdeen Research „alle publizierten Transaktionen über 5 Mio. EUR von Entwicklern, Geschlossenen Fonds, börsennotierten Immobilienunternehmen, der öffentlichen Hand, Offenen Publikums- und Spezialfonds, Pensionskassen, Private Equity Fonds, Versicherungen und Banken sowie von privaten Anlegern“ erfasst. Laut Aberdeen wurden auch Transaktionen berücksichtigt, bei denen keine Grunderwerbsteuer gezahlt wird (Share Deals). Dieser Anteil wird auf ca. 10–25% geschätzt und würde den Verhältnisvergleich in dieser Größenordnung ggf. marginal ändern. Gegenüber 2008 beziffert Aberdeen den Rückgang grunderwerbsteuerpflichtiger Umsätze von Privaten Haushalten auf ca. 17%, während der krisenbedingte Einbruch bei gewerblichen Investoren eine Senkung i.H.v. ca. 56% gegenüber des Vorjahres aufwies. Private Haushalte sind beim Immobilienerwerb insofern scheinbar relativ robust gegenüber Schwankungen der Wirtschaftsentwicklung. Günstige Finanzierungsmöglichkeiten sowie ein vergleichsweise stabiler Arbeitsmarkt werden hier als Gründe angeführt.⁵⁷

Jones Lang LaSalle kommt in einer ähnlichen Analyse auf ca. EUR 9.5 Mrd. Umsatzvolumen für den deutschen Immobilienkapitalmarkt in 2009⁵⁸ und stellt zusätzlich die Aufteilung der Kapitalherkunft wie folgt dar:

Herkunft nach Kapitalquellen:

▪ Deutschland	84%
▪ Global	5%
▪ Spanien	2%
▪ Grossbritannien	1%
▪ Andere	8%

Herkunft nach Investoren:

▪ Nicht öffentlich	53%
▪ Institutionen	14%
▪ Privat	12%
▪ Unternehmen	5%
▪ Öffentlich börsennotierte Immobiliengesellschaften	5%
▪ Andere	11% ⁵⁹

⁵⁶ Aberdeen Research (2010) S. 9

⁵⁷ Aberdeen Research (2010) S. 9

⁵⁸ Der Unterschied wird sich auch hier durch Aberdeen's Berücksichtigung von Share Deals erklären lassen

⁵⁹ Jones Lang LaSalle (2010) S. 4

Auch Aberdeen sieht die Hauptkäufergruppen im Inland und insbesondere bei Offenen Publikums- und Spezialfonds sowie Geschlossenen Fonds. Als Verkäufer traten vornehmlich Projektentwickler und börsennotierte Immobilienunternehmen auf. Ausländische Investoren, welche in Boomjahren wie 2006-2007 noch besonders in „value-add“- und „opportunistic“-Objekte investierten, waren 2009 u.a. Verkäufer von Core-Immobilien und zogen sich insgesamt massiv zurück. Eine so gestiegene Risikoaversion der Investoren im Zusammenhang mit einem restriktiveren und kostenintensiveren Kreditvergabemarkt sowie negativen Erwartungen der Mietentwicklung werden insofern als Gründe für den Rückgang bei gewerblichen Transaktionen genannt. In Bezug auf die sektorale Verteilung machten Büroimmobilien mit ca. 40 % und Einzelhandelsimmobilien mit knapp 30 % den Grossteil des Transaktionsvolumens aus. Logistikimmobilien spielten mit ca. 5 % nur eine untergeordnete Rolle. Auch bestimmten Einzeldeals das Marktgeschehen, während der Anteil von Portfoliotransaktionen nur bei ca. 12 % lag (2008: 39 %) lag. Durch den nunmehr sicherheitsorientierten Investitionsansatz in 2009 waren Geschäftshäuser mit Einzelhandelsflächen in Top-Lagen und Büroobjekte mit langen Mietverträgen in sehr guten und etablierten Lagen besonders gefragt. Die gestiegene Risikoaversion zeigte sich auch bei den Zielregionen, wo 60 % des Investitionsvolumens auf die sieben größten Büromarktzentren (Berlin, Düsseldorf, Frankfurt/M., Hamburg, Köln, München, Stuttgart) entfiel, was 2008 nur für 40% galt.⁶⁰ Aufgrund der bereits angesprochenen Schwierigkeit der Datenerhebung im Nichtwohnsektor soll sich in der Betrachtung des Vermietungsmarktes auf den deutschen Büroimmobilienmarkt und insbesondere die genannten sieben größten Büromarktzentren beschränkt werden. Mit diesem Fokus auf den zugleich grössten Umsatzanteil des Transaktionsmarktes bei Nichtwohnimmobilien soll zudem der Blickwinkel für die Untersuchung von geeigneten Politikinstrumenten zur CO₂-Reduktion zugespitzt werden.

Der Flächenmarkt für deutsche Büroimmobilien

Die Abb. 9 zeigt den Marktzyklus der sieben Bürozentren in Deutschland. Auf die Finanzmarktentwicklung reagierten die deutschen Immobilienzentren zeitversetzt und mit geringeren Mietpreiskorrekturen im europäischen Vergleich. Dennoch war die negative Wirtschaftsentwicklung auch am deutschen Vermietungsmarkt spürbar. Durch sinkende Mieten und einem Anstieg zusätzlicher Flächenangebote wurden im Jahresverlauf 2009 deshalb vornehmlich Mietvertragsverlängerungen sowie Flächenoptimierungen unter Einbeziehung von Incentives verhandelt. Für 2010 rechnet Aberdeen weiterhin mit einem angespannten Marktumfeld, da eine weiter nur leicht ansteigende Nachfrage auf derzeit im Bau befindliche Projekte trifft, wenngleich spekulative Fertigstellungen insgesamt zurückgehen. Wie in der Abb. 9 ersichtlich wird deshalb mit noch steigenden Leerstän-

⁶⁰ Aberdeen Research (2010) S. 9

den und sinkenden Mieten gerechnet. Mit einer Erholung der Vermietungsmärkte und dem einhergehenden Übergang in einen neuen Marktzyklus wird erst ab 2011 gerechnet.⁶¹

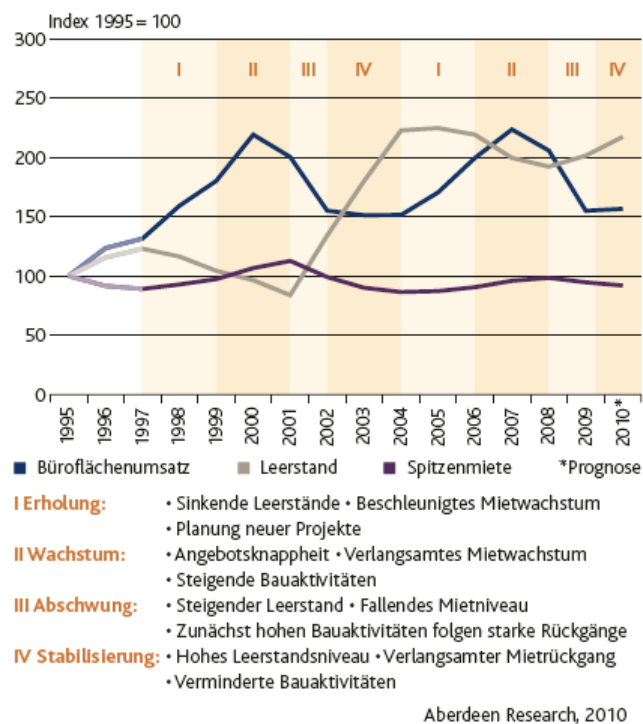


Abb. 9: Marktzyklus der Bürozentren in Deutschland⁶²

Unter Berücksichtigung der in diesem Abschnitt vorgestellten volkswirtschaftlichen Bedeutung des Immobilienmarktes, den Funktionsweisen der Teilmärkte, deren interagierende Marktteilnehmer und der beschriebenen Zyklizität des Transaktionsmarktes sowie des Gewerbeflächenmarktes soll im nächsten Abschnitt schliesslich der Fragestellung nach geeigneten Politikinstrumenten für anreizoptimale CO₂-Reduktionen in der Immobilienwirtschaft nachgegangen werden.

