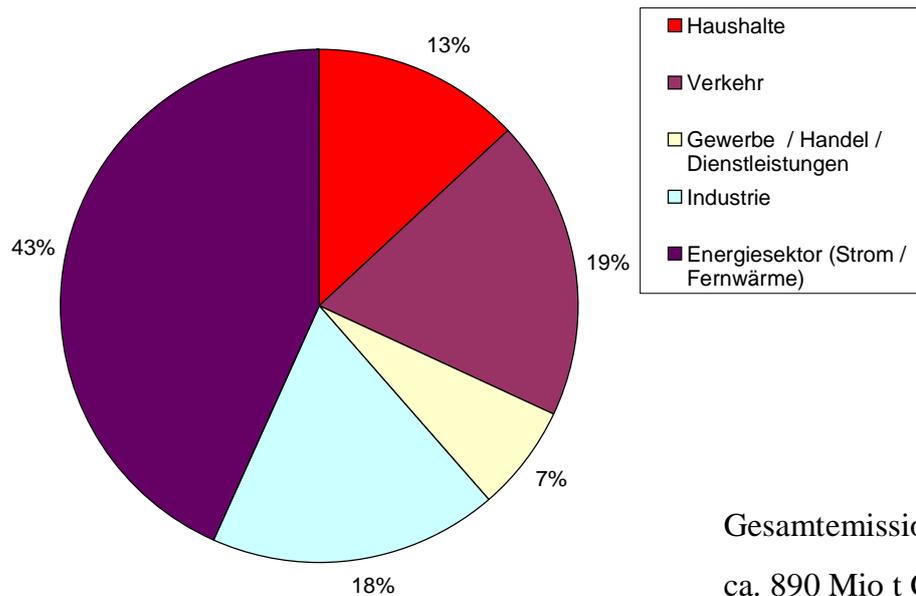


Deutscher Gebäudebestand: Basisdaten und Modellrechnungen bis 2020

Nikolaus Diefenbach
Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt

- Ausgangslage: Klimaschutz im Gebäudesektor
- Modellrechnungen: CO₂-Minderungspotentiale bei der Wärmeversorgung von Wohngebäuden
- Ausblick: Verbesserung der Datenlage über den Zustand und die Trends im Wohngebäudesektor

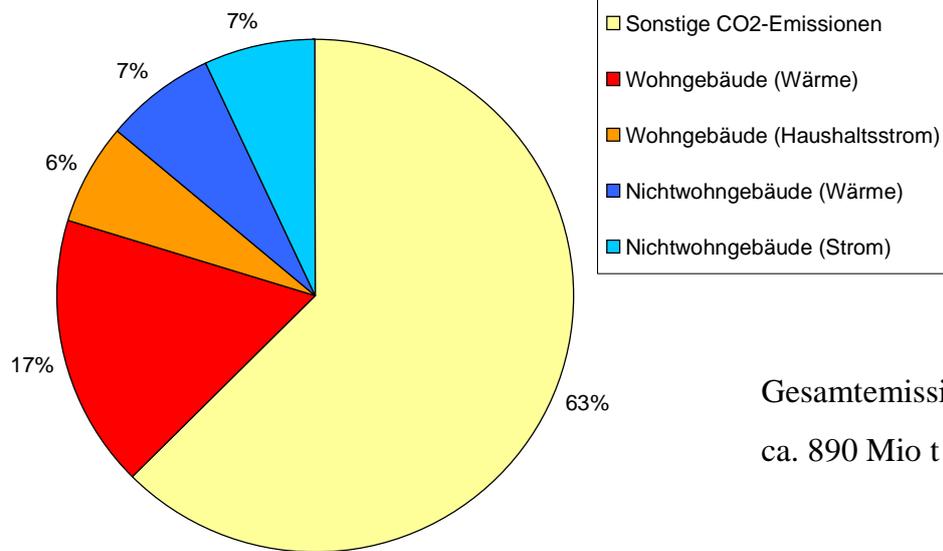
CO₂-Emissionen in Deutschland nach Sektoren



Gesamtemissionen:
ca. 890 Mio t CO₂

Quelle: Nationaler Allokationsplan 2008-2012, Werte für 2004
Direkte CO₂-Emissionen (keine Äquivalente, keine Vorketten außerhalb Deutschlands)

CO₂-Emissionen in Deutschland: Anteil der Wärme- und Stromversorgung von Gebäuden

