

14 (1987) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

K. Gertis

Bauliche Energieeinsparmaßnahmen - bisher und künftig !

1. Ausgangssituation

Bauliche Energieeinsparmaßnahmen haben in den letzten zehn Jahren zu einer deutlichen Senkung des Energieverbrauchs im Hochbau geführt [1]. Dies ist, auch wenn in der energiepolitischen Alltagsdiskussion relativ wenig darüber gesprochen wird, deshalb besonders zu würdigen, weil der Hochbau (Wohnungen, Haushalte und Kleinverbraucher) den bedeutendsten Sektor beim Energieverbrauch in unserem Land darstellt. In diesem Bereich können - über das bisher Erreichte hinaus - weitere Einsparungen getätigt werden, die im Gefolge der Vorgänge um Tschernobyl als wirklich "alternativer" Beitrag nicht vergessen werden dürfen. Der oftmals leichtfertig verschossenen Worthülse "alternative Energien" begegnet man im Kreise seriöser Energiewirtschaftler begründbar zurückhaltend. Um so stärker sollten künftig jene Einsparmaßnahmen im Bau hervorgehoben werden, die heute schon technisch problemlos ausführbar sind.

2. Häusliche Energiebilanz, früher und künftig

Welche Ergebnisse mit konsequenten Energiesparmaßnahmen noch erreichbar sein werden, zeigt der in Bild 1 wiedergegebene Vergleich des Jahresenergieverbrauches eines Eigenheims frühe-

rer und künftiger Ausführung sehr eindringlich. Die jeweils linke Säule gibt die Energieverluste, die rechte Säule die Energiegewinne wieder. Die (nicht schraffiert gezeichnete) Differenz stellt die erforderliche Heizwärme H dar, welche künftig auf etwa 40 kWh/m² a - also auf ca. ein Achtel des früheren Verbrauchs - zurückgehen kann.

Man ersieht aus Bild 1, daß

- infolge guten Wärmeschutzes der Außenbauteile der Transmissionsanteil T dramatisch absenkbar ist
- der Lüftungsanteil L früher und künftig etwa gleich bleibt, weil auch künftig der hygienisch erforderliche Luftwechsel in den Wohnungen aufrechterhalten werden muß; allerdings ist mit modernen Rückgewinnungsanlagen der Anteil R aus der Fortluft rückholbar [2]
- die Solargewinne S etwa gleich bleiben. Man muß den sog. "Solarfetischisten" nüchtern entgegenhalten, daß die Sonne auch in früheren Zeiten bereits geschienen hat und es der Worterfindung "Passive Solararchitektur" eigentlich nicht bedurft hätte. Die mit traditionellen "Passiv"-Methoden erreichbare Einsparung ist erforscht und bekannt [3 bis 8]

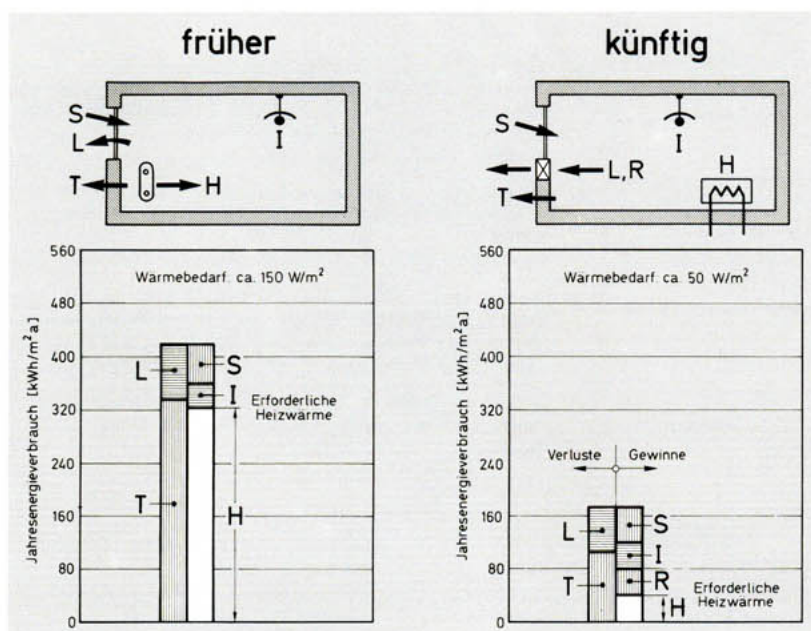


Bild 1

Schematische Darstellung des Jahresenergieverbrauches eines Eigenheims früher und künftig. Der Energieverbrauch setzt sich aus folgenden Anteilen zusammen:

- L: Lüftung
- T: Transmission
- S: Solare Gewinne
- I: Interne Wärmeproduktion
- R: Rückgewinnung
- H: Heizwärme

- die internen Wärmequellen I etwa gleich bleiben. Dies rührt davon her, daß künftig zwar die Anzahl der elektrischen Geräte in Wohnungen zunehmen wird, der Gerätewirkungsgrad aber immer besser wird. Zahlenmäßig mehr Geräte werden deshalb etwa den gleichen Energieumsatz aufweisen.

