

Testphase bestätigt 3-Liter-Haus

## Energieeffiziente Adresse

Die Verbesserung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden dient nicht nur dem Erfüllen verordnungsrechtlicher Anforderungen, sondern wird in Zukunft auch verstärkt über den langfristigen Wert einer Immobilie entscheiden. Bei weiter steigenden Energiepreisen sind unsanierte Altbauten mit durchschnittlichem Heizwärmebedarf von  $200 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$  nur noch durch Nachlässe bei der Kaltmiete attraktiv. Doch auf welchen Heizwärmebedarf lassen sich Altbauten technisch und wirtschaftlich sanieren?

Erst war es nur eine Vision, heute sparen die Mieter im ersten 3-Liter-Haus Deutschlands rund 80% der Heizkosten bei gleichzeitig gestiegenem Wohnkomfort. 2001 startete die Luwoge, Wohnungsunternehmen der BASF, das Pilotprojekt im modernisierten Brunnckviertel im Ludwigshafener Stadtteil Friesenheim.

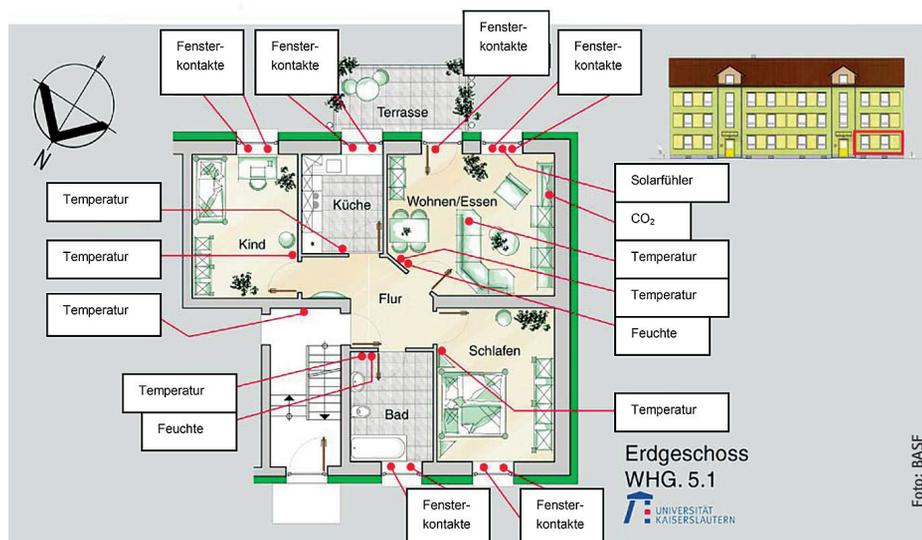
Drei Jahre lang begleitete ein wissenschaftliches Messprogramm der TU Kaiserslautern die neun Mietparteien. Das Ergebnis kann sich sehen lassen: Der durchschnittliche Verbrauch liegt mit  $26 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$  noch deutlich unter dem berechneten Bedarf von  $30 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$ . Für den Mieter einer  $100\text{-m}^2$ -Wohnung sinken die Heizkosten durch den geringen Energieverbrauch von 1400 auf ca. 200 Euro/a.

### Dick eingepackt

Wie wird aus einem Mehrfamilienhaus der 50er Jahre mit 42 cm dickem Backsteinmauerwerk und Ofenheizungen ein top-

modernes Haus und zugleich der Heizwärmebedarf von über  $200 \text{ kWh}/(\text{m}^2 \text{ a})$  um den Faktor 7 weit unter das Niveau üblicher Neubauten nach EnEV-Standard reduziert? Dieser Aufgabe stellten sich die Luwoge und das Passivhaus Institut Darmstadt im Sommer 1999.

Heute trägt das 3-Liter-Haus eine mindestens 20 cm dicke Schicht des Dämmstoffs „Neopor“. Das BASF-Produkt auf der Basis von Polystyrol enthält mikroskopisch kleine Grafitplättchen, die die Wärmestrahlung reflektieren und die Dämmplatte nahezu strahlungsundurchlässig machen. Bei gleicher Dämmleistung verspricht BASF eine 20% geringere Dämmdicke. „Die Super-Dämmung macht im 3-Liter-Haus rund 60% der gesamten Energiebedarfseinsparung aus“, sagt Bauphysiker Professor Dr. Hermann Heinrich von der TU Kaiserslautern. Er zeichnete mit 350 Sensoren jährlich rund 120 Millionen Messdaten zum Klima, Energie- und Stromverbrauch auf.



