

1 Beitrag der Gebäude zum Klimaschutz

1.1 Notwendigkeit des Klimaschutzes

Von der Vielzahl der heute diskutierten Umweltprobleme werden sich die anthropogenen, d. h. vom Menschen hervorgerufenen Klimaänderungen in Form einer globalen Erwärmung als besonders folgenschwer erweisen, da sie – wenn überhaupt – nur sehr langfristig rückgängig gemacht werden können. Die globale Erwärmung beruht auf der Emission der klimaschädlichen sog. Treibhausgase (Bild 1.1).

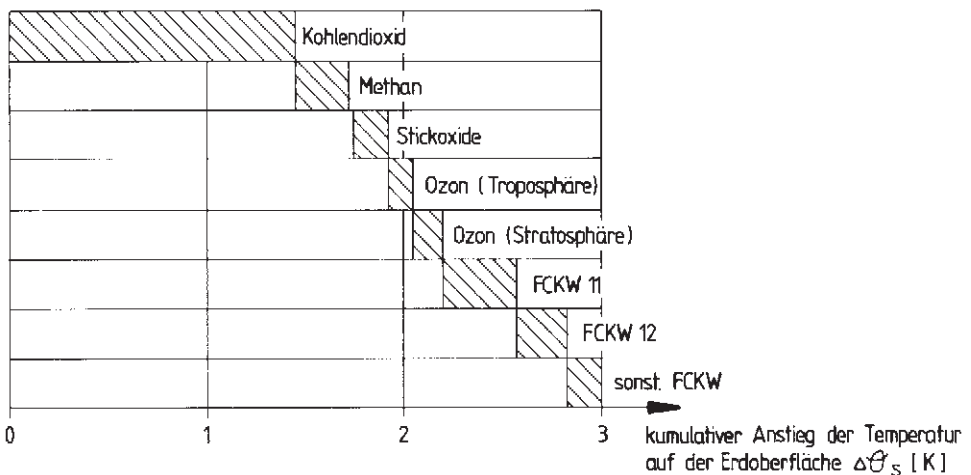


Bild 1.1: Anteil der verschiedenen Treibhausgase am für das 21. Jahrhundert geschätzten Temperaturanstieg von 3 K auf der Erdoberfläche, Stand 1990 (nach [1.1])

Hochrechnungen der bei Fortsetzung unseres Emissionsverhaltens zu erwartenden Klimaänderungen aus den 1990er-Jahren ergaben, dass im Laufe des 21. Jahrhunderts mit einem Temperaturanstieg von 1 bis 3,5 K auf der Erdoberfläche zu rechnen ist [1.2]. Eine genauere Untersuchung der Ursachen zeigt (Stand 1990 als weltweit übliches Referenzjahr für den Klimaschutz), dass die voraussichtliche Temperaturerhöhung

- zu ca. 50 % auf das bei der Verbrennung fossiler Energieträger frei werdende Kohlendioxid (CO_2) und
 - zu ebenfalls ca. 50 % auf andere Treibhausgase
- zurückzuführen ist (vgl. Bild 1.1) [1.1], wobei insbesondere die geologisch ermittelte Korrelation zwischen CO_2 -Gehalt der Atmosphäre und den Durchschnittstemperaturen auf

der Erdoberfläche während der letzten 160 000 Jahre die Bedeutung der CO₂-Emissionen für den zu erwartenden Temperaturanstieg deutlich macht (Bild 1.2). Eine Reduzierung der CO₂-Emissionen – die seit Beginn der Industrialisierung zu einer deutlich angestiegenen CO₂-Konzentration in der Erdatmosphäre geführt haben (vgl. Bild 1.2) – ist daher dringend geboten.

