

13 (1986) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

H. Erhorn

### Energieeinsparung — ein sinnvoller Weg zum Umweltschutz ?

#### Einleitung

Der Wärmeschutz und die Energieeinsparung im Hochbau sind seit der Energiekrise zu einem Hauptkriterium bei der Auswahl der Gebäudehüllteile geworden. Es sind, dank verbesserter Bau- und Dämmstoffe und hochwertiger Fenstersysteme, in den vergangenen Jahren erhebliche Wärmedämmmaßnahmen vorgenommen worden, die zu einer deutlichen Reduzierung des Heizenergieverbrauchs geführt haben. Diese Wärmedämmmaßnahmen, welche durch staatliche Förderung beschleunigt Anwendung fanden, resultierten bislang fast ausschließlich aus dem Bedürfnis, Energie zu sparen und die Energieabhängigkeit unseres Landes zu reduzieren.

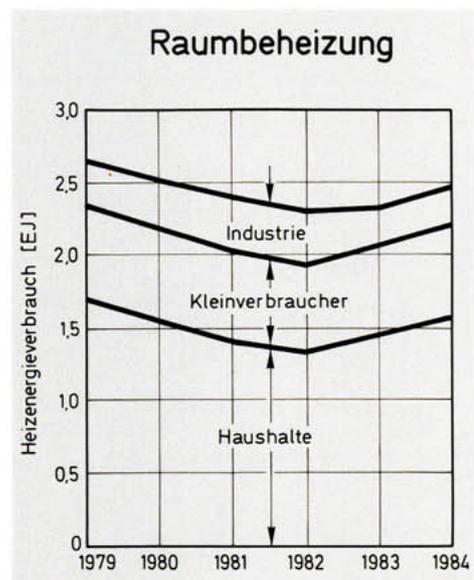
Durch die in der jüngsten Zeit sensibilisierte öffentliche Meinung über ökologische Schäden, wird auch künftig, selbst bei sinkenden Energiepreisen, über den rationellen Energieeinsatz nachzudenken sein, da die Energienutzung und der Energieeinsatz unsere Umwelt belasten. Der beste Weg zur Reduzierung der Umweltbelastung ist der "Nicht-Verbrauch" von Energie. Im folgenden soll der in [1] ausführlich dargelegte Zusammenhang zwischen Energieeinsparung und Umweltschutz anhand der Entwicklung des Heizenergieeinsatzes in den letzten Jahren kurz aufgezeigt werden.

#### Heizenergieverbrauch

In Bild 1 sind die für die Raumbeheizung erforderlichen Endenergien für Haushalte sowie für Kleinverbraucher für die Jahre 1979 bis 1984 dargestellt. Zum Vergleich ist im Bild 1 (oberste Kurve) auch noch der Heizenergieverbrauch eingetragen, welcher für die Beheizung von Industriegebäuden benötigt wird. Dieser ist wesentlich geringer als der Anteil für Kleinverbraucher und private Haushalte. Die privaten Haushalte sind mit ca. 1,6 EJ in 1984 die stärksten Heizenergieverbraucher. Die Verläufe in Bild 1 sind bestimmt durch das Zusammenspiel der Einflußgrößen:

- Wohnraumentwicklung
- Klimabedingungen in der Heizsaison
- Wärmeschutz- und Heizsystemverbesserungen.

Zeitreihen, die eine eindeutige Aussage geben, müssen von derart veränderbaren Randbedingungen "bereinigt" werden. In Bild 2 ist der Heizenergieverbrauch der privaten Haushalte von den Einflüssen des Wohnungsmarktes [2] und der Klimaänderungen [3] bereinigt worden. Aus dem Bild ersieht man, daß bis 1981 eine deutliche Reduzierung festzustellen ist; ab 1982 bleibt der Verbrauch annähernd konstant. Die Einsparung bis 1981 ist zweifellos auf das Förderprogramm der Bundesregierung zurückzuführen, welches von 1978 bis 1982 lief, sowie auf geändertes Nutzerverhalten.



**Bild 1:** Verlauf des jährlichen Heizenergieverbrauchs in Haushalt, Kleinverbrauch und Industrie in der Zeit von 1979 - 1984, nach [4] [5] [6].