Messkonzept zur wissenschaftlichen Begleitung im 3-Liter-Haus



Von außen für den Laien nicht zu erkennen: Rückseite des 3-Liter-Hauses

### Detaillösungen

Auf den ersten Blick erschien eine Dämmung auf der obersten Geschossdecke gegenüber einer Dämmung im Bereich der Sparren kostengünstiger und aufgrund der kleineren wärmeübertragenden Fläche energetisch vorteilhafter. Dabei hätten sich jedoch zusätzliche Wärmebrücken ergeben. Zudem reichten die Treppenhäuser vom Keller bis ins Dachgeschoss, was eine aufwendige Umdämmung und zwei luftdichte, wärmegeämmte Türen erfordert hätte. Daher wurde das Dachgeschoss mit einer Auf- und Zwischensparrendämmung in die thermische Hülle einbezogen. Um die Raumhöhen im Keller nicht zu weit zu reduzieren, ist die Dämmung teilweise unter, teilweise über der Kellerdecke angebracht. Die Fenster sind dreifachverglast.

Die Lüftung im 3-Liter-Haus erfolgt über eine zentrale Zu- und Abluftanlage mit einem Wärmerückgewinnungsgrad von bis zu 85%. Die Anlage ist im Dachboden untergebracht, so dass für die meisten Wartungsarbeiten keine Termine mit den Mietern abgestimmt werden müssen. Die messtechnische Auswertung zeigt, dass im 3-Liter-Haus mit der Lüftungsanlage eine sehr gute Luftqualität erreicht wird. Nicht zum Sanierungskonzept gehörte der Einbau einer Brennstoffzelle. Die bereits 1999 eingebaute Pilotanlage wurde 2002 durch eine Hochtemperatur-Brennstoffzelle von Sulzer Hexis ausgewechselt.

### Ökonomisch sinnvoll

Mit dem 3-Liter-Haus hatte sich die Luwoge zum Ziel gesetzt, einen Altbau zum „Haus der Zukunft“ zu modernisieren. Vor knapp zwei Jahre zitierte TGA Fachplaner den damaligen Vorsitzenden der Luwoge-Geschäftsführung, Dr. Wolfgang Schubert: „Das 7-Liter-Haus im Bestand stellt als Standard das wirtschaftliche Optimum dar. Das 3-Liter-Haus zeigt das heute in

der energetischen Sanierung Machbare.“<sup>1)</sup> Hohe Energiepreise haben den Blickwinkel nur knapp zwei Jahre später verändert.

Nach einer Untersuchung des Instituts Wohnen und Umwelt (IWU) aus Darmstadt ist auf dem in diesem Jahr erreichten Energiepreinsniveau von 0,06 Euro/kWh selbst der Prototyp des 3-Liter-Hauses durch die eingesparten Energiekosten rentabel, sagt Dr. Andreas Enseling, Wissenschaftlicher Mitarbeiter des IWU. Noch gar nicht eingerechnet sind die vermiedenen Kosten durch Leerstand.

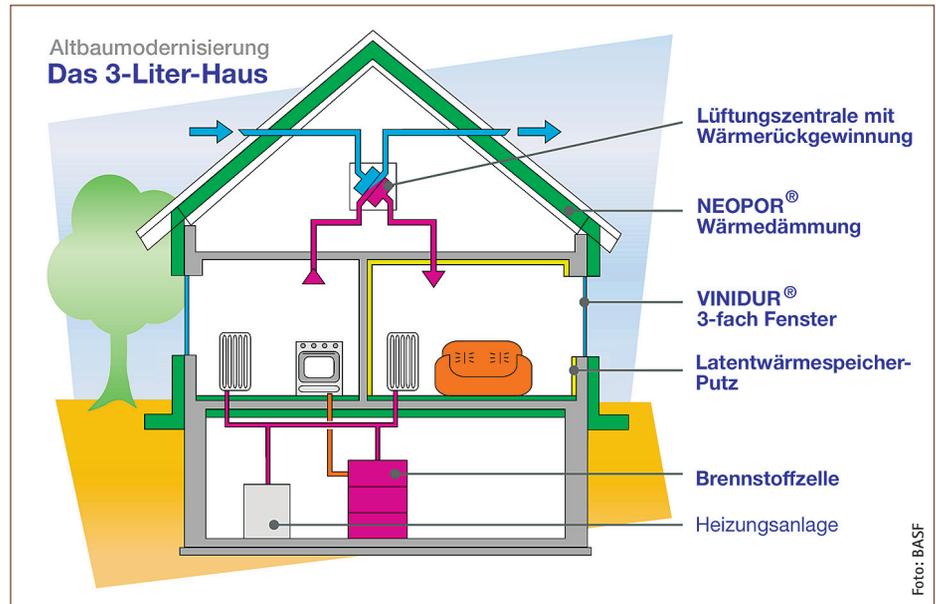
Wie dynamisch die Entwicklung sein kann, zeigen die Wirtschaftlichkeitsbetrachtungen aus dem Jahr 2003: „Bei einem Preis von 0,0334 Euro/kWh rechnet sich die Modernisierung zu einem 7-Liter-Haus bereits nach 15 Jahren. Sogar das 4-Liter-Haus ist bei der Annahme einer Steigerungsrate des Energiepreises von jährlich 4% ökonomisch vorteilhaft. Das 3-Liter-Haus, welches mit hohen zusätzlichen Kosten für die energiesparenden Maßnahmen modernisiert wurde, würde sich unter den gegebenen Bedingungen noch nicht rechnen.“