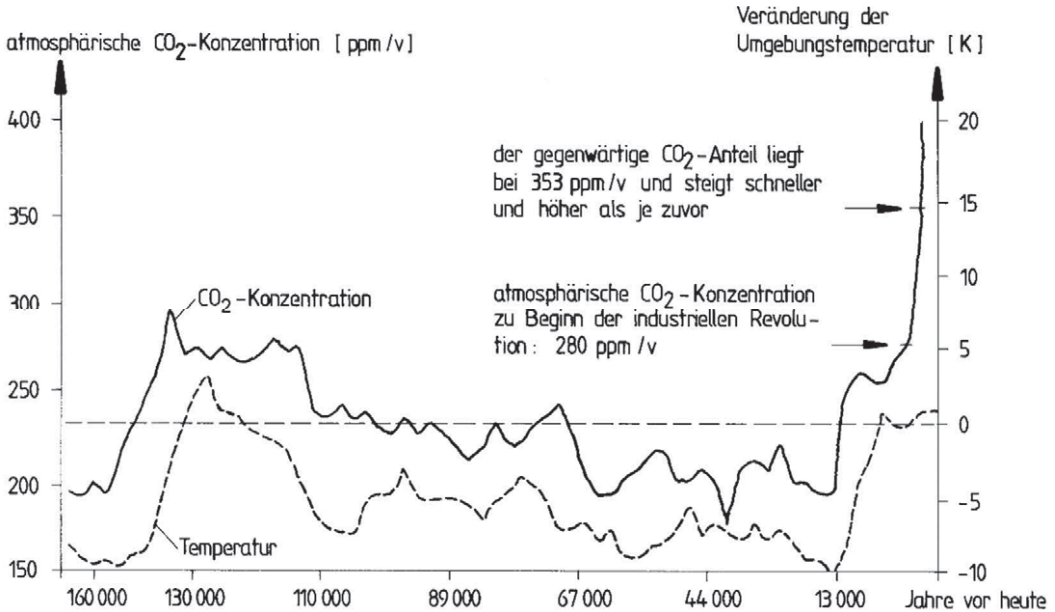


Bild 1.2: Korrelation zwischen der im antarktischen Eis gemessenen CO₂-Konzentration der Erdatmosphäre (ab 1960 direkt auf Hawaii gemessen) und den geologisch bestimmten Durchschnittstemperaturen der Erdoberfläche in den letzten 160 000 Jahren [1.3]

Im weltweiten Vergleich lagen die deutschen CO₂-Emissionen pro Einwohner im Referenzjahr 1990 sehr hoch [1.4]; deshalb hat die Enquete-Kommission des Deutschen Bundestages zum Thema „Vorsorge zum Schutz der Erdatmosphäre“ im gleichen Jahr u. a. als Ziel vorgegeben [1.5], die deutschen Emissionen des Treibhausgases CO₂ bis zum Jahre 2005 um 30 % (und in den Folgejahren noch weiter) zu reduzieren – eine Vorgabe, die

- vom Bundeskabinett 1990 (abgeschwächt auf eine Reduzierung um 25 % insgesamt und um 30 % in den neuen Bundesländern) beschlossen sowie
- seit Anfang der 1990er-Jahre (u. a. im Vorfeld der sog. Klimarahmenkonvention der Vereinten Nationen von Rio de Janeiro 1992) international vertreten

worden ist. Abgesehen von der Stilllegung veralteter Industrieanlagen mit hohen CO₂-Emissionen in den neuen Bundesländern ist daraufhin allerdings wenig passiert.

2007 hat der UN-Klimarat (*Intergovernmental Panel on Climate Change IPCC*) seinen vierten Sachstandsbericht zur Klimaänderung vorgelegt. Die wissenschaftlichen Erkenntnisse dieses Weltklimarates sind eine entscheidende Grundlage für die notwendige Klimapolitik auf internationaler Ebene, der Europäischen Union und Deutschlands. Nur wenn

die Erkenntnisse der internationalen Wissenschaftsgemeinschaft in den politischen Prozess einfließen und die Empfehlungen umgesetzt werden, kann nach Meinung des Bundesumweltministeriums eine Reduzierung des Klimawandels auf ein für die Gesellschaft beherrschbares Maß erreicht werden.

Laut diesem Sachstandsbericht von 2007 hatte sich die Erde in den 100 Jahren davor im Mittel um 0,74 K erwärmt, elf der letzten zwölf Jahre waren unter den wärmsten zwölf Jahren seit Beginn der Beobachtung. Um den mittleren Temperaturanstieg auf 2,0 bis 2,4 K gegenüber dem vorindustriellen Wert zu begrenzen – laut IPCC ist das der maximal tolerierbare Wert –, sollte das Wachstum der CO₂-Emissionen in den folgenden 15 Jahren gestoppt werden; bis 2050 sollten die Emissionen um 60 % gegenüber 2007 sinken – das ist weniger als das Niveau von 1970 [1.6], [1.7].

Um dazu beizutragen, hat die Bundesregierung im August 2007 in *Meseberg* das „Eckpunktepapier für ein Integriertes Energie- und Klimaprogramm“ beschlossen, das für den Gebäudesektor u. a. eine anspruchsvollere Energieeinsparverordnung (EnEV) und deren konsequenten Vollzug ankündigt. Darin heißt es (zitiert nach [1.8]):

„Die Anforderungen der EnEV an den energetischen Standard von Gebäuden entsprechen nicht mehr dem Stand der Technik. Wirtschaftlich nutzbare Potenziale zur Verbesserung der Energieeffizienz und zur Nutzung erneuerbarer Energien im Gebäudebereich werden nicht ausgeschöpft.“

Eine Verschärfung der Anforderungen der EnEV war klimapolitisch geboten: Der um die Jahrtausendwende erreichte, auf die Wohnfläche bezogene Effizienzerfolg bei der Beheizung von Privathaushalten ist nämlich in der Summe verpufft – die Zunahme der genutzten Wohnfläche führte 1995 bis 2004 absolut zu einer Erhöhung des Endenergieverbrauchs für Raumwärme um 2,8 % (Bild 1.3), wie die umweltökonomische Gesamtrechnung (UGR) des Statistischen Bundesamts ausweist [1.9].