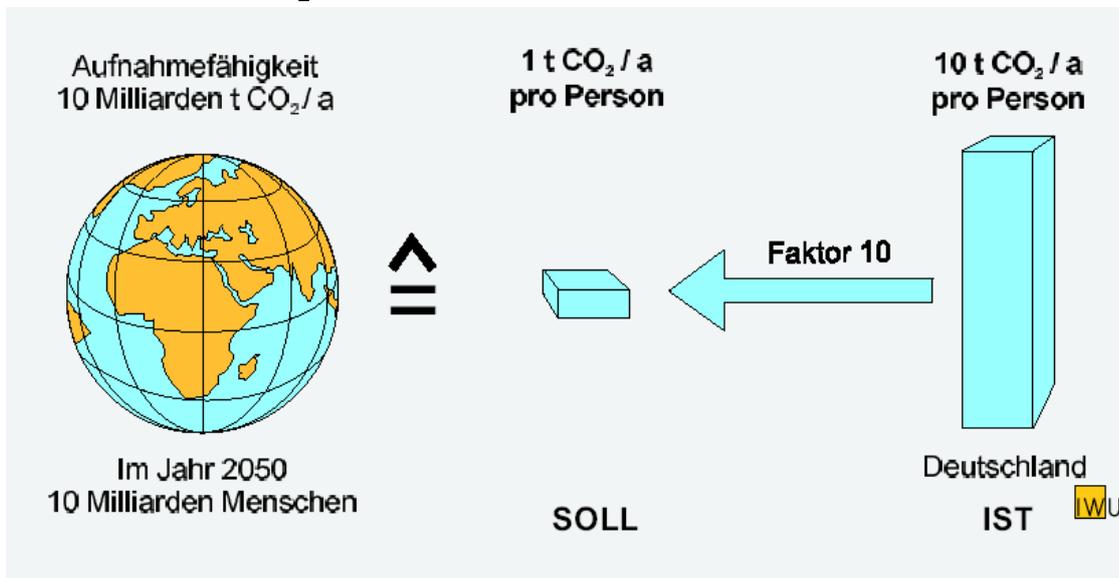


Gesamtemissionen:
ca. 890 Mio t CO₂

Berechnungen: IWU (Nichtwohngebäude: Schätzung)

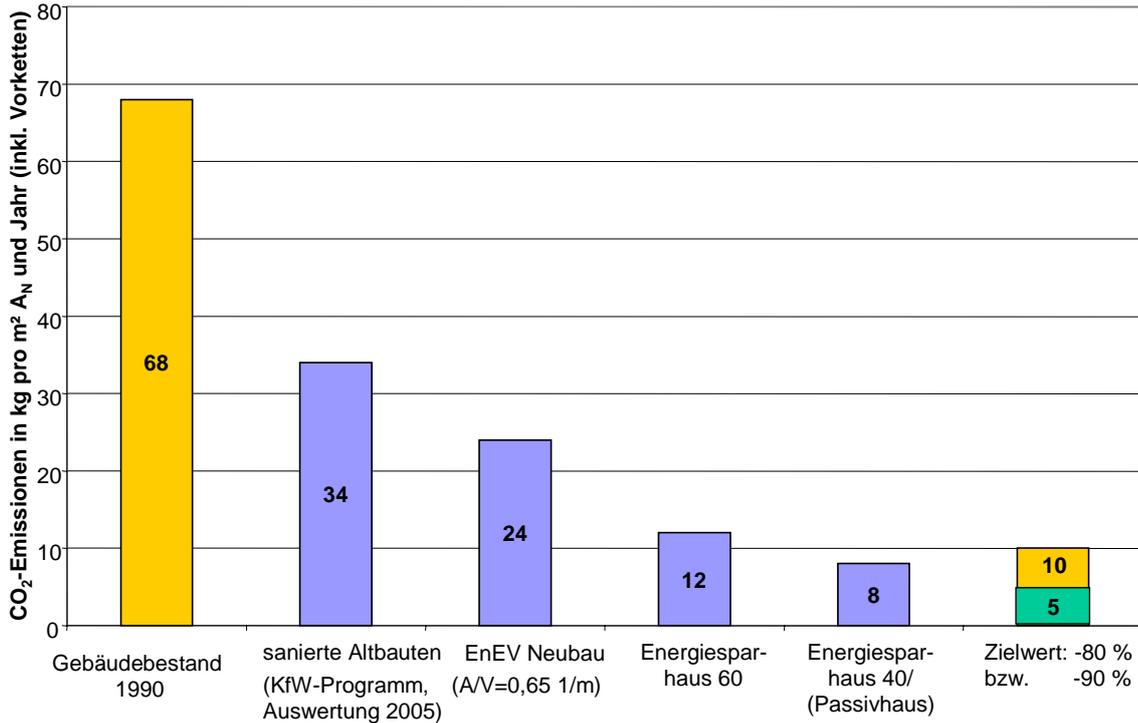
Herausforderung Klimaschutz

- Klimaschutz-Enquete-Kommissionen:
 - CO₂-Einsparung in Industriestaaten: 80 % bis 2050
 - weltweit: CO₂-Einsparung: 50 % bis 2050



=> CO₂-Einsparung in Deutschland: 90 %

Vergleich verschiedener Wohngebäude-Standards



Gebäudetypologie

Deutsche Gebäudetypologie – Häufigkeit von Gebäudetypen unterschiedlichen Baualters

Gebäudetypen*	Baualtersklassen										Summe	Anteil
	vor 1918	vor 1918	1919 - 1948	1949 - 1957	1958 - 1968	1969 - 1978	1979 - 1983	1984 - 1994	1995 - 2001	2002 - 2006		
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J		
EFH												
Wohnfläche in Tsd. m ²	81.503	148.776	168.937	174.251	235.409	223.135	112.631	236.441	255.280	103.208	1.739.571	52%
Anz. Wohneinh. in Tsd.	916	1.707	2.010	1.915	2.274	1.867	936	2.055	1.994	671	16.345	42%
RH												
Wohnfläche in Tsd. m ²		14.543	31.450	21.993	35.996	61.478	24.503	32.951	33.366	11.675	267.955	8%
Anz. Wohneinh. in Tsd.		145	326	231	348	517	202	281	285	83	2.418	6%
MFH												
Wohnfläche in Tsd. m ²	31.974	109.337	135.827	117.051	149.881	122.930	61.044	118.019	154.740	24.267	1.025.070	37%
Anz. Wohneinh. in Tsd.	462	1.501	2.034	1.912	2.210	1.677	821	1.712	2.240	296	14.865	38%
GMH												
Wohnfläche in Tsd. m ²		31.549	10.160	38.936	47.501	46.124					174.270	5%
Anz. Wohneinh. in Tsd.		448	169	703	784	697					2.801	7%
HH												
Wohnfläche in Tsd. m ²				12.617	12.988						25.605	7%
Anz. Wohneinh. in Tsd.				198	198						396	7%
MFH NBL												
Wohnfläche in Tsd. m ²				14.324	24.418						38.742	7%
Anz. Wohneinh. in Tsd.				329	408						737	2%
GMH NBL												
Wohnfläche in Tsd. m ²					22.976	19.899	17.977				60.852	2%
Anz. Wohneinh. in Tsd.					390	336	305				1.031	3%
HH NBL												
Wohnfläche in Tsd. m ²					16.823	4.230					21.053	7%
Anz. Wohneinh. in Tsd.					310	67					377	7%
Wohnfläche in Tsd. m²	113.477	304.205	346.374	366.555	505.822	506.454	222.307	405.388	443.386	139.150	3.353.118	
Anteil	3%	9%	10%	11%	15%	15%	7%	12%	13%	4%		
Anz. Wohneinh. in Tsd.	1.378	3.801	4.539	5.090	6.222	5.656	2.362	4.353	4.519	1.050	38.970	
Anteil	4%	10%	12%	13%	16%	15%	6%	11%	12%	3%		

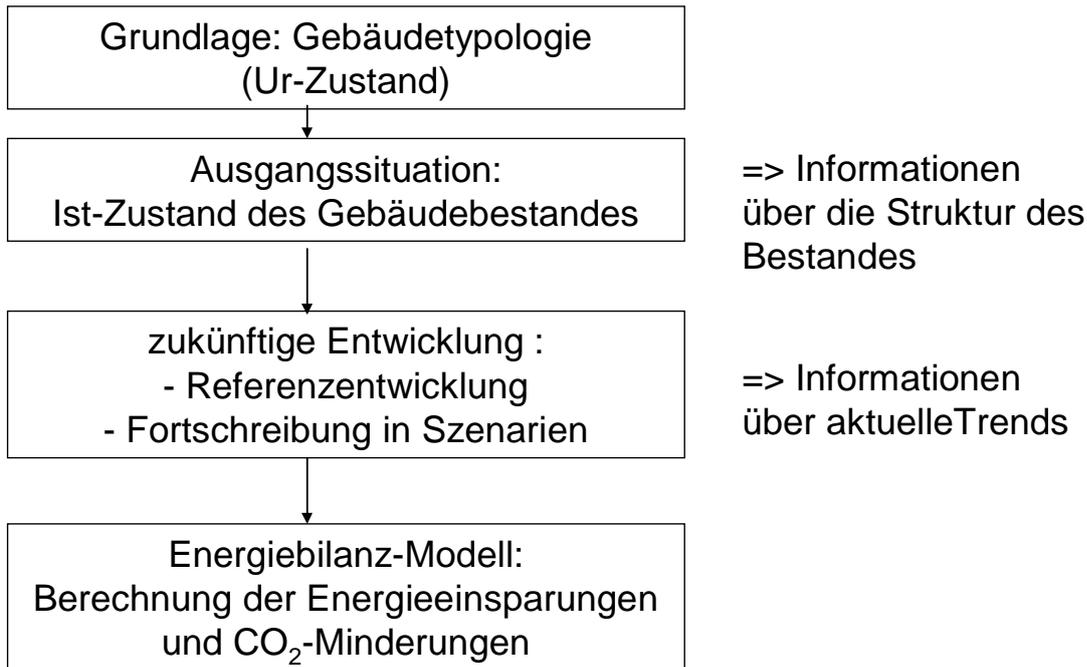
*) EFH = Einfamilienhaus, RH = Reihenhäuser, MFH = Mehrfamilienhaus, GMH = großes Mehrfamilienhaus, HH = Hochhaus, NBL = neue Bundesländer

