

Dänemark: Energiesparhäuser mit über 40 % geringerem Energieverbrauch

Mit Hilfe bereits bekannter Technologien ließen sich mehr als 40 Prozent der für die Beheizung und Warmwasserbereitung in Neubauten aufgewendeten Energie einsparen. Zu diesem Schluß führte ein Demonstrationsprojekt, das von der Kommission der Europäischen Gemeinschaften und dem dänischen Energieministerium gefördert und vom Dänischen Technologischen Institut überwacht wurde. Eine breite Übernahme der Maßnahmen beim Neubau von Häusern könnte landesweit zu erheblichen Energieeinsparungen führen, heißt es. In Dänemark entfallen 45 Prozent des gesamten Energieverbrauchs auf die Gebäudeheizung.

Der von der Generaldirektion Energie der Kommission der Europäischen Gemeinschaften veröffentlichte Bericht über das Projekt „Skive-79“ beschreibt die Anwendung von verbesserter Isolierung und Abdichtung, Wärmerückgewinnung, Sonnenkollektoren und Wärmepumpen in einer neuen Wohnanlage in Skive, Dänemark. Diese Wohnanlage besteht aus 18 ein- und zweistöckigen Häusern und 34 Wohnungen in zwei Wohnblocks, mit deren Bau im Jahre 1977 begonnen worden war. Ziel des Projektes war es, den Energieverbrauch für Raumheizung und Warmwasserbereitung auf weniger als 60 Prozent der für Gebäude, die der dänischen Bauvorschrift „BR-77“ unterliegen, geltenden Werte zu senken.

Die getroffenen Energiesparmaßnahmen konnten mit zur Bauzeit in Dänemark handelsüblichen Mitteln realisiert werden. Bis auf drei verfügen alle Häuser über eine bessere Wärmeisolierung, als sie die BR-77 vorschreibt. Die typische Isolierung besteht aus 200 mm Glaswolle für die Außenwände, 200 bis 300 mm Mineralwolle für die Decken und 250 bis 300 Dämmmaterial für die Böden. Die Außenwände der Etagenwohnungen sind mit 125 mm Mineralwolle isoliert, die Decken mit 200 mm. Fenster und Außentüren haben Dreifachverglasung.

Es wurden verschiedene Kombinationen konventioneller und alternativer Energieversorgungssysteme installiert. In einigen Häusern wird die für die Raumheizung und Warmwasserbereitung benötigte Energie von Wärmepum-

pen geliefert, die dem Erdboden Wärme entziehen. In anderen werden anstelle von oder zusätzlich zu den Wärmepumpen Sonnenkollektoren eingesetzt, die zur Warmwasserbereitung und in manchen Fällen auch als Zusatzheizung dienen. Zu den konventionellen Wärmequellen zählen ölbefeuerte Kessel, Fernwärme (für die Wohnungen), elektrische Heizungen und holzbefeuerte Öfen.

Bis auf zwei verfügen alle Häuser über mechanische Belüftung, um Kondensation zu vermeiden. Die Wärme-

rückgewinnung geschieht über einen Wärmeaustauscher mit Frischluft auf einer Seite und Abluft auf der anderen Seite. Die Häuser in Skive sind sehr gut abgedichtet; ein kompletter Luftaustausch würde ohne mechanische Ventilation zwei Stunden dauern.