⁶¹ Aberdeen Research (2010) S. 2

⁶² Aberdeen Research (2010) S. 2

3.3 Wirkungsanalyse von Politikinstrumenten zur CO₂-Vermeidung

3.3.1 Zusammenfassung internationaler Politikinstrumente nach UNEP SBCI

Nachstehende Abbildung zeigt zunächst noch internationale Politikinstrumente wie von der UNEP SBCI in einer Studie zusammengefasst:

Policy instruments	Emission Reduction Effectiveness	Cost-effectiveness	Special conditions for success, major strengths and limitations, co-benefits
Regulatory and control instruments			
Appliance standards	High	High	Factors for success: periodical update of standards, independent control, information, communication, education
Building codes	High	Medium	Only effective if enforced and periodically updated
Energy efficiency obligations and quotas	High	High	Continuous improvements necessary; new energy efficiency measures, short term incentives to transform markets
Mandatory audit requirement	High, but variable	Medium	Most effective if combined with other measures such as financial incentives
Labelling and certification programs	Medium/High	High	Mandatory programs more effective than voluntary ones. Effectiveness can be boosted by combination with other instrument and regular updates
Demand-side management programs (DSM)	High	High	Tend to be more cost-effective for the commercial sector than for the residential sector.
Economic and market-based instruments			
Energy savings performance contracting (EPC)/ESCO support	High	Medium	Strength: no need for public spending or market intervention, co-benefit of improved competitiveness.
Cooperative procurement	High	Medium/High	Combination with standards and labeling, choice of products with technical and market potential
Energy efficiency certificate schemes/white certificates	Medium	High/Medium	No long-term experience. Transaction costs can be high. Institutional structures needed. Profound interactions with existing policies. Benefits for employment
Kyoto Protocol flexible mechanisms	Low	Low	So far limited number of CDM & JI projects in buildings
Fiscal instruments and incentives			
Taxation (on CO ₂ or fuels)	Low	Low	Effect depends on price elasticity. Revenues can be earmarked for further energy efficiency support schemes. More effective when combined with other tools
Tax exemptions/ reductions	High	High	If properly structured, stimulate introduction of highly efficient equipment in existing and new building.
Public benefit charges	Medium	High	Success factors: independent administration of funds, regular monitoring & feedback, simple & clear design
Capital subsidies, grants, subsidized loans	High	Low	Positive for low-income households, risk of free-riders, may induce pioneering investments
Support, information and voluntary action			
Voluntary and negotiated agreements	Medium / High	Medium	Can be effective when regulations are difficult to enforce, combined with financial incentives, and threat of regulation
Public leadership programs, including procurement regulations	Medium / High	High/Medium	Can be effectively used to demonstrate new technologies and practices. Mandatory programs have higher potential than voluntary ones
Education and information programs	Low / Medium	Medium/High	More applicable in residential sector than commercial. Best applied in combination with other measures
Detailed billing and disclosure programs	Medium	Medium	Success conditions: combination with other measures and periodic evaluation

Tab. 4: Summary Table of Policies to Reduce GHG Emissions in the Building Sector⁶³

Die Übersicht ist eines der Kernergebnisse der Studie „Assessment of policy instruments for reducing greenhouse gas emissions from buildings“, von Koeppel et. al (2007). Dafür wurden u.a. 80 Fallstudien aus 52 Ländern untersucht und somit Wirkungsweisen der weltweit verschiedenen Politikinstrumente sowie einiger Kombinationen vorgeschelt. Aufgrund der oft sehr lokalen und national besonderen Rahmenbedingungen muss diese Untersuchung aus der Perspektive eines bestimmten Landes immer auch individuell erfolgen, was nachstehend mit den bereits vorgestellten Rahmenbedingungen für Deutschland zusammengefasst werden soll.⁶⁴

3.3.2 Abgleich und Zusammenfassung existierender deutscher Politikinstrumente

In Anlehnung an Tab. 4 soll nachstehende Übersicht als Zusammenfassung der in dieser Arbeit zum Teil bereits vorgestellten und in Deutschland geltenden Regularien dienen. Aufgrund der Vielzahl und starken Fragmentierung insbesondere der fiskalpolitischen Anreizsysteme und Unterstützungsprogramme kann die Übersicht keinen Anspruch auf Vollständigkeit haben, sondern soll lediglich einen zusammenfassenden Überblick verschaffen:

⁶³ UNEP (2009) S. 24

⁶⁴ Koeppel, Sonja (2007) S. 64

Summary Table of Policies to Reduce GHG Emissions in the German Building Sector		
Instruments as of 2009	Residential	Non-residential
Regulatory and Control	Energy Saving Ordinance (EnEV) incl. Energy Certificate Appliance Standards Building codes	
Economic & market-based	None	None
Fiscal and Incentives	Tax on Fuel Tax exemptions/ reductions for renewable energy etc. Large range of KfW-programs "Energieeffizientes Bauen und Sanieren" etc.	Tax on Fuel Tax exemptions/ reductions for renewable energy etc. Some KfW-programs etc.
Support, information and voluntary programs	green building certification: Deutsche Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen („DGNB“)	green building certification: DGNB, Special programs for schools, public and municipality buildings

Tab. 5: Summary Table of Policies to Reduce GHG Emissions in the German Building Sector⁶⁵

⁶⁵ Eigene Darstellung in Anlehnung an UNEP (2009) S. 24 und Deutscher Bundestag (2008) S. 2

3.3.3 Ergebnis der Ist-Analyse der Politikinstrumente in Deutschland

Zusammenfassend lässt sich für existierende Politikinstrumente zur CO₂-Reduktion von Gebäuden in Deutschland demnach vorläufig folgendes festhalten:

1. Das wichtigste europäische Rechtsinstrument (Energy Performance in Buildings Directive) ist mit der Novelle der Energieeinsparverordnung (EnEV) zum 1.10.2007 in Deutschland umgesetzt und gilt für Wohn- und Nichtwohngebäude. Verschärfungen um je 30% der Anforderungen in 2009 und 2012 sollen die energetischen Anforderungen an Gebäude und Bauteile stetig erhöhen.
2. Energieausweispflichten für Neubauten, grosse Sanierungen und Vermietungen im Bestand sowie öffentliche Gebäude im Bestand mit mehr als 1000m² helfen Transparenz und Informationsstand zu erhöhen sowie Standards zu setzen und diese ggf. sukzessive zu erhöhen sowie Vergleiche zu ermöglichen. Die Beschränkung der Ausweispflicht auf nur öffentliche Nichtwohngebäude mit mehr als 1000m² lässt Transparenzpotenzial im Nichtwohnbereich noch ungenutzt, was durch erwähnte Novellierungsansätze zumindest auf europäischer Ebene bereits adressiert scheint.⁶⁶
3. Diverse fiskalpolitische Massnahmen mit verschiedensten KfW-Programmen und Steuervergünstigungen können bereits gute individuelle Anreize insbesondere im Wohnsektor bieten. Die starke Fragmentierung der Massnahmen sowie der bereits erreichte Komplexitätsgrad von Förderkombinationsmöglichkeiten bilden jedoch Einstiegshürden insbesondere für Privatpersonen im Wohnsektor. Der vornehmliche Fokus auf Wohnen kann dennoch einen guten ersten Beitrag leisten, das grosse CO₂-Reduktionspotenzial auch dort zu heben. Nichtwohngebäude scheinen als Förderziele allerdings unterrepräsentiert zu sein.
4. Die volkswirtschaftliche Grössenordnung der fiskalpolitischen Massnahmen als entsprechende Haushaltsausgaben werden in einer Stellungnahme der Bundesregierung mit ca. EUR 5 Mrd. für 2007 angegeben. Dies bestätigt die Nachfrage nach den Programmen, wenngleich auch hier ein eindeutiger Schwerpunkt auf Wohnimmobilien zu erkennen ist.⁶⁷ Hinsichtlich der bereits aufgeführten ökonomischen Bedeutung ent-

⁶⁶ Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (2008) S. 6/7

⁶⁷ Deutscher Bundestag (2008) S.2ff.

sprechen EUR 5 Mrd. ca. 2,5% der Grunderwerbsteuereinnahmen im Jahr 2007 (EUR 194,4 Mrd., Vgl. Abb. 7) oder 0.1% des geschätzten Nettoanlagevermögens (Vgl. Tab. 2.) Zum Vergleich: Die Abwrackprämie als Einmalmassnahme hatte einen Umfang in gleicher Grössenordnung i.H.v. EUR 5 Mrd.⁶⁸

5. Das DGNB-Zertifizierungssystem ist ein freiwilliges Gütesiegel und richtet sich insbesondere an Investoren grosser Nichtwohnprojekte (wenngleich auch Wohnobjekte und Modernisierungen von Nichtwohngebäuden zertifizierbar sind, welche durch die Zertifizierungskosten jedoch vornehmlich auf Grossprojekte beschränkt scheinen). Seit seiner Gründung im Juni 2007 wurden bislang ca. 85 Objekte zertifiziert oder vorzertifiziert.⁶⁹ In diesem noch jungen Entwicklungsstadium wirkt die Erfüllung der Kriterien zur DGNB Zertifizierung als Zusatznutzen zu Marketingzwecken auf Transaktions- und Vermietungsmärkten. Aufgrund der Freiwilligkeit und des Selbstverpflichtungscharakters kann dieses Instrument für die Erhöhung der Transparenz und Standardisierung insbesondere bei Neubauten gut geeignet sein. Ein signifikanter Beitrag zur Reduktion von CO₂-Emissionen der Immobilienwirtschaft und des Gebäudeparks (85 Zertifizierungen in knapp 3 Jahren von 1,5 Mio. Nichtwohngebäuden, Vgl. Tab. 2) insgesamt, ist jedoch weder zu erwarten noch erklärtes Ziel der Initiative.

