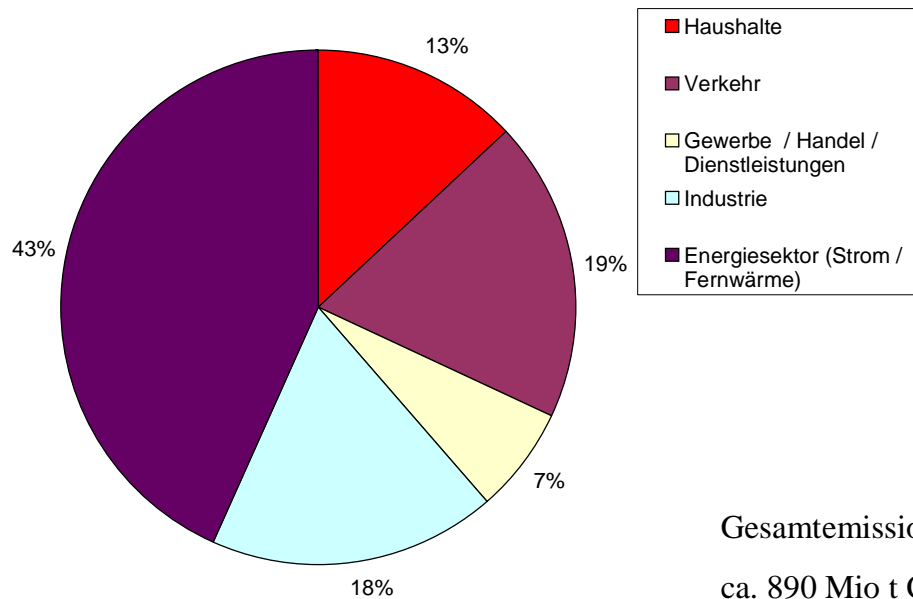


Deutscher Gebäudebestand: Basisdaten und Modellrechnungen bis 2020

Nikolaus Diefenbach
Institut Wohnen und Umwelt (IWU), Darmstadt

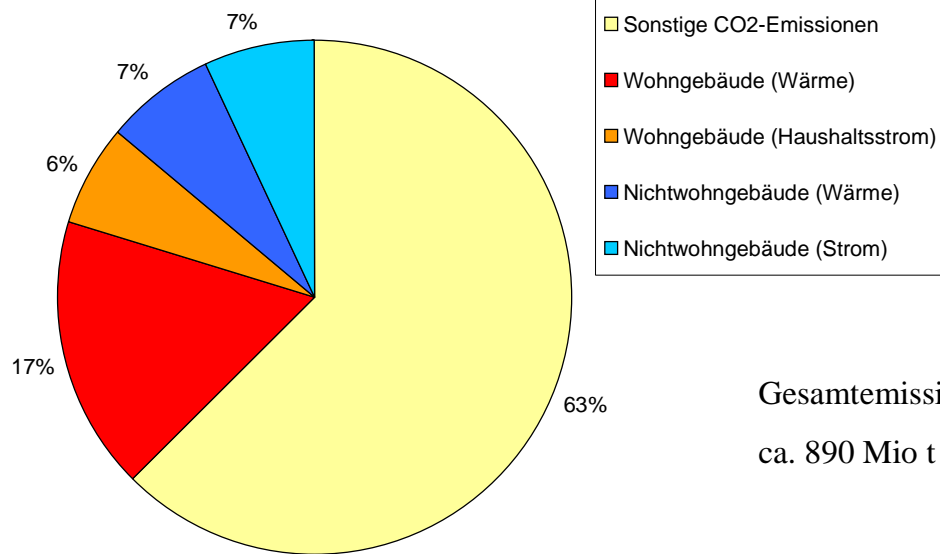
- Ausgangslage: Klimaschutz im Gebäudesektor
- Modellrechnungen: CO₂-Minderungspotentiale bei der Wärmeversorgung von Wohngebäuden
- Ausblick: Verbesserung der Datenlage über den Zustand und die Trends im Wohngebäudesektor

