

Projektkennblatt
der
Deutschen Bundesstiftung Umwelt



Az	03622/01	Referat	25	Fördersumme	491.945,00 DM
----	-----------------	---------	-----------	-------------	----------------------

Antragstitel **Ökologischer Mietwohnungsbau Duderstadt**

Stichworte Ökobau, Dämmung, Heizung, Kollektor, Lüftung TWD

Laufzeit	Projektbeginn	Projektende	Projektphase(n)
5 Jahre und 2 Monate	15.11.1993	04.02.1999	1

Förderbereich 1991 – 1998	I.3.1	Umweltechnik
---------------------------	-------	--------------

Rationelle Energienutzung und regenerative Energien

Technologien zur rationellen Energienutzung

Bewilligungsempfänger	NILEG, Niedersächsische Gesellschaft Für Landesentwicklung und Wohnungsbau mbH	Tel 0511/8116-0
		Fax 0511/8116-473
	Walter-Gieseking-Str. 6	Projektleitung Herr Hermann
	30159 Hannover	Bearbeiter Herr Voss

Kooperationspartner Prof. Dr. Ing. Dieter Wolff Fachhochschule Braunschweig/Wolfenbüttel
Salzdahlumer Straße 46-48, 38302 Wolfenbüttel
Prof. Dipl.-Ing. I. Gabriel
Quellental 74, 22609 Hamburg
Theurich & Klose Ingenieurgesellschaft mbH
Vahrenwalder Straße 117, 30165 Hannover

Zielsetzung und Anlaß des Vorhabens

Ziel des ökologischen Wohnungsbauprojektes in Duderstadt war es, neben der Realisierung bereits bekannter energetisch optimierter Bauweisen auch die Kombination neuartiger Heiz-, Lüftungs- und Regelungstechniken im Geschoßwohnungsbau einzusetzen und dies im Rahmen der Landesausstellung „Natur im Städtebau“ in Duderstadt einer breiten Öffentlichkeit zu präsentieren.

Der Erfolg aller angewandten Techniken wurde durch wissenschaftliche Begleitung und ein 3-jähriges Meßprogramm der wichtigsten Verbrauchs- und Kenndaten des Nutzerverhaltens überprüft.

Angestrebtes Ziel war eine deutliche und nachhaltige Reduzierung des Energieverbrauchs bei der Nutzung von Mietwohnungen im Vergleich zum damaligen Standard.

Darstellung der Arbeitsschritte und der angewandten Methoden

1. Planung und Durchführung:

In der Planung wurde die Hüllfläche des Gebäudes optimiert und optimal zur Sonne ausgerichtet. In Zusammenarbeit mit dem Fachingenieurbüro Theurich & Klose wurden folgende Technikkomponenten geplant und realisiert: 1. Kontrollierte Wohnungslüftung mit Wärmerückgewinnung; 2. Stromspartechnologie und Photovoltaik; 3. Warmwassererzeugung durch Vakuumröhrenkollektoren; 4. Transparente Wärmedämmung an der Südfassade; 5. Gasbrennwertheizung; 6. Wohnungsweises Energieerfassungs- und Regelsystem.

Bei der baulichen Ausführung wurde besonders auf die Winddichtigkeit der Gebäudekonstruktion geachtet, um Wärmeverluste durch unkontrollierte Lüftung zu vermeiden. Geometrische und konstruktive Wärmebrücken wurden bei der Planung und der Durchführung weitgehend ausgeschlossen.

2. Öffentlichkeitsarbeit und Schulung der Mieter

Während der Landesgartenausstellung wurden in einer Musterwohnung die Energiespar-Techniken und Erfassungsmethoden fachkundig vorgestellt. (Vorträge, Broschüren, Schautafeln...).

In regelmäßigen Schulungsveranstaltungen wurden die Mieter mit den neuen Techniken vertraut gemacht und auf die Bedeutung der richtigen Raumlüftung und die Möglichkeiten zusätzlicher Energieeinsparung hingewiesen.

3. Meß- und Auswertungsphase

Neben den Verbrauchswerten für Heizung und Warmwasserbereitung wurden 3 Jahre lang Außentemperaturen, Raumtemperaturen, Öffnungszeiten der Fenster, Betriebszeiten der Lüftungsanlage und der Verbrauch von Kaltwasser, Gas und Strom gemessen und gespeichert.

Ergebnisse und Diskussion

Die **Winddichtigkeitsprüfung** (Blower-Door-Test) eines Referenzgebäudes hat bis auf kleine Luftleckstellen ergeben, daß das geprüfte Gebäude als sehr dicht ($n_{50} = 1,04 \text{ h}^{-1}$) einzustufen ist. Die kleinen Leckstellen an Fenstern und Rohranschlüssen waren mit geringem Aufwand zu beheben.

Die **Brennwertheizanlage** erbrachte anfänglich nicht die möglichen Nutzungsgrade, was aber im Laufe des Kontrollverfahrens einreguliert werden konnte. Generell muß bemerkt werden, daß theoretisch hohe Normnutzungsgrade in der Praxis der Niedrigenergiehäuser nicht erreicht werden können. Dieses gilt jedoch nicht nur für Brennwerttechnik, sondern im gleichen Maße auch für den Einsatz herkömmlicher Niedertemperaturkessel. Grund hierfür ist, daß die benötigten Nutzwärmemengen im Niedrigenergiehaus geringer werden, die Verluste des Kessels und der Wärmeverteilung jedoch nicht im gleichen Maße sinken. Hier ist es besser, mit absoluten Werten für die Verluste zu rechnen.