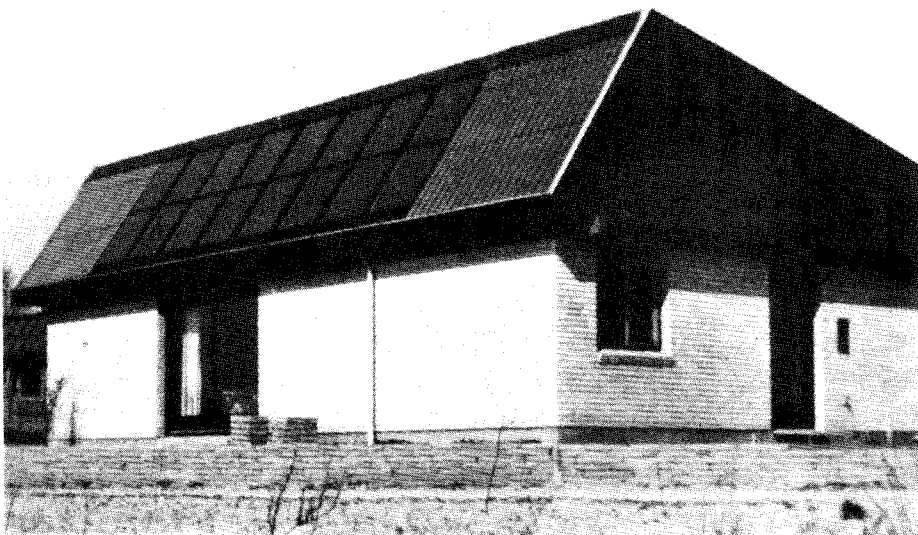
Der energetische Wirkungsgrad ist mit Hilfe von mehr als 800 Sensoren ermittelt worden, die von einem an Ort und Stelle installierten computergestützten Meßwert-Erfassungsgerät überwacht und aufgezeichnet wurden. Neben dem Verbrauch an Strom und Öl sowie Fernwärme im Falle der Wohnungen wurden auch der Stromverbrauch zum Antrieb der Wärmepumpen, Umwälzpumpen und Ventilatoren sowie die Wärmeleistung der Sonnenkollektoren registriert.

Die Messung des Energieverbrauchs für Raumheizung und Warmwasserbereitung geschah separat. Die Zimmertemperatur im Wohnraum jedes Hauses bzw. jeder Wohnung wurde registriert, mit Hilfe geringer Mengen von Inertgas ist die Luftinfiltration gemessen worden. Eine lokale Wetterstation zeichnete Außentemperatur, Windgeschwindigkeit und -richtung sowie die Sonneneinstrahlung kontinuierlich auf.

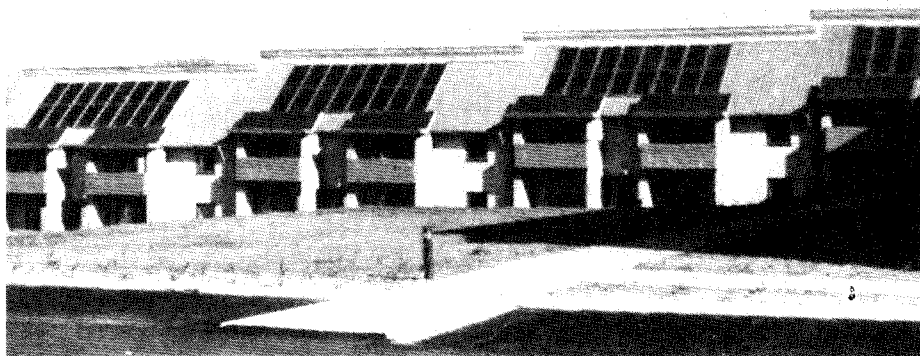
Thermogramme machten kalte Stellen an den Innenwänden, die von fehlerhafter oder unzulänglicher Isolierung



Im Vordergrund die Wohnanlage in Skive, Dänemark, wo unter der Schirmherrschaft der EG Energiesparhäuser gebaut und analysiert wurden.



Eingeschossiges Energiesparhaus mit Sonnenkollektoren



Einer der beiden Wohnblocks mit Solaranlagen

herrühren, sichtbar. Die Analyse des Energieverbrauchs über einen Zeitraum von 21 Monaten ergab eine große Schwankungsbreite. In den Häusern und Wohnungen lag der jährliche Verbrauch zwischen 38 und 82 kWh/m² Wohnfläche verglichen mit einer Zielvorstellung für diese Häuser von 85 bis 95 kWh/m².

Der Bericht analysiert die Leistung der Wärmepumpen und Sonnenkollektoren. Bei den Wärmepumpen lag die höchste Leistungszahl bei 2,0. Bei neun identischen Häusern betrug die jährliche Leistung der Kollektoren durchschnittlich 134 kWh/m² Kollektorfläche.