Dr. Matthias Hensel, Vorsitzender der Geschäftsführung der Luwoge, sieht für die Ideen des 3-Liter-Haus-Prototypen daher künftig gute Chancen: „Auch wenn nur ein Teil davon im Großen umgesetzt wird, spart das viel Energie und gleichzeitig Geld.“ Rund 24 Mio. Altbauwohnungen in Deutschland sind heute in Sachen Wärmeschutz sanierungsbedürftig. Das mögliche CO<sub>2</sub>-Einsparpotenzial liegt bei 84 Mio. Tonnen pro Jahr.

## Konsequenzen

Das 3-Liter-Haus-Projekt der Luwoge demonstriert, dass bei Energiepreisen, wie sie in diesem Jahr erreicht wurden, eine wirtschaftliche Umsetzung schon bei heutigem Preisniveau möglich ist. Aber auch wie schnell sich Randbedingungen einer Wirtschaftlichkeitsbetrachtung ändern können. Neben den Energiepreisen gehören auch Fördermittel zu dieser Betrachtungsweise.

Weiterhin deutlich hinter dem wirtschaftlich Umsetzbaren zu bleiben, wäre kurzfristig. Maßnahmen wie die energetische



Vereinfacht dargestelltes Maßnahmenkonzept für das 3-Liter-Haus

Verbesserung der Gebäudehülle verankern den Heizwärmebedarf für mehrere Jahrzehnte. Zwar können die Energiepreise nicht vorhergesehen werden, bei einer Reichweite der sicher verfügbaren und wirtschaftlich gewinnbaren Erdölvorkommen bis 2043 muss aber von einer kontinuierlichen Steigerung ausgegangen werden. Heute installierte Wärmedämmung muss sich dieser Situation noch stellen.

Die (Heizungs-)Anlagentechnik hat vermeintlich kürzere Erneuerungszyklen. Betrachtet man den heute 50 Jahre alten Bestand aber genauer, gilt dieses vorwiegend nur für den Wärmeerzeuger. Um alle Optionen offen zu halten, sollte das Wärmeabgabesystem desegen mit minimalen Temperaturdifferenzen und minimaler hydraulischer Leistung ausgewählt und aus-

gelegt werden. Obligatorisch sollte bei der Haustechnikplanung auch sein, mindestens die einfache Nachrüstung von zusätzlichen Feststofffeuerungen und thermischen Solaranlagen durch entsprechende Installationsschächte zu berücksichtigen.

Erfolgt die anlagentechnische Sanierung wegen der oft erheblich höheren Wirtschaftlichkeit vor der energetischen Verbesserung der Hülle, muss ein zukunfts-sicheres Heizsystem an deutlich geringere Heizwärmebedarfswerte angepasst werden können. In eine gute Planungsakte bzw. Anlagendokumentation gehören deswegen Hinweise und exemplarische Einstelldaten für einen halbierten bzw. einen minimalen Heizwärmebedarf von zum Beispiel 30 kWh/(m<sup>2</sup> a). Das „Haus der Zukunft“ ist ein hochwertig saniertes Bestandsgebäude. JV ←

Anzeige

**Funk-System**

Funk-Datensammler

Elektronische Heizkostenverteiler

Wasserzähler u.a.

[www.nzr.de](http://www.nzr.de)

Nordwestdeutsche Zählerrevision  
Ing. Aug. Knemeyer GmbH & Co. KG  
49196 Bad Laer Heideweg 33  
Telefon +49 (0) 54 24 / 29 28 - 0  
E-Mail [info@nzr.de](mailto:info@nzr.de)

**Zur Zählerdatenerfassung:**

EHKV, Wasser, Wärme, Strom

Integrierte Funkmodule

Ideal zur Altbau-Modernisierung

Zählerdaten ohne Termin

Bitte fordern Sie weitere Infos an!

<sup>1)</sup> Vorländer, Jochen: dena startet Energiepass und NEH-im-Bestand. [www.Zukunft-Haus.info](http://www.Zukunft-Haus.info). Stuttgart: Gentner Verlag, TGA Fachplaner 1-2004