Das Zwischenergebnis heisst somit, dass eine Mischung aus einigen international bewährten Politikinstrumenten zur CO₂-Reduktion auch für die Immobilienwirtschaft in Deutschland vorhanden und teilweise wirksam ist. Es wird auf Verordnungen, regulatorische und fiskalpolitische Massnahmen sowie freiwillige Selbstverpflichtungsansätze des Marktes vertraut. Wohnimmobilien sind das Hauptziel der vorhandenen Politikinstrumente.

Wirkung der fiskalpolitischen Massnahmen

Dem fiskalpolitisch zur Verfügung gestellten Fördervolumen nach zu urteilen, werden Förderprogramme mit überwiegendem Schwerpunkt auf Wohnimmobilien auch ausgeschöpft. Für den sehr fragmentierten Wohnsektor scheint diese Anreizform zur Adressierung vieler insbesondere auch privater Marktteilnehmer als Einstiegsinstrument durchaus gut geeignet um zumindest einige der Marktfehler (Mieter-Vermieter-Dilemma, hohe Erstinvestitionskosten, lange Amortisationszeiten etc., Vgl. 3.2.2) und Hindernisse einzelfallweise zu überwinden. Ein kleiner, allerdings

⁶⁸ Blum, Ulrich (2008) S. 9

⁶⁹ DGNB Website (2010)

seitens der Bundesregierung leider nicht näher zu beziffernder Anteil, entfällt auf Sanierungsanstrengungen für öffentliche Gebäude als Teilsektor der Nichtwohngebäude. Nach eigener Einschätzung der Bundesregierung schafft das fiskalpolitische Massnahmenpaket „Transparenz hinsichtlich des Ordnungsrechts und der Förderung und wird durch intensive Informations- und Aufklärungskampagnen begleitet.“ Zudem ist der formulierten Selbstbeobachtung auch zu entnehmen, dass in den Meseberger Beschlüssen (Vgl. 3.2.1) für CO₂-Reduktionen des Gebäudebereichs keine sektoralen Ziele weder für Wohnen noch für Nichtwohnen formuliert sind.⁷⁰

Die CO₂-Reduktionseffizienz der gemessenen KfW-Programme wird für die Jahre 2001 bis einschliesslich 2007 auf Einsparungen i.H.v. 4,5 Mt CO₂ geschätzt:

2001*	2002*	2003*	2004*	2005	2006+2007**	Summe
264 000	491 000	851 000	868 000	428 000	1 620 000	4 522 000

* Inkl. KfW-Programm zur CO₂-Minderung, KfW-Wohnraum-Modernisierungsprogramm II und KfW-Wohnraum-Modernisierungsprogramm 2003.

** 2007: vorläufige Schätzung

Tab. 6: CO₂-Minderung in den KfW-Programmen zum energieeffizienten Bauen und Sanieren in Tonnen 2001 bis 2007⁷¹

Ein aus dieser Zahlenreihe durch positive Trendentwicklung wohlwollender Jahresdurchschnitt seit 2004 wäre somit 729.000 t CO₂ Einsparungen pro Jahr. Verglichen mit McKinsey's Einsparpotenzial wieder konservativ nur auf den Wohnimmobiliensektor gerechnet bedeuten jene 26% des Stand-der-Technik-Szenarios wie in Tab. 3 gezeigt eine absolute Größenordnung bis 2020 i.H.v. von 54,08 Mt. CO₂. Um dies zu erreichen müsste sich ab 2008 die Einsparung vom konservativ errechneten Jahresdurchschnitt (2004-2007) i.H.v. 729.000 t CO₂ auf 3.94 Mt CO₂ Einsparungen pro Jahr allein im hier ausschliesslich betrachteten Wohnsektor erhöhen. Das bedeutet, dass eine mehr als Verfünffachung (ca. 5,4x) der jährlichen Einsparungen für den Wohnsektor notwendig wäre. Eine letzte Kostenbetrachtung pro t CO₂-Einsparung mit den verfügbaren Zahlen soll das notwendige Aufstockungsvolumen des fiskalpolitischen Massnahmenpakets für den Wohnsektor wiederum nur schätzungsweise ermitteln:

Schätzung des fiskalpolitischen Anpassungsbedarfs im Wohnsektor

Für in 2007 ausgegebene EUR 5 Mrd. wird seitens der Bundesregierung in Abb. 10 eine CO₂-Einsparung nur zusammen mit 2006 kumulativ angegeben. Durch anzunehmende Vorzieheffekte von auch energetischen

⁷⁰ Deutscher Bundestag (2008) S. 13ff.

⁷¹ Deutscher Bundestag (2008) S. 9

Sanierungsmassnahmen durch die Erhöhung der Mehrwertsteuer in 2007 ist zwar nicht davon auszugehen, dass die Aufteilung dieser Zweijahreszahl jeweils hälftig angemessen erscheint. Aus Gründen konservativer Kalkulierung soll hieraus jedoch eine CO₂-Einsparung i.H.v. 1.620.000 t/2 = 810.000 t für 2007 angenommen werden. Das Verhältnis der EUR 5 Mrd. Kosten zu dieser geschätzten Einsparung in 2007 ergibt, dass eine eingesparte Tonne CO₂ im Wohnsektor EUR 6.173 gekostet hätte. Daraus würde sich ein jährlicher Aufstockungsbedarf i.H.v. ca. EUR 6.173x(3,94Mt-0,79Mt)= ca. EUR 19,4 Mrd. bis 2020 errechnen, was gegenüber der Verfünffachung für die Reduktionsschätzung plausibel erscheint. Mit jährlich ca. EUR 19,4 Mrd. EUR würde der Aufstockungsbedarf für die verbleibenden 13 Jahre ab 2008 bis 2020 eine Grössenordnung von insgesamt ca. EUR 252,2 Mrd. erreichen und dies wohlgermerkt zusätzlich zu den als jährlich fortgeschrieben angenommenen EUR 5 Mrd. seit 2008.

Nachdem nun versuchsweise gezeigt wurde, welcher Mehraufwand schätzungsweise allein für fiskalpolitische Massnahmen mit dem Hauptzielsektor Wohnen bis 2020 theoretisch notwendig wäre, stellt sich schliesslich die Frage nach adäquaten und ggf. kostengünstigeren Reduktionsinstrumenten. Dies soll in den nächsten Abschnitten untersucht werden.

Kritische Würdigung der Berechnung

Abschliessend sei nochmals darauf hingewiesen, dass für die Berechnung von sehr vielen verschiedenen Schätzungen in einer ceteris-paribus-Annahme für CO₂-Emissionen und Reduktionskosten zwischen 2007 bis 2020 statisch extrapoliert wurde. Wie ebenfalls bereits erwähnt standen teilweise lediglich inhomogene Datensammlungen zur Verfügung, mit denen versucht wurde das fiskalpolitisch notwendige Mittelaufkommen für den Sektor Wohnimmobilien sehr grob zu schätzen. Ausgangsbasis waren die CO₂-Reduktions- und Kostenschätzungen der Bundesregierung sowie der Studien von McKinsey und Deutsche Bank Research. Selbst wenn diese Zahl eine annähernd realistische Einschätzung liefern könnte, wird ein geschätzter Aufstockungsbedarf i.H.v. ca. EUR 252 Mrd. natürlich nur sehr unwahrscheinlich aufgebracht werden, da Defizite und Finanzierungsvorbehalte die Haushaltspolitik des Bundes zu prägen scheinen. Umso wichtiger wird es deshalb über Alternativen nachzudenken.