CO₂-Emissionen in Deutschland nach Sektoren



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

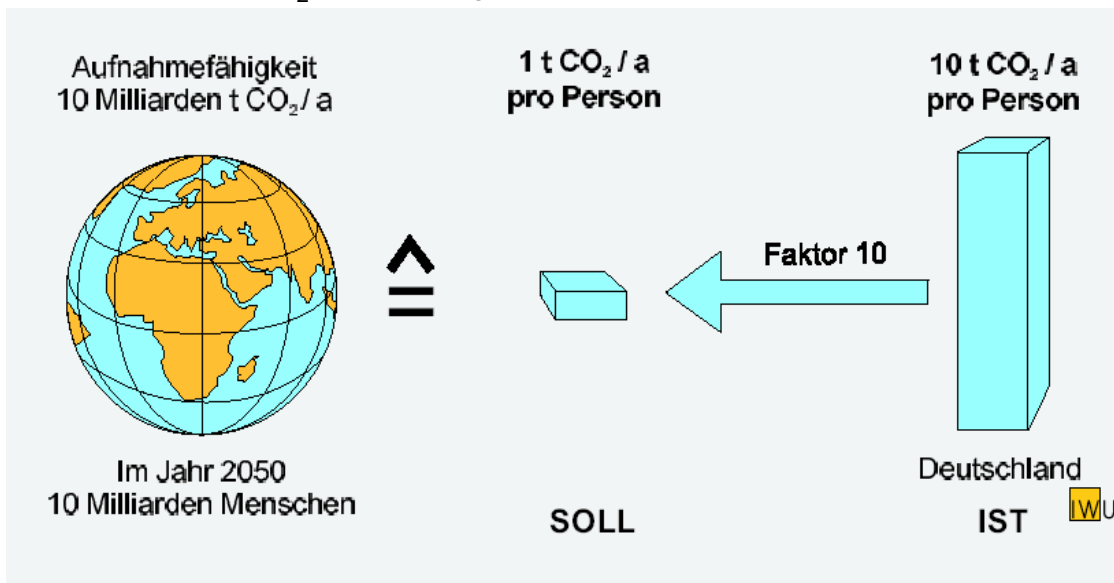


Gesamtemissionen:
ca. 890 Mio t CO₂

Berechnungen: IWU (Nichtwohngebäude: Schätzung)