Nov. 2007:

Aktualisierte Werte
Wohnfläche / Anzahl
Wohnungen für
Energieszenarien

www.iwu.de -> Down-
loads-> Klimaschutz und
Altbausanierung

Szenarien für den Wohngebäudebestand: Methodik



Gebäudebestand: Ansätze Wärmeschutz

Gute Datenlage über

- Ur-Zustand (Gebäudetypologie)

Unzureichende Datenlage über

- Ist-Zustand
- Trends

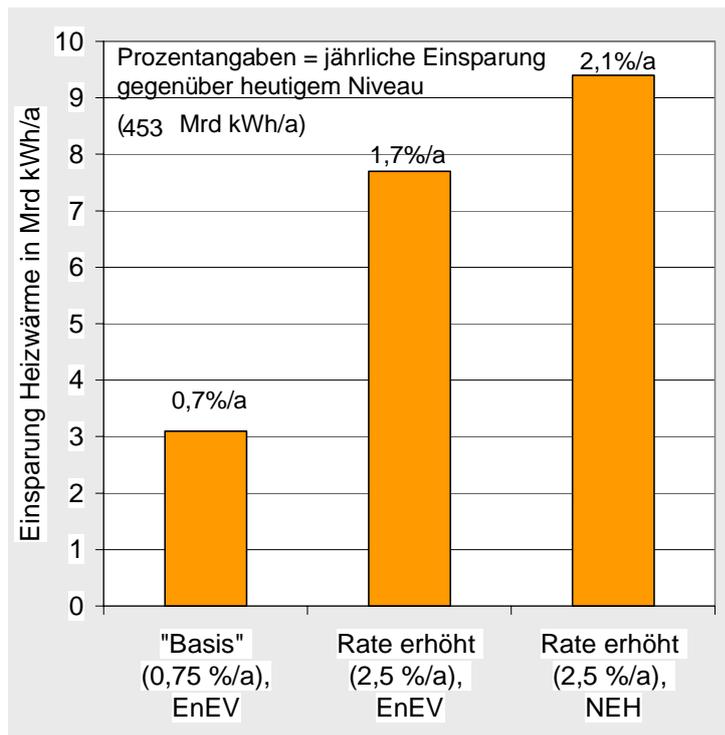
Ansätze:

	"Basis"	Rate erhöht	Rate erhöht, NEH
Modernisierungsrate Wärmedämmung	0,75 %/a	2,5 %/a	2,5 %/a
Modernisierungsrate Fenster	2,5 %/a	2,5 %/a	2,5 %/a
energetischer Standard Wärmeschutz	EnEV (Altbau)	EnEV (Altbau)	NEH

NEH: Dämmung nach „Niedrigenergiehaus-Standard“:

Wand 16 cm, Dach/oberste Geschossdecke: 24 cm , Kellerdecke: 8 cm

Gebäudebestand: Einsparung durch Wärmeschutz



Gebäudebestand: Beheizungsstruktur

Ansatz für Ist-Zustand

„alt“: bis Anfang 90er Jahre

(Basis: Mikrozensus 2002, Erhebungen des Schornsteinfegerhandwerk, IWU-Studie zu INKLIM)

Datenlücken:

insbesondere Typen der Wärmeerzeuger (z.B. Anteil Brennwertkessel, Angaben zu weniger häufigen Systemen wie Wärmepumpen), differenzierte Angaben zum Baualter

	EFH	MFH	zusammen
Sammelheizungen			
Gas-Zentralheizung alt	12,7%	12,4%	12,5%
Gas-Zentralheizung alt + el. WW	1,6%	1,6%	1,6%
Gas-Zentralheizung neu	28,3%	28,8%	28,6%
Gas-Zentralheizung neu +el.WW	3,6%	3,8%	3,7%
Öl-Zentralheizung alt	15,5%	6,9%	10,9%
Öl-Zentralheizung alt + el. WW	0,5%	1,9%	1,2%
Ölzentralheizung neu	23,2%	10,4%	16,4%
Ölzentralheizung neu + el. WW	0,7%	2,9%	1,9%
Fernwärme	1,2%	16,4%	9,3%
Fernwärme + el. WW	2,1%	6,3%	4,4%
Ofenheizungen			
Elektroheizung	4,6%	3,6%	4,1%
Ofenheizung Gas	0,8%	2,5%	1,7%
Ofenheizung Öl	1,9%	1,0%	1,4%
Ofenheizung Kohle	1,4%	1,3%	1,4%
Ofenheizung Holz	1,8%	0,3%	1,0%
	100,0%	100,0%	100,0%
Gas	47,0%	49,0%	48,1%
Öl	41,9%	23,1%	31,8%
Strom	4,6%	3,6%	4,1%
Fernwärme	3,3%	22,7%	13,7%
Kohle	1,4%	1,3%	1,4%
Holz	1,8%	0,3%	1,0%
	100,0%	100,0%	100,0%
Zentral-/Etagenheizung	86,1%	68,6%	76,8%
Fernwärme	3,3%	22,7%	13,7%
Ofenheizung	10,6%	8,7%	9,5%
	100,0%	100,0%	100,0%

Gebäudebestand: Ansätze für Wärmeschutz und Wärmeversorgung

	A	B	C
Wärmeschutz	Basis	Rate erhöht, NEH	Rate erhöht, NEH
Modernisierungsrate Wärmedämmung	0,75 %/a	2,5 %/a	2,5 %/a
energetischer Standard Wärmeschutz	EnEV (Altbau)	NEH	NEH
Wärmeversorgung	Basis	Basis	effizient
Modernisierungsrate Wärmeversorgung	4 %/a	4 %/a	4 %/a
Standard Wärmeversorgung	Basis	Basis	effizient

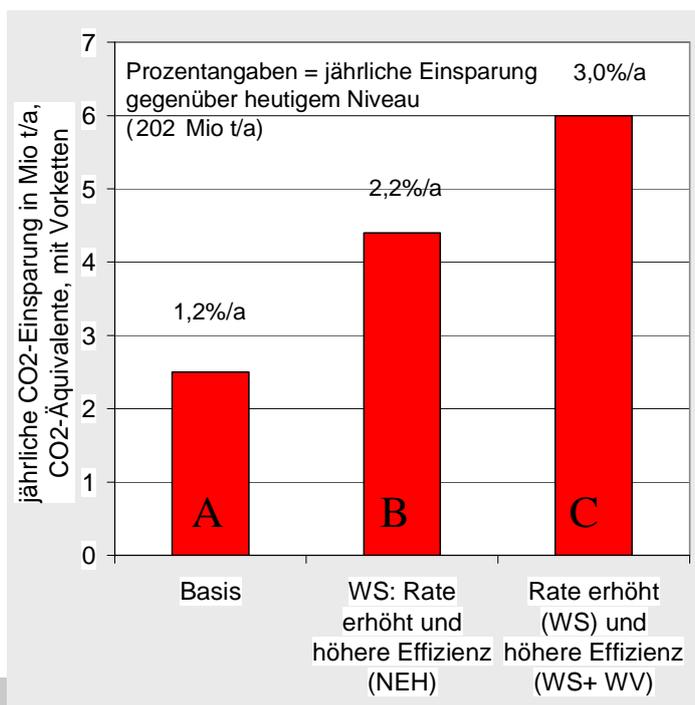
Wärmeversorgung „Basis“: „Standardmaßnahmen“ (Fortschreibung aktueller Trends, bis 2020: alle alten Kessel (bis Anfang 90er Jahre) ausgetauscht)

Wärmeversorgung „effizient“:

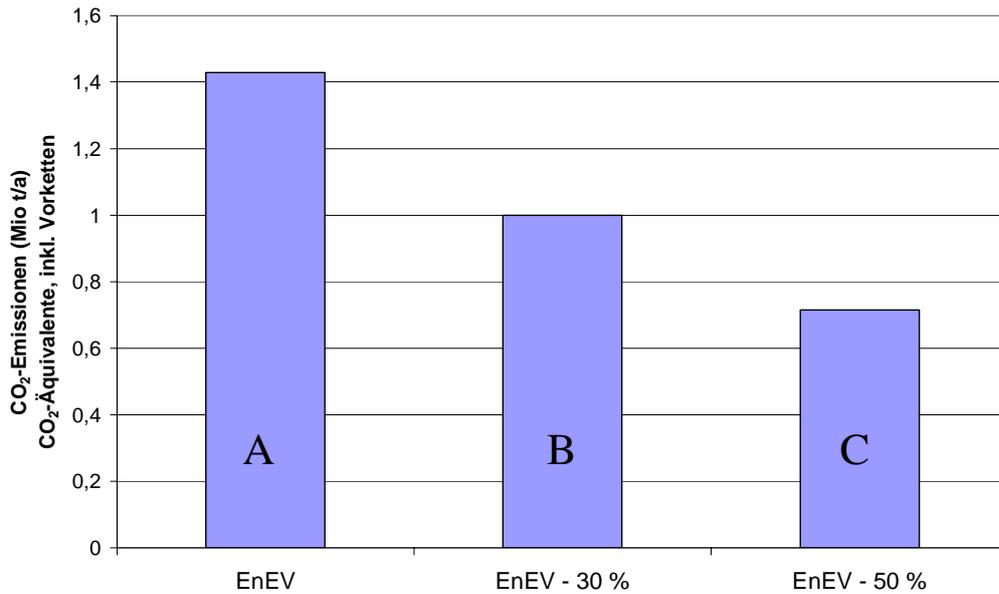
- bei Kesselerneuerung (2,3 %/a):
 - immer Brennwertkessel
 - immer in Kombination mit Solaranlage oder Lüftungswärmerückgew.
- ansonsten (1,7 %/a) nur sehr effiziente Systeme / erneuerbare Energie:
 - Fernwärme/KWK (0,7 %/a)
 - elektrische Wärmepumpe (0,5 %/a)
 - Holzpelletkessel (0,5 %/a)

Gebäudebestand: CO₂-Minderungen durch Wärmeschutz und Wärmeversorgung

CO₂-
Äquivalente,
mit Vorketten



Neubau: jährliche CO₂-Emissionen



Neubaurate: 1,1 %/a (37 Mio m²/a)

Szenarien: Bestand und Neubau

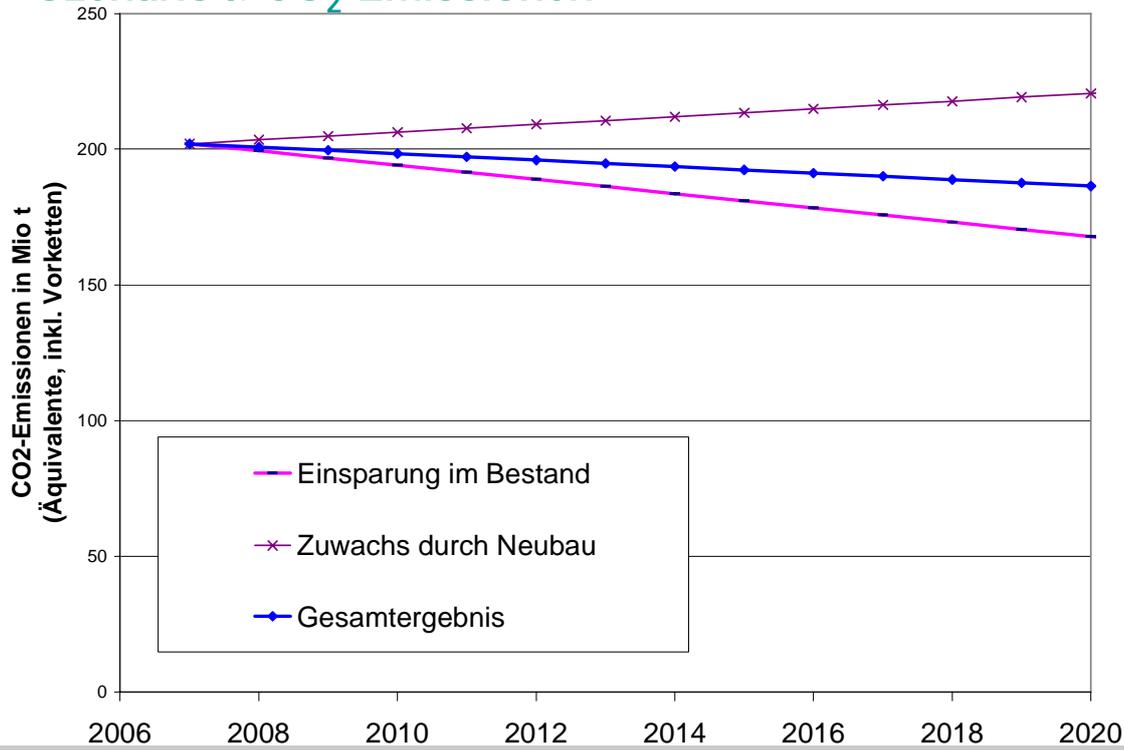
Grundannahmen (bezogen auf Bestand 2007):