Besonders bemerkenswert ist die geradezu erstaunliche Veränderung der Nutzereingriffsmöglichkeit. Der Wohnungsnutzer konnte und kann auch künftig durch individuelle Eingriffe beim Fensteröffnen den Lüftungsanteil L verändern. Während früher ein derartiger Eingriff prozentual - im Verhältnis zur erforderlichen Heizwärme H - geringfügig war, kann eine L-Veränderung künftig ein Mehrfaches von H ausmachen. Dies bedeutet, daß der Nutzer künftig durch sein Eigenverhalten ganz entscheidend in die Energiebilanz eingreifen kann. "Gegen" den Nutzer kann keine erfolgreiche Einsparpolitik getrieben werden! Der Nutzer muß durch aufklärende Information motiviert und zum Bundesgenossen für die Energieeinsparmaßnahmen gemacht werden.

Die Entwicklungen auf dem Sektor der baulichen Sonnenenergienutzung sind mit den bisherigen Ergebnissen noch nicht abgeschlossen. Erste Ergebnisse mit neuentwickelten, transparenten Dämmstoffen lassen höhere Solargewinne erhoffen [9, 10].

3. Spartendenz der letzten Jahre

Verfolgt man im Zeitraum von 1979 bis 1984, in dem gesicherte statistische Daten über die Haushalts- und Wohnraumentwicklung und über die meteorologischen Verhältnisse vorliegen, den Verlauf des spezifischen Heizenergieverbrauches der deutschen Haushalte, so ergibt sich die in Bild 2 veranschaulichte Verlaufstendenz. Im Jahr 1984 bewegt sich der spezifische Heizenergieverbrauch der bundesdeutschen Wohnungen hiernach zwischen 0,047 und 0,064 kWh/m² · Kd · a. Bis 1981 war eine deutliche Reduzierung festzustellen; 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 und in den vergangenen Jahren nach relativ hoher Bauaktivität "gegriffen" hatte, sowie auf das geänderte Nutzerverhalten. Ab 1982 stagniert die faktische Einsparung. Dies bedeutet, daß es weiterer öffentlicher Förderanreize und weiterer Aufklärungsarbeit bedarf, um das Energiesparbewußtsein in der Bevölkerung nicht einschlafen zu lassen.

4. Kritische Anmerkungen

Die Erfahrungen der Vergangenheit haben gezeigt, daß unter dem Gesichtspunkt der reinen Wirtschaftlichkeit - namentlich bei den derzeit niedrigen Energiepreisen - insbesondere im Altbau nicht alle Einsparmaßnahmen, die technisch aus dem Stand heraus machbar und energetisch erfolgreich wären, wiedererwirtschaftbar sind. Es müßte sich stärker durchsetzen, daß es nicht darum geht, Kosten zu sparen, sondern Energie zu sparen. Energieeinsparung hat ihren Preis! Künftige Einsparsysteme werden zudem weniger "robust" als bisher sein und auf Kombinationen von baulichen und anlagentechnischen Maßnahmen beruhen. Derartige Systeme sparen Energie, brauchen aber in der Regel Strom. Dies bedeutet, daß der Elektrizitätseinsatz künftig zunehmen wird.

Energieeinsparung und jede Art von Energie-Nichtverbrauch sind außerdem eo ipso Umweltschutz [11], weil dann weder bei der häuslichen Verbrennung vor Ort, noch im Kraftwerk, das die Fernwärme und den Heizstrom in die Gebäude liefert, Emissionen entstehen. Der bauliche Wärmeschutz ist ein wesentlicher Beitrag zum Umweltschutz und muß künftig auch als solcher anerkannt werden.

5. Literatur

[1] Gertis, K.: Zehn Jahre Energieeinsparung im Hochbau. Können wir zufrieden sein? WKSB 31 (1986), H. 20, S. 1-7.

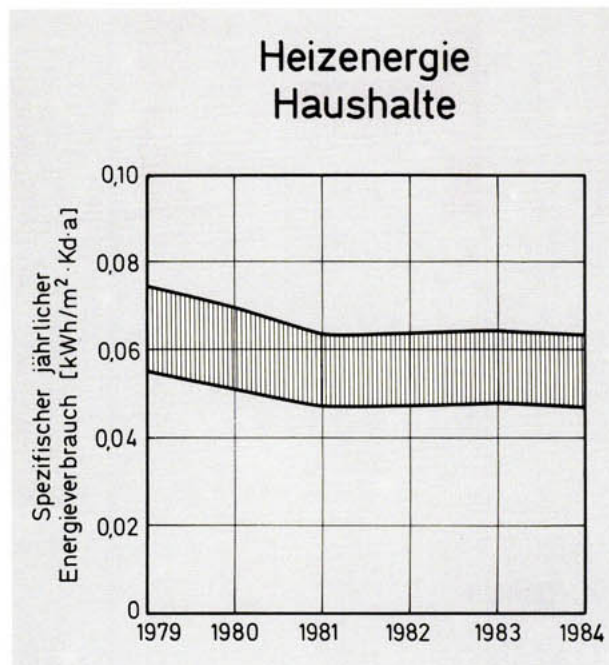


Bild 2 Spezifischer Heizenergieverbrauch der deutschen Haushalte (Wohnungen) in den Jahren von 1979 bis 1984 nach [10]. Die Schraffur gibt lokale (klimatologische) Streuungen wieder.

- [2] Erhorn, H.; Krötz, T.; Meyer, T.: Demonstrationsprojekt Landstuhl. Ein Modellvorhaben zur Umsetzung energiesparender Bauweisen. Statusbericht 1986 BMFT. Erscheint demnächst im TÜV-Verlag Rheinland.
- [3] Trümper, H.: Mögliche und erstrebenswerte bauliche Voraussetzungen im Wohnungsbau bezogen auf den Wärmebedarf für Raumheizungen. ETA 36 (1978), H. 3, S. A3 - A11.
- [4] Gertis, K.: Passive Solarenergienutzung. Umsetzung von Forschungserkenntnissen in den praktischen Gebäudeentwurf. Bauphysik 5 (1983), H. 6, S. 183-194.
- [5] Gertis, K.: Bauphysikalische Grundlagen der Solarenergienutzung - Passive Maßnahmen. ETA 38 (1980), H. 3, S. 140-144.
- [6] Nikolic, V. et al.: Bau und Energie. Bauliche Maßnahmen zur verstärkten Sonnenenergienutzung im Wohnungsbau. Verlag TÜV Rheinland (1983).
- [7] Hauser, G.: Passive Sonnenenergienutzung durch Fenster, Außenwände und temporäre Wärmeschutzmaßnahmen. Eine einfache Methode zur Quantifizierung durch k_{eq} -Werte. HLH 34 (1983), H. 3, S. 144-153; H. 5, S. 200-204; H. 6, S. 259-265.
- [8] Gertis, K.; Hauser, G.; Künzel, H.; Nikolic, V.; Rouvel, L. und Werner, H.: Energetische Beurteilung von Fenstern während der Heizperiode. DAB 12 (1980), H. 2, S. 201-202; DBZ 114 (1980), H. 2, S. 66-68; Glasforum 30 (1980), H. 1, S. 38-44; Glas u. Rahmen (1980), H. 4, S. 180-186.
- [9] Boy, E. et al.: Wärmetechnische Ganzjahresmessungen an freistehenden Meßzellen mit lichtdurchlässiger Wärmedämmung. Proc. Klima 2000, Bd. 5, S. 221-226. Kopenhagen (1985).
- [10] Boy, E. et al.: Reduzierung des Heizenergieverbrauchs durch passive Solarenergienutzung mit lichtdurchlässigen Wärmedämmschichten in verschiedenen Standorten und Klimazonen. Proc. Klima 2000, Bd. 5, S. 325-330. Kopenhagen (1985).
- [11] Erhorn, H.; Gertis, K.: Was trägt die Energieeinsparung im Hochbau zum Umweltschutz bei. Erscheint demnächst in Bauphysik.



FRAUNHOFER-INSTITUT FÜR BAUPHYSIK
7000 Stuttgart 80, Nobelstraße 12, Tel. (0711)6868-00
8150 Holzkirchen (OBB), Postf. 1180, Tel. (08024)643-0

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