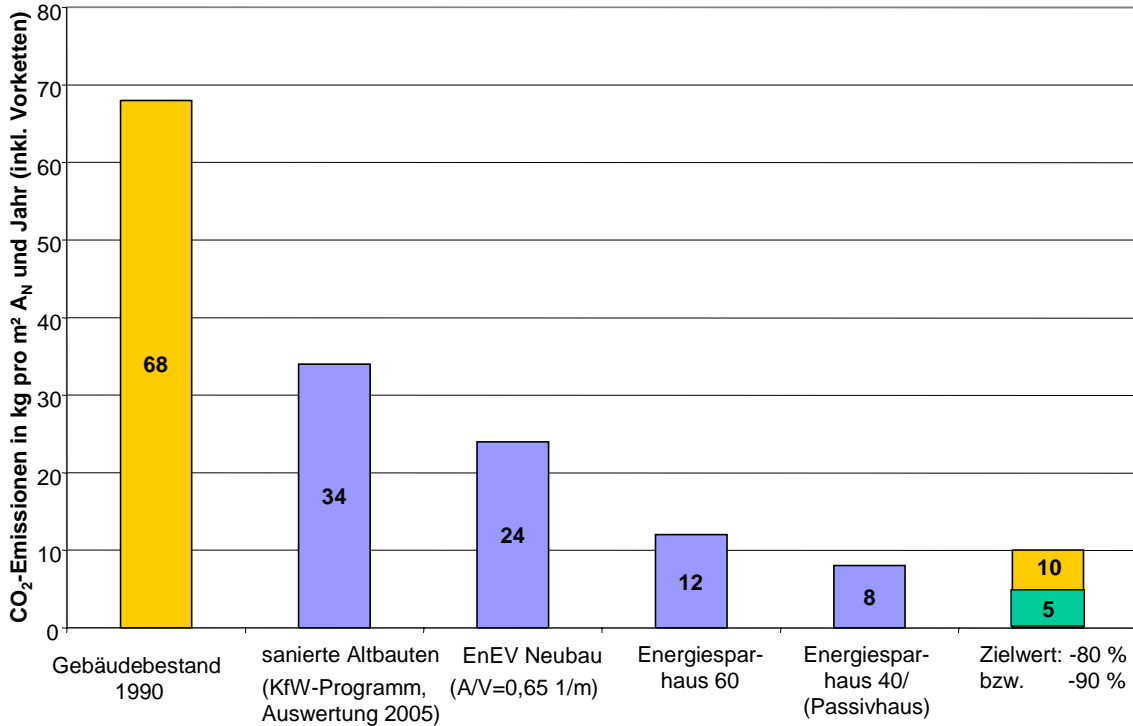
Herausforderung Klimaschutz

- 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% | | |

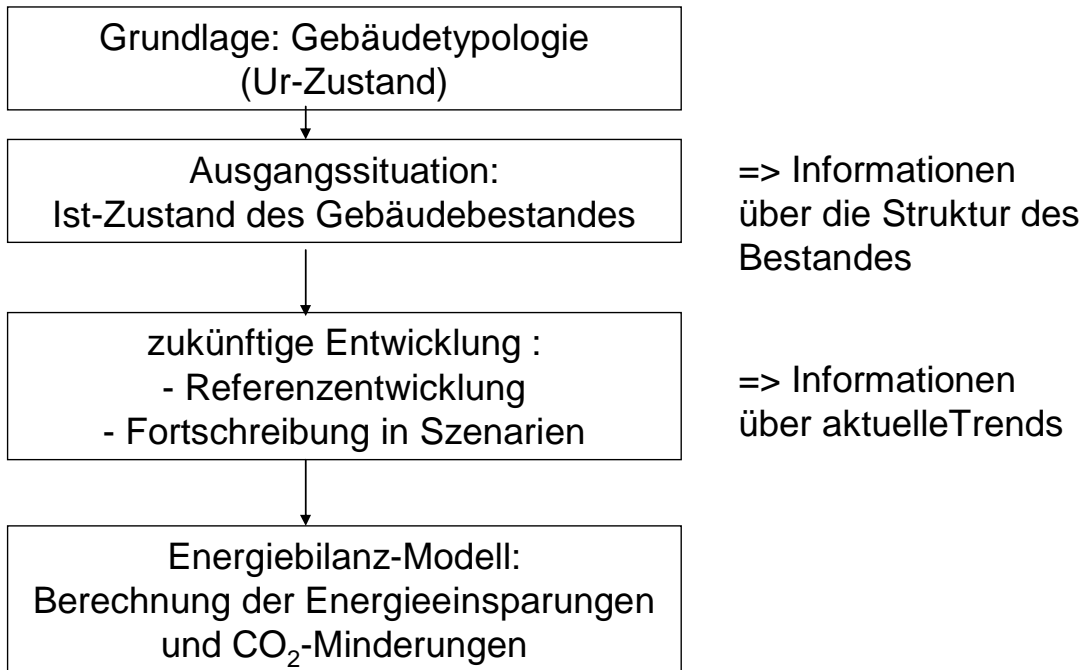
*) EFH = Einfamilienhaus, RH = Reihenhäuser, MFH = Mehrfamilienhaus, GMH = großes Mehrfamilienhaus, HH = Hochhaus, NBL = neue Bundesländer

Nov. 2007:

Aktualisierte Werte
Wohnfläche / Anzahl
Wohnungen für
Energieszenarien

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

Szenarien für den Wohngebäudebestand: Methodik



Gebäudebestand: Ansätze Wärmeschutz

Gute Datenlage über

- Ur-Zustand (Gebäudetypologie)

Unzureichende Datenlage über

- Ist-Zustand
- Trends

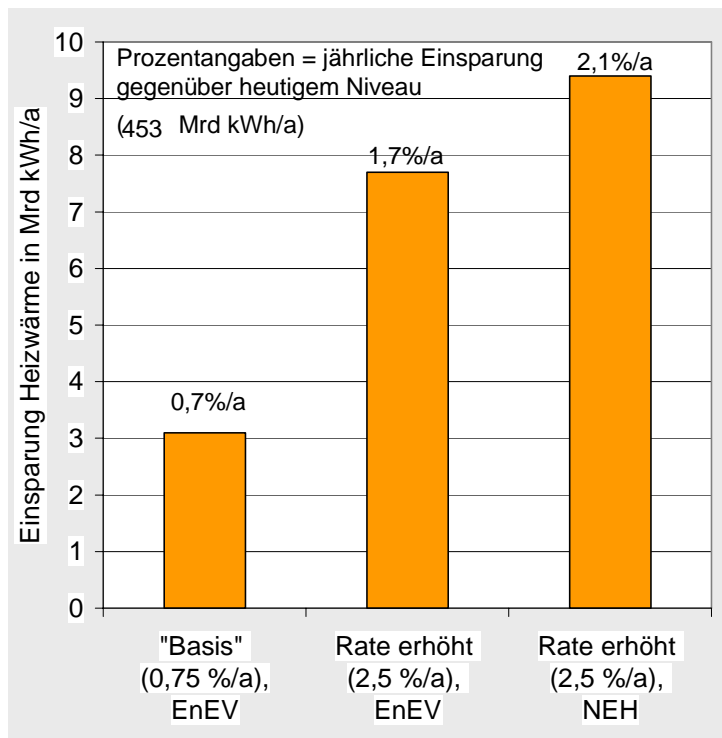
Ansätze:

| | "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 |

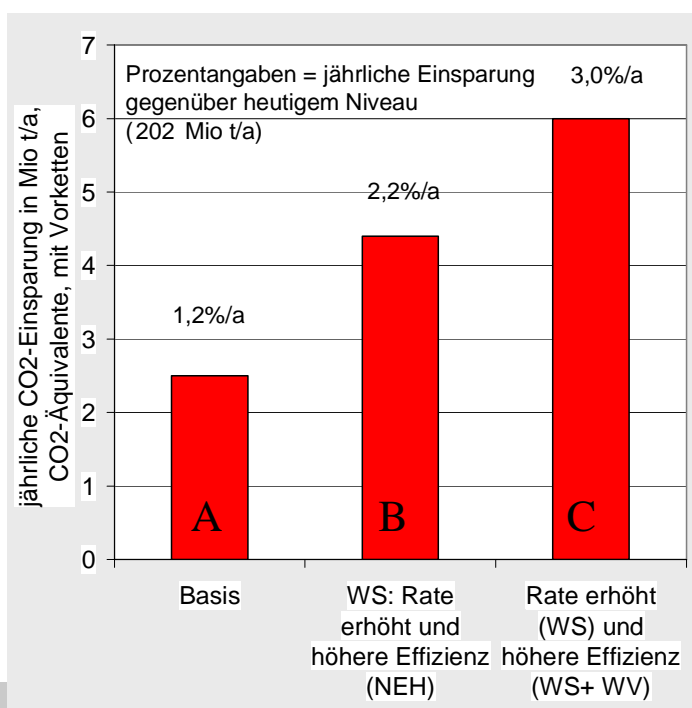
Wärmeversorgung „Basis“: „Standardmaßnahmen“ (Fortschreibung aktueller Trends, bis 2020: alle alten Kessel (bis Anfang 90er Jahre) ausgetauscht)

Wärmeversorgung „effizient“:

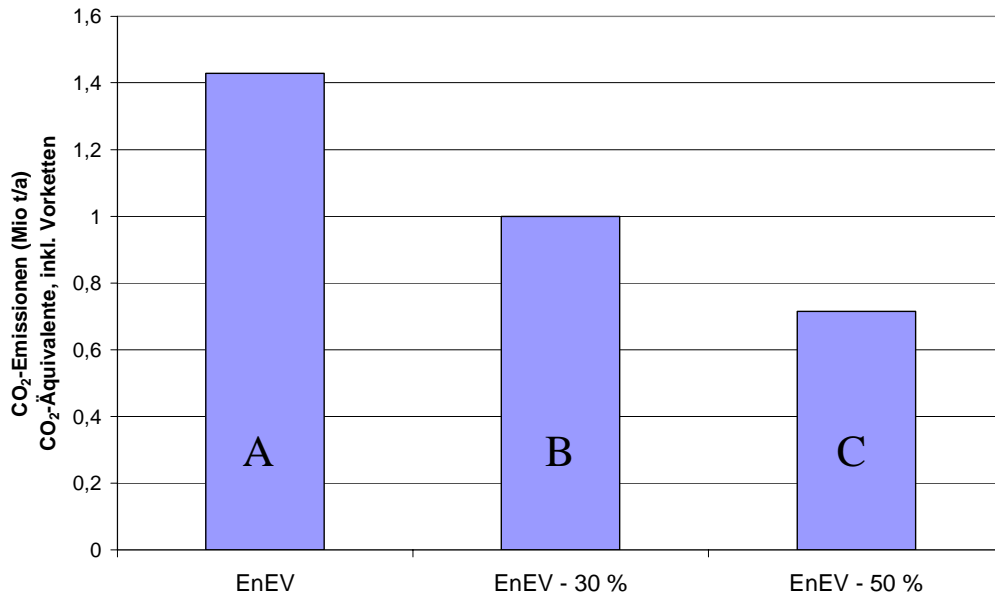
- bei Kesselerneuerung (2,3 %/a):
 - immer Brennwertkessel
 - immer in Kombination mit Solaranlage oder Lüftungswärmerückgew.
- ansonsten (1,7 %/a) nur sehr effiziente Systeme / erneuerbare Energie:
 - Fernwärme/KWK (0,7 %/a)
 - elektrische Wärmepumpe (0,5 %/a)
 - Holzpelletkessel (0,5 %/a)

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

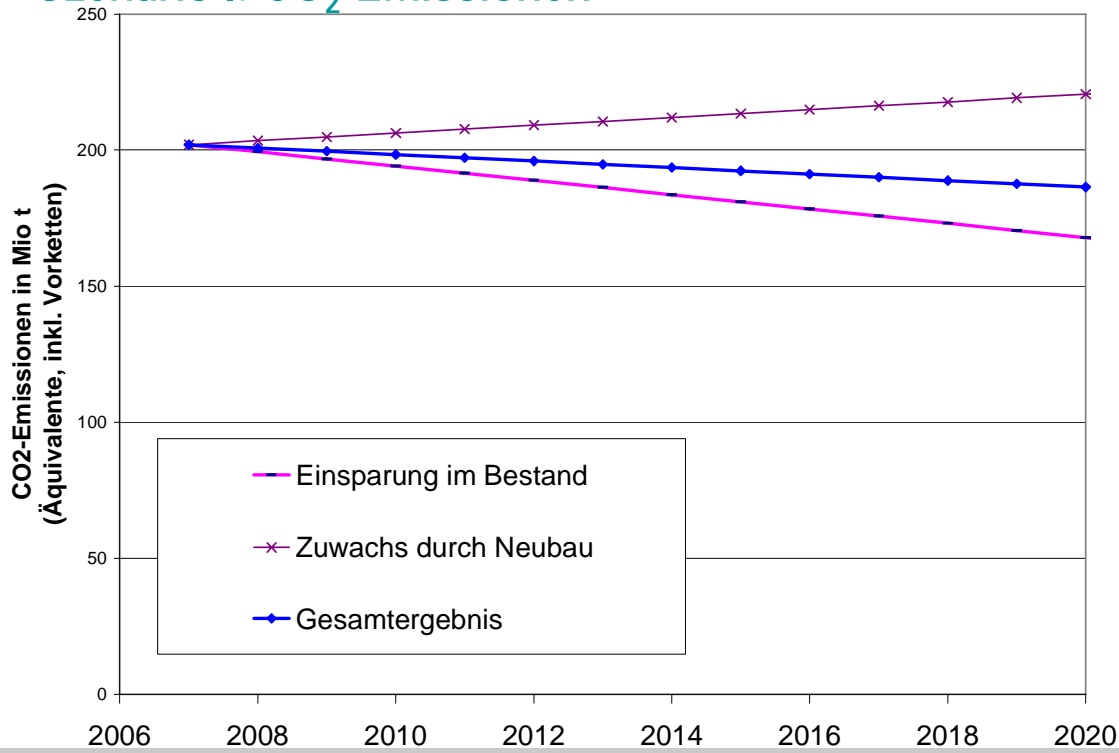
Grundannahmen (bezogen auf Bestand 2007):

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

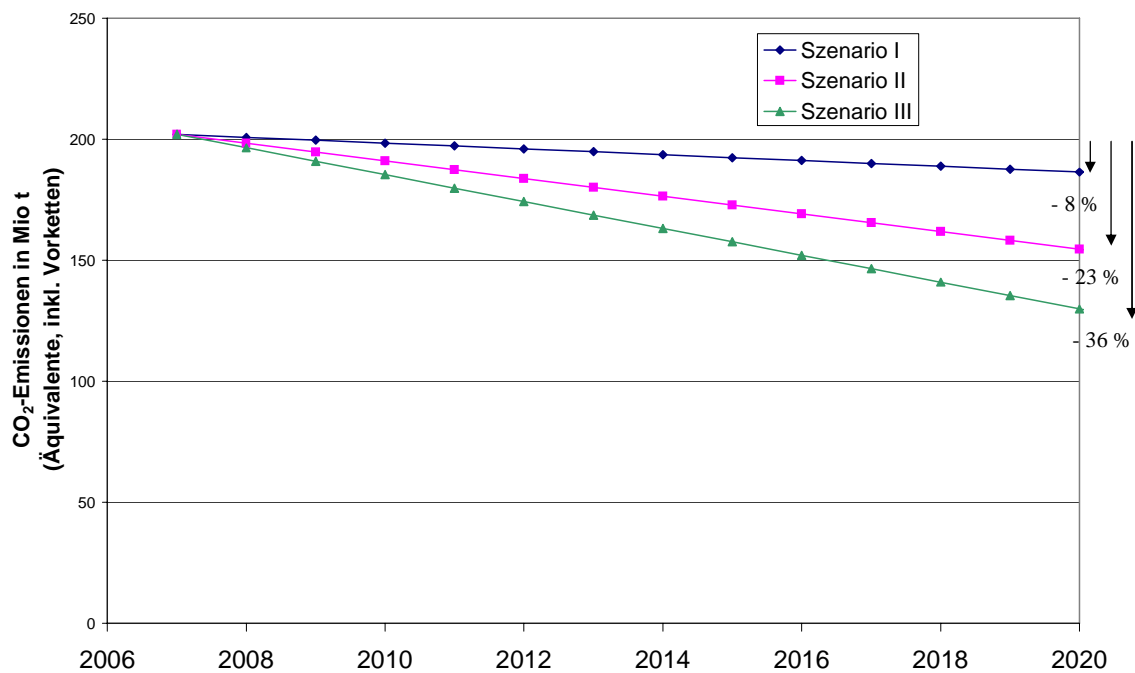
| | Szenario I | Szenario II | Szenario III |
|---------|------------|-------------|--------------|
| Bestand | A | B | C |
| Neubau | A | B | C |