- Neubaurate: 1,1 %/a
- Abriss: 0,1 %/a

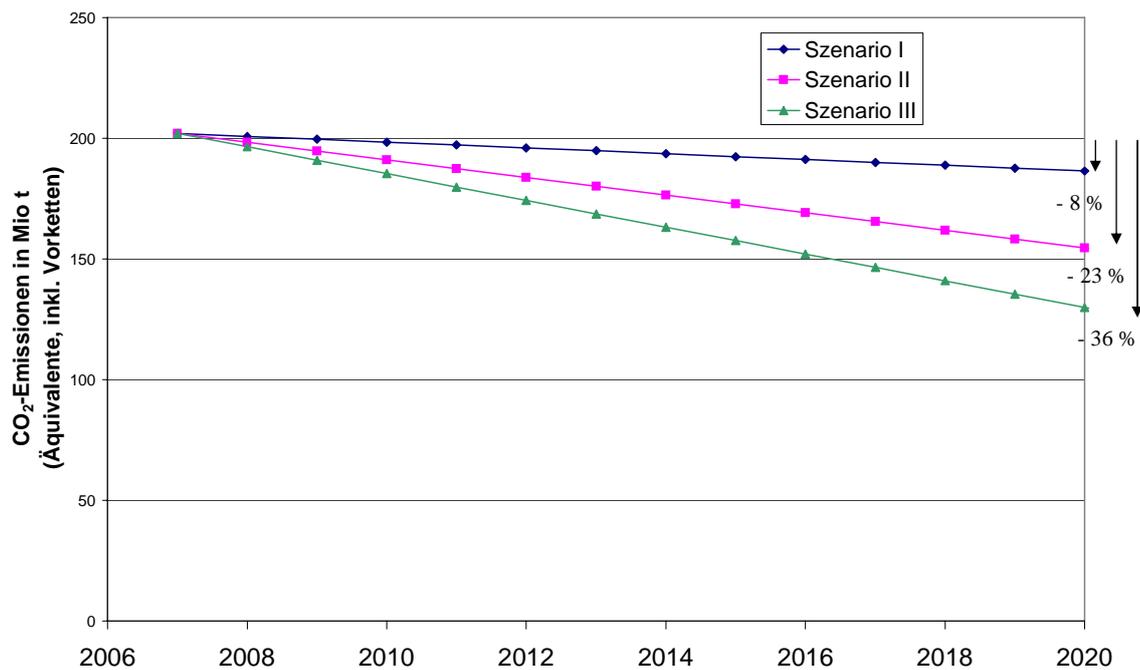
	Szenario I	Szenario II	Szenario III
Bestand	A	B	C
Neubau	A	B	C

	Szenario I	Szenario II	Szenario III
Gebäudebestand			
Modernisierungsrate Wärmedämmung	0,75 %/a	2,5 %/a	2,5 %/a
energetischer Standard Wärmeschutz	EnEV (Altbau)	NEH	NEH
Modernisierungsrate Wärmeversorgung	4 %/a	4 %/a	4 %/a
Standard Wärmeversorgung	Basis	Basis	effizient
Neubau			
Standard	EnEV	EnEV -30 %	EnEV - 50%

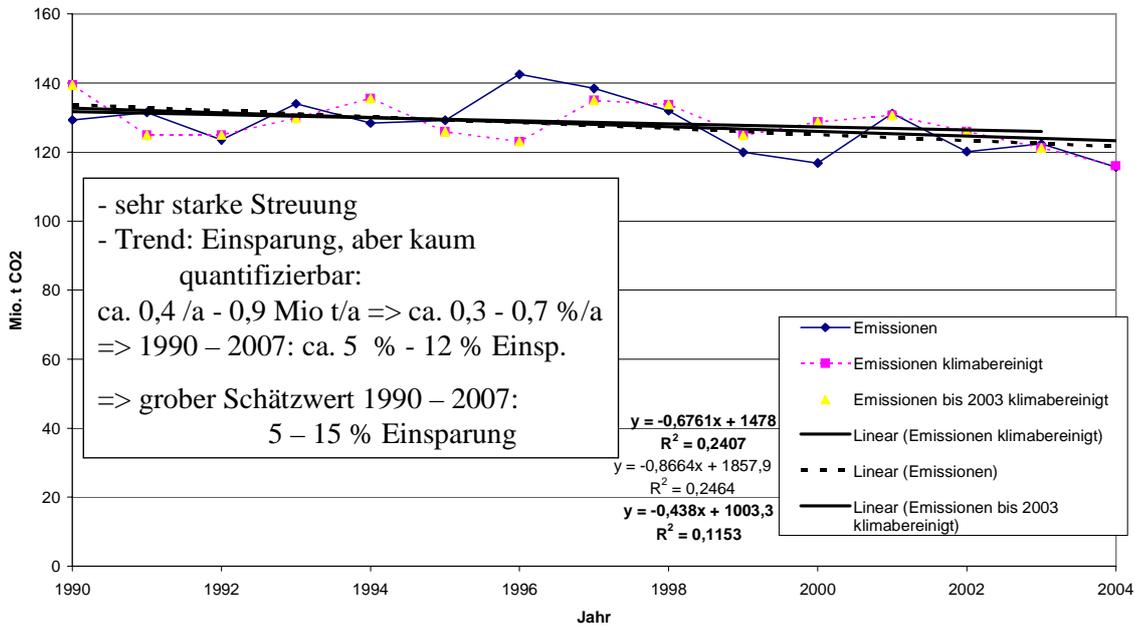
Szenario I: CO₂-Emissionen



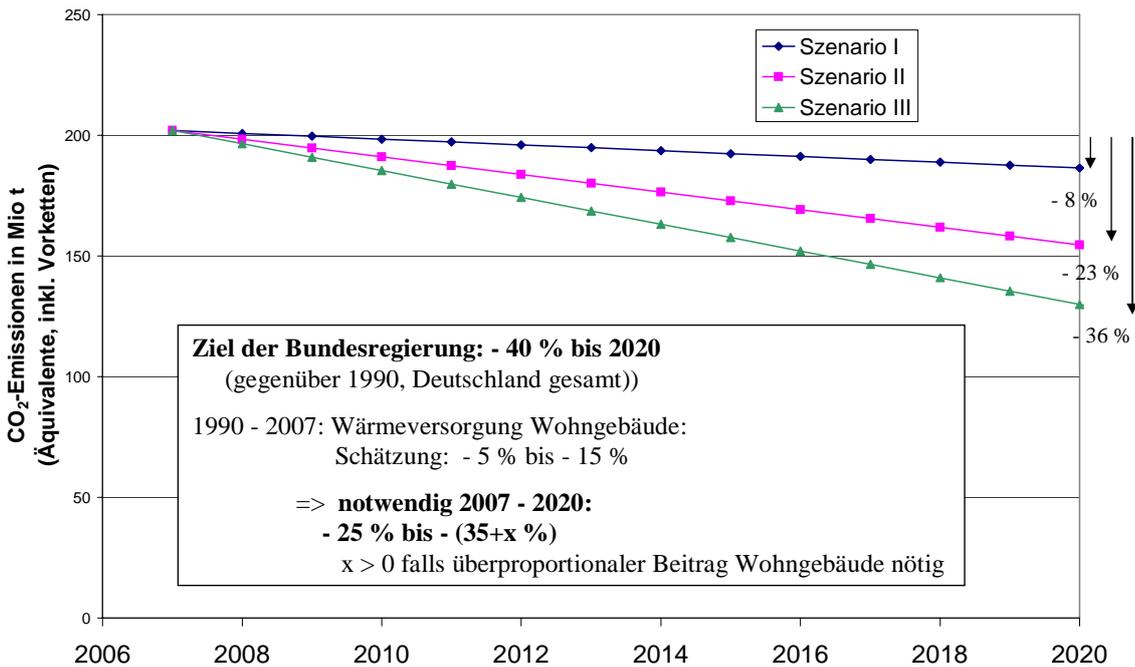
Vergleich der drei Szenarien



Emissionen seit 1990 (nur Sektor Haushalte, nur CO₂)



Vergleich der Szenarien mit den Klimaschutzzielen



Analyse der Datenlage im Gebäudebestand und Konzepte zur Verbesserung

Studie von IWU / Bremer Energie-Institut im Auftrag des BBR:

„Grundlagen für die Entwicklung von Klimaschutzmaßnahmen im Bestand – Untersuchung über die bautechnische Struktur und den Ist-Zustand des Gebäudebestandes in Deutschland“

BBR-Online Publikation 22/2007 (www.bbr.bund.de)

Ergebnisse:

- Datenlücken sowohl im Hinblick auf Struktur (Ist-Zustand) als auch Dynamik (Trends) des Gebäudesektors
 - Datenlücken vor allem beim Wärmeschutz aber auch bei der Wärmeversorgung
 - Schließen der Datenlücken durch verfügbare Statistiken und Studien nicht möglich
- => Neue systematische Untersuchung ist notwendig

Konzept zur Durchführung einer Untersuchung

- Befragung von Gebäudeeigentümern
- Ziele:
 - Repräsentative Stichprobe
 - Ausreichende Stichprobengröße:
 - Quantifizierung von Trends der Größenordnung 1 %/a
 - Einzelergebnisse für z.B. Regionen, Baualtersklassen
- Ansatz:
 - Durchführung der Haupt-Befragung durch Schornsteinfeger
 - angestrebter Rücklauf: ca. 10.000 Fragebögen