3.3.4 Alternative Anreizsysteme für den Wohnsektor

Zur Überwindung der Hindernisse für CO₂-Vermeidungsinvestitionen im Wohnsektor bedarf es einer Vielzahl an Massnahmen. Die aufgeführte Mieter-Vermieter-Problematik, hohe Kosten und lange Amortisationszeiträume können im Zusammenhang mit der starken Fragmentierung des Wohnsektors starke Hemmnisse für energieeffiziente und CO₂-

vermeidende Investitionen darstellen. Beispielhaft seien nachstehend zwei Optimierungsansätze vorgeschlagen:

Mietrechtliche Optimierungen

Selbst wenn sich die Investitionskosten direkt und in voller Höhe umlegen liessen, wird es auf sehr individuelle Investor-, Objekt-, und Marktgegebenheiten ankommen. So könnte z.B. der Vermietungsmarkt für Wohnflächen in gefragten Grossstädten mit sehr geringem Leerstand die Durchsetzbarkeit einer Mieterhöhung in ausreichender Grössenordnung zulassen. Für die gleiche Situation mit einem für energieeffiziente Sanierungsmassnahmen vergleichbar solventen Immobilienbesitzer in ländlichem Gebiet mit ggf. erheblichem, regionalen Leerstand, könnte sich dies jedoch weitaus schwieriger darstellen. In diesem Zusammenhang sei erwähnt, dass eine solche Umlagefähigkeit nach deutschem Mietrecht zudem nur sehr begrenzt möglich erscheint und Vermieter sich weiteren mietrechtlichen Hürden ausgesetzt sehen.⁷² Mietrechtliche Anpassungen des Gesetzgebers können demnach Anreizsystemoptimierungen im Wohnsektor darstellen.

Bundesweiter Wettbewerb mit Landessanierungsquoten und Windhundverfahren

Eine wettbewerbsorientierte Komponente der Fördermittelvergabe soll hier noch ein ergänzend aufgeführter Hinweis sein. Die Vergabe von Förderquoten nach Bundesländern und je nach z.B. Gebäudebestand und Altersstruktur sowie Einwohnerzahl könnte eine wohnwirtschaftliche Gebäudesanierung noch stärker zur Länderaufgabe werden lassen. Denkbar wäre im nächsten Schritt, dass auch innerhalb des Bundeslandes auf Bezirke und ggf. sogar Landkreise Förderquoten festlegbar wären. In einem solchen Top-Down-Sanierungsquotenansatz käme dem Bund in erster Linie die Zuweisung einer jährlichen Gesamtfördersumme, die Mittelzuteilung an die 16 Bundesländer sowie eine Schiedsrichterrolle für Quoteneinhaltung zu. Durch eine Festschreibung der Inanspruchnahmefrist auf z.B. 6 oder 9 Monate seit Beginn eines jeden Förderjahres könnte zunächst Planungssicherheit auf Landesebene und für die regionale Privatwirtschaft erzeugt werden. Die Wettbewerbskomponente würde dann in einer 2. Phase nach Ablauf der 6 oder 9 Monate zu einem Windhundverfahren durch bundesweite Quotenöffnung führen. Bundesländer, wo bis zu diesem Zeitpunkt die Quote also nicht in Anspruch genommen wurde, müssten ihre Quote an den Bund zurückabtreten und eine bundesweite Warteliste nach Antragsdatum könnte dann Sanierungsprojekte in anderen Bundesländern mit Sanierungsnachfrageüberhang bedienen. Ein solcher Prozess könnte Fairness, Planungssicherheit, erhöhte Aufmerksamkeit, länderbezogen und ggf. regionale Verantwortung sowie als

⁷² Warnecke, Dr. Kai H. (2007) S. 284

wichtigste Komponente einen Sanierungswettbewerb auslösen. Dadurch könnten sich sowohl innerhalb von Bundesländern als auch bundesweit Sanierungsquoten schneller entwickeln, als bei einer rein bundesweiten Antragsvergabemethode. Eine behördliche Abwicklung sollte analog der Abwrackprämie für PKW und z.B. auch unter Einbindung der KfW darstellbar sein. Die Immobilität der Immobilien verhilft hier zu trennscharfer Abgrenzbarkeit und Förderzuordnung nach Bundesländern. Positive Beschäftigungseffekte und weitere volkswirtschaftliche Zusatznutzen (steigendes Nettoanlagevermögen, Mehrwertsteuereinnahmen etc.) sollten natürlich separat geprüft und den etwaigen Haushaltsbelastungen (zukünftig sinkende Mineralölsteuern, Verwaltungsaufwand etc.) gegenübergestellt werden.

3.3.5 Alternative Anreizsysteme für den Nichtwohnsektor

Wie dem Ergebnis der Ist-Analyse zu entnehmen ist, scheinen sich die Anreizsysteme für CO₂-Reduktionen im Nichtwohnsektor auf regulative Baustandards, Energieausweispflichten für Gebäude mit mehr als 1000m² Nutzfläche sowie generelle Ausweispflicht bei Neuvermietung, Verkauf oder Sanierung zu beschränken. Mit der DIN V 18599 steht ein „ganzheitliches interdisziplinäres Rechenverfahren zur Beurteilung der Gesamtenergieeffizienz von Nichtwohngebäuden“ im Rahmen der Energieausweiserstellung zur Verfügung. Nach Aufbau und Beschaffenheit der energetisch wichtigsten Gebäudeteile werden „wärmetechnische Kennwerte, wie U- und g-Wert, bestimmt“. ⁷³ Demgegenüber scheinen CO₂-bezogene Kennwerte in Rechenverfahren oder Energieausweispflichten weder für Wohn- noch für Nichtwohngebäude bislang eine besondere Berücksichtigung zu finden.

„Common Carbon Metric“

Hinweisgebend soll deshalb hier die „Common Carbon Metric“-Initiative der UNEP SBCI erwähnt sein. In einem Bottom-Up-Ansatz soll dabei die CO₂-Intensität eines Gebäudes mittels eines CO₂-Equivalents pro m² und Jahr in kg CO₂ ausgedrückt werden (=kgCO₂e/m²/Jahr). Top-Down empfiehlt UNEP SBCI zudem regionale oder nationale Besonderheiten zu berücksichtigen. Erfahrungsgemäß ergeben sich ca. 80-90% der Emissionen von Gebäuden aus deren Nutzungsphase. Das Ziel dieser Initiative ist deshalb die Transparenzerhöhung und Schaffung einheitlicher Methoden zur Ermittlung der CO₂-Intensität der Immobilienwirtschaft international⁷⁴. Dies ist aus Sicht des Autors nicht zuletzt auch im Hinblick auf die bereits dargestellten Rahmenbedingungen in Deutschland erstrebens-

⁷³ Fraunhofer Institut Bauphysik (2008) S. 2

⁷⁴ UNEP (2009) S. 2

und empfehlenswert. Die sektorale Vergleichskennzahl in Tab. 3 (per m²) geht bereits in diese Richtung und sei hier vorschlagsweise angeführt. Die Aufnahme einer solchen CO₂-Kennzahl in den Energieausweis könnte eine gute Ergänzung darstellen und so Aufmerksamkeit, Datenlage und Transparenz erhöhen helfen.