| | 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% |

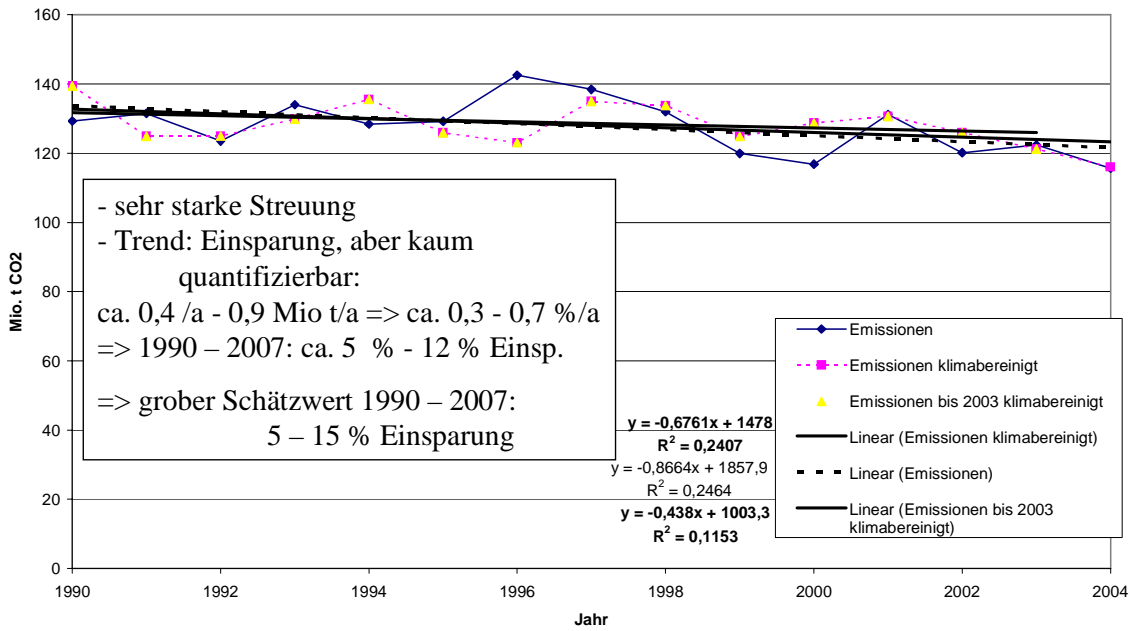
Szenario I: CO₂-Emissionen



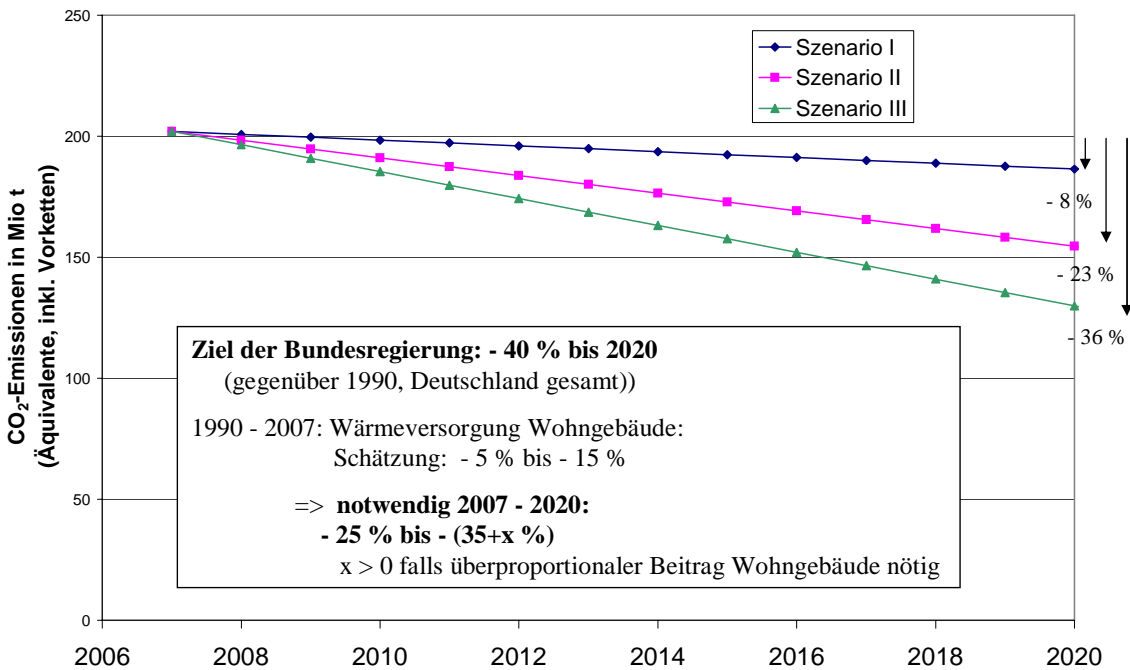
Vergleich der drei Szenarien



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