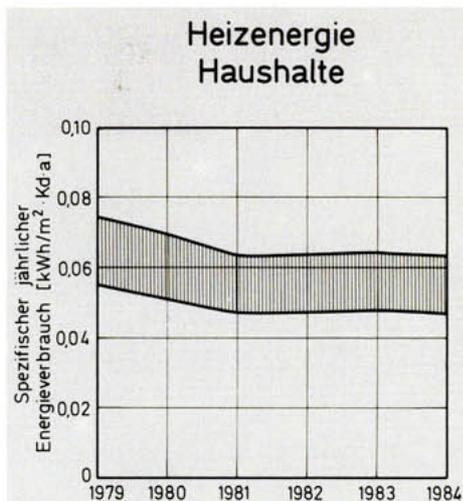
- Haushalt: Beheizung der Wohnungen
- Kleinverbrauch: Beheizung von Anstalten, öffentlichen Einrichtungen, Gewerbe- und Handelsbetrieben etc.
- Industrie: Beheizung von Produktionsstätten und Büros.

#### Heizsysteme

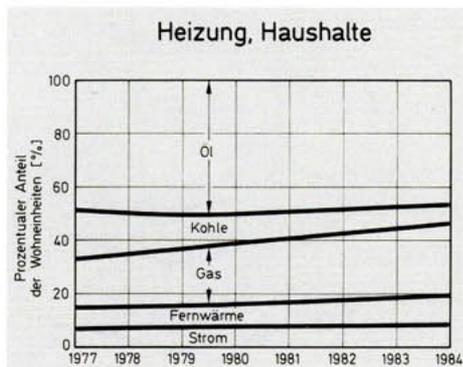
Neben dem für die Raumbeheizung aufgewendeten spezifischen Energieeinsatz ist zur Beurteilung der heizungsbedingten Emissionen die Kenntnis der eingesetzten Energieträger notwendig. Hierüber liegen nur abgesicherte Werte für den Bereich der privaten Haushalte vor. Bild 3 veranschaulicht den Verlauf der Energieträgerstruktur, wie sie sich im Zeitraum von 1977 bis 1984 bei der Beheizung der Wohnungen entwickelt hat. Man erkennt, daß Gas relativ stark zugenommen und Kohle relativ stark abgenommen haben. Öl ging ebenfalls zurück. Strom und Fernwärme haben leicht zugenommen.

Die Energieträger Öl, Kohle und Gas unterscheiden sich bei der Raumbeheizung von den Energieträgern Strom und Fernwärme dadurch, daß die ersteren in Kleinfeuerungsanlagen quasi "vor Ort" verbrannt werden, während die letzteren von Kraftwerken an-

geliefert werden, wo sie in Großfeuerungsanlagen erzeugt worden sind. Klein- und Großfeuerungen unterscheiden sich in den bei der Verbrennung entstehenden Emissionen beträchtlich.



**Bild 2:** Spezifischer Heizenergieverbrauch der deutschen Haushalte (Wohnungen) in den Jahren von 1979 bis 1984 nach [1]. Die Schraffur gibt lokale (klimatologische) Streuungen wieder.



**Bild 3:** Verlauf des prozentualen Anteils der Wohneinheiten, die mit einem bestimmten Energieträger beheizt werden, an der Gesamtzahl der Haushalte in den Jahren 1977 bis 1984, nach [7] [8].

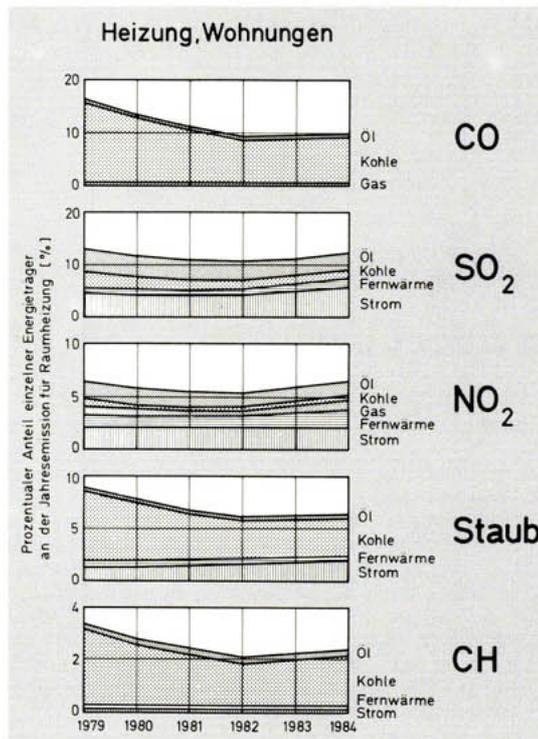
### Schadstoffemissionen

In Bild 4 sind die Verläufe der durch die Raumbeheizung von Wohnungen verursachten Schadstoffemissionen wiedergegeben, die auf die jeweiligen jährlichen Gesamtemissionen des betreffenden Schadstoffs in der Bundesrepublik Deutschland bezogen sind.

Während für die Beheizung unserer Wohnungen etwas mehr als 20 % der in der Bundesrepublik benötigten Endenergie verbraucht werden, betragen die zur Erzeugung der Raumwärme verursachten Schadstoffemissionen max. nur ca. 10 % der bundesdeutschen Gesamtemissionen. Dies spricht für eine mäßige Umweltbelastung durch Raumbeheizungen. Bei den Energieträgern trägt die Kohle, trotz ihres geringen Anteils (Bild 3), am deutlichsten zur Umweltbelastung bei. Die aus den Kraftwerken gelieferte Raumwärme belastet die Umwelt besonders mit den Schadstoffen Schwefeldioxid (SO<sub>2</sub>), Stickoxid (NO<sub>2</sub>) und Staub. Relativ gering ist die Belastung der Umwelt durch Ölheizungen, obwohl diese ca. die Hälfte der bestehenden Heizsysteme in den Wohnungen ausmacht, was ca. 10 % der in der Bundesrepublik benötigten Endenergie bedeutet. Fast schadstofffrei sind die Gasheizungen. Aus Bild 4 ist zu ersehen, daß die Umweltbelastung sowohl durch die Substitution der Energieträger als auch durch die

Reduzierung des Energieverbrauchs zu verringern ist. Es erscheint daher unerlässlich auch künftig zur Verminderung der Importabhängigkeit von nicht heimischen Energieträgern und zur Entlastung der Umwelt von Schadstoffen Energieeinsparungen mit baulichen und heiztechnischen Maßnahmen gemeinsam fortzuführen und die eingesetzten Energieträger zu substituieren.

Die Entlastung der Umwelt von Schadstoffen sowie die Verminderung der Energieabhängigkeit kann somit durch bauliche und heiztechnische Maßnahmen zur Energieeinsparung auf dem Sektor der Raumbeheizung erreicht werden, denn der beste Weg zur Reduzierung der Umweltbelastung ist der "Nicht-Verbrauch" von Energie.



**Bild 4:** Verlauf des prozentualen Anteils der Emissionen für bestimmte Energieträger zur Raumbeheizung bei Wohnungen in den Jahren 1979 bis 1984 nach [1]. Die Prozentwerte sind auf die jährliche Gesamtemissionen des betreffenden Schadstoffes in der Bundesrepublik Deutschland bezogen.

Anmerkung: Man beachte den unterschiedlichen Ordinatenmaßstab bei den einzelnen Diagrammen.

### Literatur

- [1] Gertis, K. und Erhorn, H.: Wärmeschutz, Energieeinsparung, Umweltschutz. Erscheint demnächst.
- [2] Erhorn, H. und Weiland, T.: Wirkt sich die Wohnsituation in der Bundesrepublik Deutschland auf die Anforderungen an den Mindestluftwechsel aus? Bauphysik 8 (1986), H.3, S. 85-88
- [3] o. V.: Temperaturen und Gradtage von 50 Orten Deutschlands. Nach Angaben des Deutschen Wetterdienstes, Zentralamt, Offenbach a.M. 1975-1985.
- [4] Meyer-Abich, K. M. und Schefold, B.: Die Grenzen der Atomwirtschaft. 2. Auflage. C. H. Beck-Verlag, München (1986).
- [5] Rheinisch-Westfälische - Elektrizitätswerke - RWE (Hrsg.): Energieflußbilder der Bundesrepublik Deutschland 1974 bis 1984. Eigendruck.
- [6] Umweltbundesamt Berlin (Hrsg.): Jahresbericht 1984. Berlin (1984).
- [7] Esso AG (Hrsg.): Mineralöl-Energie. (Reihe "Fakten und Faktoren"). Presseabteilung der Esso AG, Hamburg, Oktober 1985.
- [8] Hampel, C.: Hochbautendenzen und Beheizungsstrukturen. HLH 35 (1984), H. 2, S. 61 - 70.



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK  
 Leiter: o.Prof. Dr. Dr. h.c. Karl Gertis  
 7000 Stuttgart 80, Nobelstraße 12, Tel.(0711)970-00  
 8150 Holzkirchen (OBB), Postf. 1180, Tel. (08024)643-0

Herstellung und Druck:  
 SDSC, Informationszentrum RAUM und BAU  
 der Fraunhofer-Gesellschaft, Stuttgart  
 Nachdruck nur mit schriftlicher Genehmigung des  
 Fraunhofer-Instituts für Bauphysik