Wie nunmehr verschiedentlich deutlich wurde, erscheint die Fokussierung auf Nichtwohnmobilien im Rahmen der Strategien und Politikinstrumente nicht nur mangels vergleichbarer CO₂-Kennzahlen noch keine besondere Rolle eingenommen zu haben. Restriktivere Neubau- und Sanierungsstandards sowie freiwillige Nachhaltigkeitszertifizierungen werden das hier vermeintlich einfacher zu hebende Reduktionspotenzial nicht allein realisieren. Bei geringerer Fragmentierung und weniger Adressaten für ein Politikinstrument im Nichtwohnsektor wird fast ausschließlich von institutionellen Entscheidern auszugehen sein (s. 3.2.3). Mit einem dadurch annehmbar höheren Informationsstand sowie professionelleren und institutionalisierten Umsetzungsprozessen für CO₂-Vermeidungsstrategien, sollten sich diese somit kosten- und zeiteffizienter gestalten lassen können. Da 80-90% der Emissionen auf die Nutzungsphase entfallen sollte auch bei Nichtwohnmobilien der Fokus auf den Gebäudepark im Bestand gerichtet werden. Der Erhöhung der in Tab. 3 gezeigten Sanierungsquoten gilt sowohl für Wohn- als auch bei Nichtwohnmobilien als Schlüssel zu erfolgreichen CO₂-Einsparungsmassnahmen. Im Gegensatz zum Wohnsektor lässt sich jedoch festhalten, dass fiskalpolitische Maßnahmen bislang keine ausreichenden Anreize im Nichtwohnsektor bieten. Regulatorische und freiwillige Politikinstrumente haben keine Aussicht auf eine Wirkungsentfaltung, die breit genug wäre das Potenzial ansatzweise zu realisieren. Zudem scheint sich Deutschland gem. Tab. 5 weder im Wohn- noch im Nichtwohnsektor marktorientierter Politikinstrumente zu bedienen. Aufgrund der höheren Professionalität und Institutionalisierung scheint sich ein marktorientiertes Politikinstrument allerdings insbesondere im Nichtwohnsektor anzubieten. Die Vorteilhaftigkeit sowie mögliche positive Anreizsysteme wurden bereits unter 2.4 beschrieben und hergeleitet. Zudem wurde das Emissionshandelssystem innerhalb des Kyoto Protokolls als ein solches identifiziert und die Funktionsweise kurz vorgestellt. Innerhalb einer Volkswirtschaft mit Emissionshandel sollen Unternehmen demnach vermeidungskostenoptimal Ihre Emissionen auf einen vorher vom Gesetzgeber festgelegten Maximalausstoss begrenzen können. Dies soll im nächsten Abschnitt nun anhand eines Cap-and-Trade-Verfahrens für Nichtwohnmobilien kurz diskutiert werden.

3.3.6 Sektorales Cap-and-Trade-Verfahren für Nichtwohnimmobilien

Das derzeit in Deutschland bereits vorhandene Emissionshandelsverfahren ist das europäische EU ETS und weltweit grösste. Darin sind CO₂-Emissionsrechte von mehr 10.000 Anlagen aus bislang 6 sehr CO₂-intensiven Wirtschaftssektoren, wie z.B. der Energiewirtschaft reguliert. Ein CO₂-Handel zwischen 2 Unternehmen stellt sich wie folgt dar:

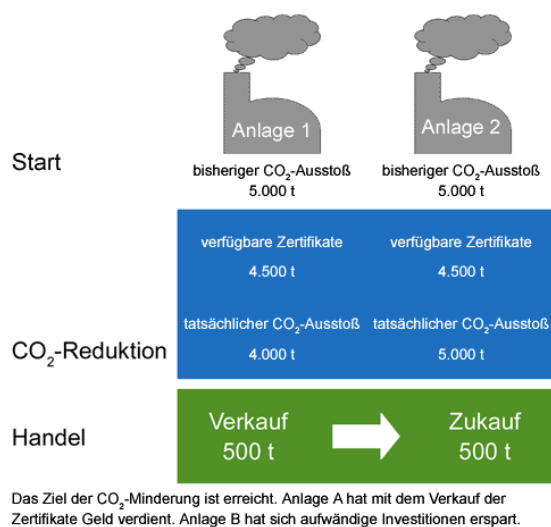


Abb. 10: Prinzip des Emissionshandels ⁷⁵

Durch die Möglichkeit CO-Emissionsrechte untereinander zu handeln, ergibt sich ein Markt für kostenrelative Vermeidungsinvestitionen. Wer günstiger reduzieren kann als der Markt, wird dies so lange tun, wie er seine Vermeidungskostenvorteile realisieren kann. Dafür ist der im System gehandelte CO₂-Preis das entscheidende Kriterium und der marktwirtschaftliche Reduktionsanreiz. Liegt der Preis hoch genug sind ggf. auch sehr teure Vermeidungsinvestitionen noch rentabel. Ausschlaggebend dafür sind u.a. der Verteilmechanismus, die Anzahl der im Umlauf befindlichen Emissionszertifikate, die erwartbare unternehmensspezifische Emissionsintensität und Vermeidungskostenkurve sowie die Erwartungshaltung der Marktteilnehmer. Den genannten Effizienzvorteilen aus volkswirtschaftlicher Sicht stellt sich hier also die Komplexität eines solchen System entgegen. Insbesondere die erste Handelsphase des EU ETS von 2005-2007 hatte verschiedene unerwartete und unerwünschte Nebeneffekte, wie zum Beispiel:

⁷⁵ Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt (2010)

- Eine Überallokation aufgrund des Basisjahrs 1990 (insbesondere nach dem Wegfall der Schwerindustrie in vielen osteuropäischen Ländern)⁷⁶
- Allokationsmethode: Grandfathering (Gratisausgabe) gegenüber Versteigerung
- Windfall Profits (infolge von Preiserhöhungen trotz Gratisversteigerungen z.B. am Strommarkt)
- Beobachtbare Marktbeherrschungstendenzen⁷⁷

Diese Marktmechanismen sollen in der zweiten Periode stärker beobachtet werden und z.B. durch Versteigerung von bis zu 10% der Emissionszertifikate vermieden werden. Die angestrebte Effizienzsteigerung des EU ETS erscheint nicht zuletzt auch vor dem Hintergrund des Hinzukommens weiterer Wirtschaftssektoren, wie Flug- und Schiffsverkehr ab 2013 erstrebenswert. Denn nur ein funktionierender und anreizwirksamer CO₂-Zertifikate-Markt kann auch den beschriebenen volkswirtschaftlichen Zweck erfüllen und positive Preissignale für CO-Reduktion senden. Dies legt zudem den Schluss nahe, dass eine Aufnahme der Immobilienwirtschaft in das EU ETS vielleicht noch nicht wünschenswert wäre. Wie am Beispiel der beiden hinzukommenden Sektoren erkennbar würde eine europaweite Entscheidungsfindung für die Teilnahme weiterer Sektoren auch zeitlichen und organisatorischen Vorlauf benötigen. Als Langfristziel sollte sich ein funktionierendes EU ETS allerdings auch als vermeidungskostenoptimales Anreizsystem für die Immobilienwirtschaft eignen.

Deutschland könnte sich allerdings analog zu Australien oder dem japanischen Modell für Tokio⁷⁸ ein national eigenständiges System aufbauen. Die beschriebene Größenordnung und Funktionsweise des Marktes für Nichtwohnimmobilien im Zusammenhang mit den eigentlich wirtschaftlichen CO₂-Vermeidungsinvestitionen sollten ein durchaus vielsprechendes Potenzial bieten. Zudem wäre die behördliche Erfahrung mit dem EU ETS und den insbesondere notwendigen Daten-, Berichts- und Verifizierungsprozessen vorhanden. Der Aufbau einer solchen Regulierung sollte von den vorhandenen Kapazitäten innerhalb der Deutschen Emissionshandelsstelle („DEHSt“) ebenso profitieren können, wie von den ersten Erfahrungen mit dem Versteigerungsprozess von Emissionsrechten. Dies würde der Bundesregierung zudem den behördlichen Aufbau und Anlaufkosten finanzieren können. Analog des australischen 7-Punkte-Plans⁷⁹ wäre sicher zunächst auch eine jährliche Datenerhebung und Berichtsphase der Ursprung einer solchen Initiative. Für den Einstieg mag hier die Konzentration auf Nichtwohnimmobilien mit mehr als 1.000 m² Nutzfläche

⁷⁶ WWF – World Wildlife Fund (2005) S. 7

⁷⁷ Hintermann, Beat (2010) S. 1

⁷⁸ UNEP (2009) S. 31

⁷⁹ THE PARLIAMENT OF THE COMMONWEALTH OF AUSTRALIA (2009)
SENATE S. 2

für einen Erstansatz durchaus sinnvoll sein. Eine solche Freigrenze kann jedoch auch zu Nebenwirkungen wie z.B. Vermeidungsverhalten in der Planung von Gebäuden kommen, wenn vornehmlich diese Grenzwerte unterschritten und ggf. dafür lieber mehr Gebäude unter der Grenze geplant und umgesetzt würden. An schnelles Nachziehen bzw. Abschaffen dieser Freigrenze wäre eine Umgangsmöglichkeit.

Im Rahmen der Erstellung des nationalen Umsetzungsplans für die Novelle der EU Richtlinie bis 30. Juni 2011 (Vgl. 3.1.4), könnte Deutschland einen solchen Vorschlag eines sektoralen Cap-and-Trade-Verfahrens für Nichtwohnimmobilien bereits einbringen. Allerdings sind auch hier naturgemäß die Wirkungseffekte der Einführung eines solchen Verfahrens noch sehr viel genauer zu untersuchen. Der Einfluss auf die beschriebenen Transaktions- und Flächenmärkte sowie volkswirtschaftliche Nutzen und Risiken sind sehr genau abzuwägen. Eine vergleichbare Marktmacht als Gefahr einer Preisdominanz wie bei Stromanbietern im EU ETS sollte aufgrund der in 3.2.3 diskutierten Marktstruktur nicht zu befürchten sein. Vielmehr hätte der Bund mit einem wohl erheblichen Anteil an Bundesgebäuden (sofern diese Teil eines potenziellen Cap-and-Trade-Verfahrens werden sollten) ein vermutlich grosses Marktgewicht. Auch dies müsste auf seine Wirkung und Gefahren für ein effizientes System überprüft werden. Gem. Deutsche Bank Research sind 85% der öffentlichen Gebäude älter als 20 Jahre und offenbaren damit ein ggf. sogar erheblich günstigeres Sanierungspotenzial als jene in privater Hand, wo ca. 60% älter als 20 Jahre geschätzt werden.⁸⁰ Dies zeigt, dass bei jeder Überlegung für ein Cap-and-Trade-Verfahren eine genaue und faire Basisberechnung für den Cap als begrenzten Maximalausstoss benötigt. Ein Basisausstoss eines Referenzgebäudes kann hier ein Ansatz sein, der schon im Rahmen des angeführten Berechnungsverfahrens DIN 18599 der EnEV Anwendung findet. Im Zusammenhang mit dem vorgestellten Common-Carbon-Metric sollte sich eine entsprechende CO₂-Kennzahl zur „Baseline“ herleiten lassen. In Tab. 2 dieser Arbeit wurde mit 63.809 t CO₂ pro m² bereits eine solche Kennzahl auf Basis der McKinsey-Emissionsdaten sowie Flächen-schätzungen von Auer et al. berechnet.

⁸⁰ Auer, Josef et al. (2008) S. 26

4 Fazit

Die politische Großwetterlage war und ist richtungweisend für internationale Klimapolitik. Insbesondere wirtschaftspolitische Interessen werden auch zukünftig nationale und internationale Umwelt- und Klimapolitik wesentlich beeinflussen, wenn nicht gar dominieren. Auf den Erfolg des Kyoto-Protokolls zur erstmaligen rechtlich bindenden Regulierung von globalen Treibhausgasen folgte im Dezember 2009 ein Copenhagen Accord, der hinter den Erwartungen vieler zurückblieb, aber dennoch klare Fortschritte in einigen Teilbereichen darstellt. Von einer nachhaltigen Treibhausgasdebatte bei sich eher verstärkendem politischen Druck ist deshalb für die kommende Klimakonferenz von Cancun/ Mexiko im Dezember 2010 sowie nach wie vor in allen CO₂-intensiven Wirtschaftsbereichen auszugehen. Immobilien verbrauchen ca. 40% der Energie weltweit und sind für ca. 30% der globalen CO₂-Emissionen verantwortlich.⁸¹ Noch auf Kyoto basierende CO₂-Reduktionsziele und Politikinstrumente haben aus Sicht der Immobilienwirtschaft zu einer EU-Richtlinie zur Regulierung und Förderung von Energieeffizienz auch in deutschen Gebäuden geführt. Ein spezifisches Reduktionsziel für den Sektor wurde indes nicht formuliert. Ein verstärkter Nachhaltigkeitsaspekt der Immobilienwirtschaft sowie steigende Anstrengungen des Gesetzgebers sind dennoch spürbar und in Teilen durchaus wirksam.

Die vorliegende Untersuchung des deutschen Portfolios von Politikinstrumenten zur Realisierung von vielfach vorhandenen und teilweise in sich wirtschaftlichen CO₂-Reduktionspotenzialen beschränkt sich bislang vornehmlich auf ordnungs- und fiskalpolitische Massnahmen. Die deutsche Energieeinsparverordnung von 2007 im Zusammenhang mit Ihrer teilweisen Energieausweispflicht für Gebäude bildet die Umsetzung der maßgebenden EU-Richtlinie mit weiteren Verschärfungen im Zeitverlauf. Steigende Anforderungen an Neubauten und grössere Sanierungen sowie eine bislang im Anfangsstadium befindliche, freiwillige Zertifizierungsinitiative der Deutschen Gesellschaft für Nachhaltiges Bauen („DGNB“) werden einen Beitrag leisten. Investitionsschätzungen sowie Kosten-/ Nutzenanalysen kommen jedoch auf viele weitgehend noch ungenutzte Potenziale sowohl im Wohn- als auch im Nichtwohnsektor.⁸² Ein sektoraler Vergleich

⁸¹ UNEP SBCI (2009) S. 3

⁸² Auer, Josef et al. (2008) S. 22 ff. und Vahlenkamp, Thomas et al. (2007) S. 29/30

der volkswirtschaftlichen Bedeutung, der jeweiligen CO₂-Intensität sowie der theoretischen Effizienz von Politikinstrumenten lässt Effizienzvorteile bei Nichtwohnimmobilien erkennen. Eine anschließende Analyse der Wirkung aktueller Massnahmen stellt jedoch einen fiskalpolitischen Massnahmenfokus des zwar in Summe größeren, aber in sich kleinteiligeren CO₂-Einsparpotenzials im Wohnsektor heraus. Aufgrund seiner starken Fragmentierung darf davon ausgegangen werden, dass Fiskalpolitik für den Wohnsektor insgesamt ein durchaus effektives Instrument darstellen kann. Nichtwohnimmobilien erscheinen als Ziel fiskalpolitischer Maßnahmen allerdings weder aktuell noch zukünftig besonders vielversprechend. Für beide Teilsektoren bleibt zusammenfassend festzustellen, dass eine erhebliche Steigerung der Sanierungsquote und Überwindung einer Vielzahl von Hindernissen notwendig ist, um vorhandene Potenziale zu realisieren und einen signifikanten Beitrag der Immobilienwirtschaft zur CO₂-Reduktion insgesamt sicherzustellen. Ein sektorales Reduktionsziel, eine zum Teil erheblich optimierbare Datenlage sowie einheitliche Mess-, Berichts- und Verifizierungsverfahren stellen erstrebenswerte Optimierungsansätze für weitere Maßnahmenpakete dar. In Ermangelung derzeit wirksamer oder absehbar geplanter, marktbasierter Politikinstrumente für Immobilien wird mit einem sektoralem Cap-and-Trade-Verfahren für deutsche Nichtwohnimmobilien ein weiterer Vorschlag diskutiert. Die anzunehmende ökonomische Effizienz sowie Anpassungs- und Erweiterungsoptionen lassen diesen Vorschlag zumindest prüfenswert erscheinen. Durch anteilige Versteigerung von Emissionsrechten liesse sich der behördliche Aufbau analog des EU ETS in Deutschland z.B. innerhalb der DEHSt darstellen und finanzieren. Zusammenfassend lauten die wesentlichen Vorschläge an Politik und Wissenschaft wie folgt:

- Formulierung von quantifizierten Reduktionszielen für den Wohn- und Nichtwohngebäudesektor sowie ein abgeleitetes Gesamtziel für die Immobilienwirtschaft
- Verbesserung der Datenbasis und Bundesstatistiken für die Immobilienwirtschaft insgesamt, aber insbesondere zur CO₂-Intensität des Gebäudesektors allgemein sowie der Datenbasis für Nichtwohngebäude im Speziellen⁸³
- Aufnahme eines „Common Carbon Metrics“ = CO₂ pro m² in den Energieausweis gem. Energieeinsparverordnung sowie Abschaffung der 1000m² Freigrenze bei Nichtwohnimmobilien (wie bereits im Entwurf der EU-Novelle vorschlagsweise enthalten)

⁸³ Deutschland rangiert auf Platz 14 des Real Estate Transparency Indexes im weltweiten Vergleich für Gewerbeimmobilienmärkte von Jones Lang LaSalle. Die Einstufung hochtransparent, welche andere EU-Länder wie Großbritannien, Frankreich, Niederlande, Belgien und Schweden erreicht haben, wird von Deutschland damit verfehlt.
Jones Lang LaSalle (2008) S. 2

- Einführung eines marktbasieren Cap-and-Trade-Verfahrens für Nichtwohnimmobilien als ökonomisches Anreizsystem zur kosteneffizienten CO₂ – Reduktion im Bestand von Großobjekten
- Erweiterung des CO₂-Gebäudereports um eine differenzierte Betrachtung von Wohn- und Nichtwohnimmobilien inkl. detaillierter Mittelzuteilungs- und Verwendungsstatistiken für Bundesmittel zur Sanierungsförderung
- Beibehaltung und Ausbau der fiskalpolitischen Unterstützungen für Wohnobjekte
- Überprüfung einer Optimierung des Verteilmechanismus von Fördermitteln mittels quotalem Windhundverfahren als wettbewerblichen Sanierungsanreiz (z.B. nach Bundesländern und ggf. Verwaltungsbezirken sowie je nach Komplexitäts- und Fairnessanspruch oder Anreizwirkungsabsicht z.B. auf Basis von Gebäudebestand und Alter im Zusammenhang mit wirtschaftlicher und demographischer Entwicklung der Länder und Bezirke)
- Reformierung des Mietrechts

Die in dieser Arbeit beschriebenen Rahmenbedingungen, vorhandene Politikinstrumente mit ihren Wirkungs- und Funktionsweisen bzgl. der involvierten Märkte und Marktteilnehmer können an dieser Stelle lediglich einen ersten Eindruck vermitteln. Eine in Ihrer Gründlichkeit notwendige Tiefenanalyse kann jede hier aufgeführte Erstuntersuchung von Teilaspekten naturgemäß und umfangbezogen leider nicht darstellen. Zukünftige wissenschaftliche Untersuchungen sollten sich aus Sicht des Autors für die beiden betrachteten Teilsektoren deshalb z.B. mit folgenden Themenfeldern noch näher befassen:

- Erhöhung der Datenverfügbarkeit und Aggregation der vorhandenen Daten zu Gebäudebestand, Alter, Zustand, CO₂-Emissionen, Sanierungsquoten
- Elastizität von Angebot und Nachfrage der Flächen- und Transaktionsmärkte beider Teilsektoren (Wohnen und Nichtwohnen)
- Wirkungsweise der Einführung von CO₂-Steuern und Cap-and-Trade-Verfahren in Bezug auf die Teilmärkte Wohnen und Nichtwohnen

Literatur- und Quellenverzeichnis

- Aberdeen Research (2010):
Market Outlook Deutschland 2010.
http://www.aberdeen-immobilien.de/fileadmin/downloads/marktreport_2010.pdf
- Auer, Josef; Heymann, Eric und Just, Tobias (2008)
Building a cleaner planet - The construction industry will benefit from climate change. Deutsche Bank Research. Frankfurt am Main. Germany.
http://www.dbresearch.com/PROD/DBR_INTERNET_EN-PROD/PROD000000000233938.pdf
- Birnie, Patricia/ Boyle, Alan/ Redgewell, Catherine (2009):
International Law & the Environment; Statement of Legal and Policy Experts on Protection of the Atmosphere
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (2007): CO2-Gebäudereport 2007
http://www.bmvbs.de/Anlage/original_1033497/CO2-Gebaeudereport.pdf
- Blum, Prof. Dr. Dr. h.c. Ulrich und Freye, Dipl.-Vw MA Sabine (2009):
Die Abwrackprämie – wer zahlt die Zeche? Institut für Wirtschaftsforschung Halle
http://www.fhbrandenburg.de/~brasche/assets/lehre/intum/Mitnahmeeffekte_Abwrackpraemie.pdf
- Bundesumweltministerium (2007):
Das Integrierte Energie- und Klimaprogramm der Bundesregierung
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/hintergrund_meseberg.pdf
- Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie (2008):
Energieeinsparverordnung 2007. Bayerisches Staatsministerium für Wirtschaft, Infrastruktur, Verkehr und Technologie.
http://www.stmwivt.bayern.de/pdf/energie-und-rohstoffe/EnEV_Energieausweis.pdf
- Carbon Trust (2005):
The UK Climate Change Programme; Potential Evolution for Business and the Public Sector. Technical Report available online: www.carbontrust.co.uk.
- Dasgupta, Partha/ Ramsey, Frank (2006):
Comments on the Stern Review's Economics of Climate Change.
<http://www.econ.cam.ac.uk/faculty/dasgupta/STERN.pdf>
- Deutsche Emissionshandelsstelle (DEHSt) im Umweltbundesamt (2010):
DEHSt-Website:
http://www.dehst.de/cln_162/nn_476194/DE/Emissionshandel/emissionshandelNode.html?__nnn=true (abgefragt am 25.03.2010)
- Deutscher Bundestag (2008):
Drucksache 16/8818. 16. Wahlperiode. 14.04.2008. Antwort der Bundesregierung auf die Kleine Anfrage der Abgeordneten Peter Hettlich, Winfried Hermann, Dr. Anton Hofreiter, weiterer Abgeordneter und der Fraktion BÜNDNIS 90/ DIE GRÜNEN – Drucksache 16/8552 – Beitrag der KfW-CO2 Gebäudesanierungsprogramme zum Klimaschutz:
<http://dipbt.bundestag.de/dip21/btd/16/088/1608818.pdf>

DGNB Website (2010):

http://www.dgnb.de/de/news/presseinfos/detail.php?we_objectID=2891
<http://www.dgnb.de/de/zertifizierung/objekte/index.php?Sortierung=Projektname>
(abgefragt am 28.03.2010)

Europa: Zusammenfassung der EU – Gesetzgebung (2010):

Zusammenfassung der Richtlinie 2002/91/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Dezember 2002 über das Energieprofil von Gebäuden:
http://europa.eu/legislation_summaries/energy/energy_efficiency/l27042_de.htm
(abgefragt am 22.3.2010)

Europäische Union (2008):

Vorschlag für eine Richtlinie des Europäischen Parlaments und des Rates über die Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden (Neufassung) {SEC(2008) 2864} {SEC(2008) 2865}/* KOM/2008/0780 endg. - COD 2008/0223 */:
<http://eurex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:52008PC0780:DE:NOT>

Europäische Union (2009):

Vertrag über die Arbeitsweise der Europäischen Union. Fassung aufgrund des am 1.12.2009 in Kraft getretenen Vertrages von Lissabon. Erster Teil - Grundsätze. Artikel 3-4 (2009)
<http://dejure.org/gesetze/AEUV/3.html>

Franck, Travis/ Nicol, Robert/ Song, Jaemin (2006):

Network Analysis of the Intergovernmental Panel on Climate Change - An examination of team structure, network architecture, and other major influences of the IPCC's Third Assessment Report:
http://ocw.mit.edu/NR/rdonlyres/Engineering-Systems-Division/ESD-342Spring-2006/9D2EDECD-1EBF-44F6-AED2-A349283CCF99/0/rep_team_struct.pdf

Fraunhofer Institut Bauphysik (2008):

IBP Mitteilung 490 - 35 (2008) neue Forschungsergebnisse kurzgefasst - Energetische Bewertung des Fraunhofer Institutszentrums (IZS), Stuttgart - Erstellung eines Energieausweises
<http://www.ibp.fraunhofer.de/literatur/ibpmitt/490.pdf>

Fraunhofer Institut für System- und Innovationsforschung (ISI) in Kooperation mit Öko-Institut, Berlin Forschungszentrum Jülich, Programmgruppe STE Dr. Hans-Joachim Ziesing, Berlin, Karlsruhe/Berlin/Jülich (2007):

Wirtschaftliche Bewertung von Maßnahmen des Integrierten Energieund Klimaprogramms (IEKP) (Zusammenfassung des Zwischenberichts)
http://www.bmu.de/files/pdfs/allgemein/application/pdf/fraunhofer_bewertung_iekp.pdf

Hinojosa, M., Cheng, C., Zhu, X., Figueres, C. und Avendano, F. (2007):

Potentials and Barriers for End-use Energy Efficiency under Programmatic CDM, UNEP Risø Centre.
<http://www.cd4cdm.org/Publications/pCDM&EE.pdf>

Hintermann, Beat (2010):

Market Power and Windfall Profits in Emission Permit Markets. ETH Zürich

International Institute for Sustainable Development (2009):

A Brief Analysis of the Copenhagen Climate Change Conference - An IISD Commentary. IISD Webstie:
http://www.iisd.org/pdf/2009/enb_copenhagen_commentary.pdf

IPCC.ch (2010):

http://www.ipcc.ch/organization/organization_history.htm, abgefragt am

25.01.2010

IPCC (2007):

Climate Change 2007 - Synthesis Report:
http://www.ipcc.ch/pdf/assessment-report/ar4/syr/ar4_syr.pdf

Jones Lang LaSalle (2008):

Real Estate Transparency Index. Global Foresight Series
http://www.joneslanglasalle.com/ResearchLevel2/JLL_Transparency_Global_Transparency_Index_2008.pdf

Jones Lang LaSalle (2010):

European Capital Markets Bulletin-March 2010
http://www.joneslanglasalle.com/MediaResources/EU/Marketing/EMEA%20Capital%20Markets/JLL_EMEA_European_Capital_Markets_Bulletin_2010_final.pdf

Kaul, Inge/ Grunberg, Isabelle/ Stern, Marc A. (1999):

Globale öffentliche Güter - Internationale Zusammenarbeit im 21. Jahrhundert
Veröffentlicht für das Entwicklungsprogramm der Vereinten Nationen (United Nations Development Programme) New York. Oxford University Press:
<http://www.undp.org/globalpublicgoods/German/Gm-exec.pdf>

Koepfel, Sonja und Ürge-Vorsatz, Diana (2007):

Assessment of policy instruments for reducing greenhouse gas emissions from buildings Report for the UNEP-Sustainable Buildings and Construction Initiative. Central European University September 2007. Budapest.
http://www.unep-sbci.org/SBCIRessources/ReportsStudies/documents/Assessment_of_Policy_Instruments_for_Reducing_Greenhouse_Gas_Emissions_from_Buildings/SBCI_CEU_Policy_Tool_Report.pdf

Levine, M./ D. Ürge-Vorsatz/ K. Blok, L. Geng/ D. Harvey/ S. Lang/ G. Levermore/ A. Mongameli Mehlwana/ S. Mirasgedis/ A. Novikova/ J. Rilling/ H. Yoshino (2007):
Residential and commercial buildings. In Climate Change 2007: Mitigation. Contribution of Working Group III to the Fourth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [B. Metz, O.R. Davidson, P.R. Bosch, R. Dave, L.A. Meyer (eds)], Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/wg3/en/ch6s6-3.html

Mankiw, N. Gregory (2007):

Principles of Economics, Fourth Edition

Miller, Norman G. und Geltner, David M. (2005):

Real Estate Principles for the New Economy.

Nordhaus, William (2007):

The Stern Review on the Economics of Climate Change,
http://flash.lakeheadu.ca/~mshannon/Nordhaus_on_Stern_050307.pdf

O'Riordan, Tim/ Jäger, Jill (1996):

Politics of climate change. A European perspective.

Parry, Martin/ Arnell, Nigel/ Berry, Pam/ Dodman, David/ Fankhauser, Samuel/ Hope, Chris/ Kovats, Sari/ Nicholls, Robert/ Satterthwaite, David/ Tiffin, Richard/ Wheeler, Tim (2009):

Assessing the Costs of Adaptation to Climate Change: A Review of the UNFCCC and Other Recent Estimates, International Institute for Environment and Development and Grantham Institute for Climate Change, London:
<http://www.iied.org/pubs/pdfs/11501IIED.pdf>

Perman, Roger/ Yue, Ma/ McGilvray, James/ Common, Michael (2003):

Natural Resource and Environmental Economics. 3rd Edition. Pearson Education

Limited

Rast, Ronald (2008)

Energieeffizientes Bauen: Wirtschaftlichkeitsüberlegungen und Klimaschutz

Dr. Rußig, Volker (2005):

Die volkswirtschaftliche Bedeutung der Immobilienwirtschaft - Kurzfassung des Gutachtens des ifo Instituts für Wirtschaftsforschung e.V. an der Universität München. Zusammengestellt von Dipl.-Geogr. Hartmut Bulwien Präsident der Gesellschaft für Immobilienwirtschaftliche Forschung e.V. (gif)

<http://immobilientutor.de/download/Die%20volkswirtschaftliche%20Bedeutung%20der%20Immobilienwirtschaft.pdf>

Sands, Peter (2009):

Principles of International Environmental Law

Samuelson, Paul A. (1954):

"The Pure Theory of Public Expenditure". Review of Economics and Statistics 36 (4): 387-389:

<http://www.jstor.org/pss/1925895>

Stern, Nicholas/ S. Peters/ V. Bakhshi/ A. Bowen/ C. Cameron/ S. Catovsky/ D. Crane/ S. Cruickshank/ S. Dietz/ N. Edmonson/ S.-L. Garbett/ L. Hamid/ G. Hoffman/ D. Ingram/ B. Jones/ N. Patmore/ H. Radcliffe/ R. Sathiyarajah/ M. Stock/ C. Taylor/ T. Vernon/ H. Wanjie und D. Zenghelis (2006):

Stern Review: The Economics of Climate Change, HM Treasury, London.

http://www.hm-treasury.gov.uk/d/CLOSED_SHORT_executive_summary.pdf

Stieglitz, Joseph (2006):

Making Globalization Work

THE PARLIAMENT OF THE COMMONWEALTH OF AUSTRALIA SENATE (2009):

Safe Climate (Energy Efficient Non-Residential Buildings Scheme) Bill 2009 - EXPLANATORY MEMORANDUM:

http://greensmps.org.au/webfm_send/233

Tol, Richard S.J. (2006):

The Stern Review of the economics of climate change: A comment

<http://www.fnu.zmaw.de/fileadmin/fnu-files/reports/sternreview.pdf>

UNEP (2008):

The Kyoto Protocol, The Clean Development Mechanism and the Building and Construction Sector – A Report for the UNEP Sustainable Buildings and Construction Initiative, lead authors C. Cheng, Pouffary, S., Svenningsen, N., Callaway, M. UNEP, Paris, France.

UNEP (2009):

Buildings and Climate Change: Summary for Decision Makers. UNEP Sustainable Buildings and Climate Initiative, Paris.

UNEP (2009):

Common Carbon Metric for Measuring Energy Use & Reporting Greenhouse Gas Emissions from Building Operations:

<http://www.unep.org/sbci/pdfs/UNEPSBCICarbonMetric.pdf>

UNFCCC (2007):

Investment and Financial Flows to address climate change.

http://unfccc.int/files/cooperation_and_support/financial_mechanism/application/pdf/background_paper.pdf

UNFCCC. Conference of the Parties 15 (2009):

Copenhagen Accord, Kopenhagen, Dezember 2009:

http://unfccc.int/files/meetings/cop_15/application/pdf/cop15_cph_auv.pdf

United Nations Conference on Environment and Development (UNCED, Earth Summit) (1992):
Rio Declaration on Environment and Development
<http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=78&ArticleID=1163>

United Nations Environment Programme Sustainable Buildings and Climate Initiative (2009): Buildings and Climate Change – Summary for Decision Makers

UN News Centre (2010):
<http://www.un.org/apps/news/story.asp?NewsID=34098&Cr=climate+change&Cr1=>

Vahlenkamp, Thomas et al. (2007). Kosten und Potenziale der Vermeidung von Treibhausgasemissionen in Deutschland: Eine Studie von McKinsey & Company, Inc., erstellt im Auftrag von „BDI initiativ – Wirtschaft für Klimaschutz“. Berlin.
http://www.wirtschaft fuer klimaschutz.eu/res/downloads/Sektorbericht_Gebaeude.pdf

Varian, Hal R. (1992):
Microeconomic Analysis, 3rd Edition

Warnecke, Dr. Kai H. (2007):
Die Notwendigkeit der Modernisierung des Mietrechts am Beispiel energetischer Sanierungen. Berlin.

WBGU – Wissenschaftlicher Beirat Globale Umweltveränderungen (2009):
Kassensturz für den Weltklimavertrag- Der Budgetansatz. Sondergutachten 2009. Berlin:
http://www.wbgu.de/wbgu_sn2009.pdf

Weitzmann, Martin L. (2007):
A Review of The Stern Review on the Economics of Climate Change
<http://www.cepe.ethz.ch/education/EnergyPolicy/Weitzman.pdf>

WWF – World Wildlife Fund (2005)
The environmental effectiveness of the EU ETS: Analysis of Caps
<http://assets.panda.org/downloads/171envteffectivenessaexecsummaryv60.pdf>

Yamin, Farhana/ Depledge, Joanna (2004):
The International Guide to Climate Change Regime. A guide to Rules, Institutions and Procedures.