Die Ergebnisse der **solaren Trinkwassererwärmung** zeigen, daß nur standardisierte und praxiserprobte Lösungen hydraulischer und regelungstechnischer Einbindung von Solaranlagen in die konventionelle Heizungsanlagentechnik ausreichend hohe solare Deckungsanteile erbringt.

Die **Lüftungsgeräte mit Wärmerückgewinnung** wurden von den Bewohnern selten - und dann meist nur als Dunstabzug für die Küchenluft - genutzt. Die geringe Akzeptanz der Nutzer läßt sich mit dem relativ hohen Stromverbrauch, auf den in den Mieterinformationsveranstaltungen hingewiesen wurde und der Geräuschentwicklung erklären. Für die aus hygienischen und bauphysikalischen Gründen nötige kontrollierte Lüftung sind in den letzten drei Jahren bereits bessere Lösungen mit und ohne Wärmerückgewinnung entwickelt worden.

Die gemessenen **Heizwärmeverbrauchswerte** stimmen für die Gebäude als Gesamtheit gut mit errechneten Werten nach der Wärmeschutzverordnung von 1995 überein. Die Einzelverbrauchswerte der Wohnungen weichen untereinander jedoch im Verhältnis 1:6 voneinander ab; im wesentlichen begründet durch unterschiedliche, vom Nutzer (Mieter) verursachte Lüftungswärmeverluste und innere Wärmegewinne. Die Einzeldatenanalyse zeigt deutlich, daß zukünftiges Einsparpotential im Niedrigenergiehaus wesentlich vom Nutzerverhalten im Zusammenspiel mit der Regelungs- und Anlagentechnik abhängt. Ansatzpunkte für niedrige Verbrauchswerte sind:

- Konsequente Aufklärung der Nutzer über den starken Einfluß ihres Lüftungsverhaltens, vor allem in den Übergangszeiten (Frühling, Herbst) auf den Heizwärmeverbrauch. Die Schwierigkeit hierbei liegt darin, das Interesse an der Thematik bei den Mietern zu wecken, um so ein bewußtes Lüftungsverhalten zu erreichen. In Duderstadt mußte leider festgestellt werden, daß höchstens 50 % der Nutzer an den angebotenen Infoveranstaltungen teilnahmen.
- Begrenzung des Verschwendungspotentials der Wärmeabgabe durch sorgfältige Planung, Auslegung, Inbetriebnahme und Durchführung eines hydraulischen Abgleichs sowie der Reglereinstellung.
- Verstärkter Einsatz zentraler und dezentraler Regeleinrichtungen, die bei Überschreiten zeitlich gemittelter Außen-temperaturen (Heizgrenztemperaturen im Bereich zwischen 10°C-14°C) die Heizenergiezufuhr unterbrechen und bei Unterschreiten durch manuelle Anforderung wieder zulassen. Weiterhin ist die Erfassung der Fensteröffnung zur Unterbrechung der dezentralen Heizenergiezufuhr eine aussichtsreiche technische Möglichkeit zur Reduzierung des Lüftungswärmeverbrauchs. Einzelraumregler mit Fensterkontaktfunktionen können dies erfüllen..

Das wohnungszentrale **Raumtemperaturregelungs- und Energieerfassungssystem** erwies sich in der Praxis für die Mehrzahl der Mieter als zu kompliziert und sollte in Zukunft durch einfache, bedienerfreundliche Geräte ersetzt werden.

Öffentlichkeitsarbeit und Präsentation

1. Vorträge und Präsentation auf der Landesgartenschau 1995
2. Broschüre NILEG/DBU: „Modellprojekt Ökologischer Wohnungsbau in Duderstadt“
3. Fachartikel in Zeitschrift GAS Heft 1/96 S. 25 ff „Technik im Niedrigenergiehaus, Zwischenbericht des Modellprojektes „Ökologischer Mietwohnungsbau in Duderstadt“ Dieter Wolff, Peter Teuber, Martin Krohm und Burkhard Alkemeier.

Fazit

Durch die lange und intensive Meßphase konnten wichtige Erkenntnisse über die Wirksamkeit der verschiedenen eingesetzten Techniken im Mietwohnungsbau gewonnen und daraus Lösungen für zukünftige Verbesserungen abgeleitet werden.

Die tatsächlich erzielten Wärmeverbrauchswerte liegen etwas über den nach der WSVO errechneten Vorgaben. Hier zeigt sich bei genauer Ursachenforschung, daß das Heiz- und Lüftungsverhalten der Mieter einen gravierenden Einfluß auf das Gesamtergebnis hat. Einsparpotentiale, die durch bewußtes Nutzerverhalten v.a. bei der Lüftung erreicht werden können, sind wesentlich höher als die durch verbesserte Technologien erzielbare Reduzierung des Heiz- und Elektroenergieverbrauchs.

Die eingesetzten technischen Geräte müssen bedienerfreundlicher und in ihrer Wirkungsweise für den Nutzer akzeptabler werden. Die Niedrigenergiehaus-Techniken erfordern eine intensive Planung und genaue Abstimmung aller geplanten beteiligten Gewerke.