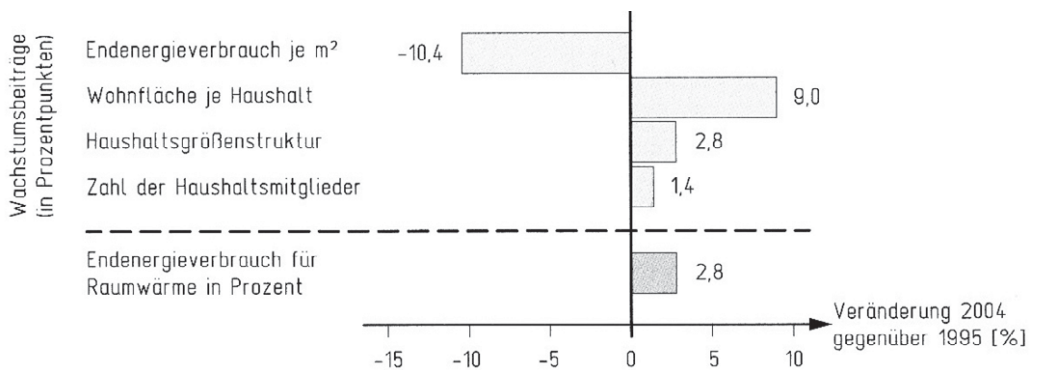


Bild 1.3: Verschiedene Wachstumsbeiträge (oben) führten von 1995 bis 2004 zu einer Erhöhung des Endenergieverbrauchs der privaten Haushalte für Raumwärme (unten) (nach [1.9])

Nach langen internationalen Diskussionen wurde schließlich von der UN-Klimakonferenz 2015 das Übereinkommen von Paris verabschiedet, welches verbindlich regelt, dass die Erderwärmung auf deutlich unter 2 K im Vergleich zum vorindustriellen Niveau begrenzt werden soll. Diesem Übereinkommen traten bis 2017 alle Staaten der Welt bei (bzw. haben

den Beitritt angekündigt) – die USA allerdings kündigten 2017 ihren Austritt zum Jahr 2020 an, haben diesen aber 2021 wieder zurückgenommen.

Auf der UN-Folgekonferenz in Glasgow 2021 wurden die Beschlüsse von Paris bestätigt und teilweise konkretisiert, zur Umsetzung in der EU und in Deutschland s. Abschnitt 1.4.

Tabelle 1.1: Bearbeitungsstufen der Energie (unabhängig vom Energieträger)

Primärenergie (Rohenergie): Energieinhalt von Energieträgern, die noch keiner Umwandlung unterworfen wurden – d. h. der Energieinhalt von Rohöl, Naturgas, Steinkohle usw.
Sekundärenergie: Energieinhalt aller Energieträger, die der Verbraucher bezieht (aus Primärenergieträgern umgewandelt) – z. B. Heizöl, (gereinigtes) Erdgas, Strom
Endenergie: Sekundärenergie, die ggf. noch um Umwandlungsverluste und den Eigenbedarf bei der Stromeigenerzeugung des Verbrauchers reduziert wurde
Nutzenergie: nur der von der Endenergie tatsächlich für den jeweiligen Zweck genutzte Anteil wie Wärme, Bewegung, Licht – d. h., dass <ul style="list-style-type: none">– zum einen z. B. bei Heizöl oder Erdgas nur die Raumwärme genutzt wird, während die (vergleichsweise geringen) Abgas- und Kesselverluste ungenutzt bleiben,– zum anderen vom Strom nur ein geringer Anteil tatsächlich in das z. B. gewünschte Licht umgewandelt wird (ca. 28 % bei Leuchtstofflampen, ca. 5 % bei Glühlampen [1.11]), während der große Rest zu nicht genutzter Abwärme wird

1.2 Energietechnische Begriffe

Vor weiteren Betrachtungen im Hinblick auf die Energieeinsparung bei Gebäuden müssen die folgenden energietechnischen Begriffe definiert und gegeneinander abgegrenzt werden:

A Bearbeitungsstufen der Energie

In Anlehnung an VDI 4600 [1.10] werden – unabhängig vom Energieträger – die in Tabelle 1.1 aufgeführten Bearbeitungsstufen der Energie unterschieden.

B Heizwärme und Heizenergie

Zu unterscheiden sind ferner Heizwärme und Heizenergie (Bild 1.4):

- als *Heizwärme (Nutzwärme oder Nettoheizenergie)* bezeichnet man die *Nutzenergie* für die Beheizung, d. h. die zur Beheizung von Wohn- oder Arbeitsräumen tatsächlich genutzte Energie,
- als *Heizenergie (Bruttoheizenergie)* dagegen wird die der Heizungsanlage zur Verfügung gestellte *Endenergie* bezeichnet, traditionell in Form eines Brennstoffs (Kohle, Heizöl, Erdgas).

C Bedarf und Verbrauch

Weiter werden – in Anlehnung an [1.13] – im Folgenden die Begriffe Bedarf und Verbrauch wie folgt unterschieden: