

1. Passivhaus-Tagung in Darmstadt

# Optimale Fenster sind für Häuser ohne Heizung unverzichtbar

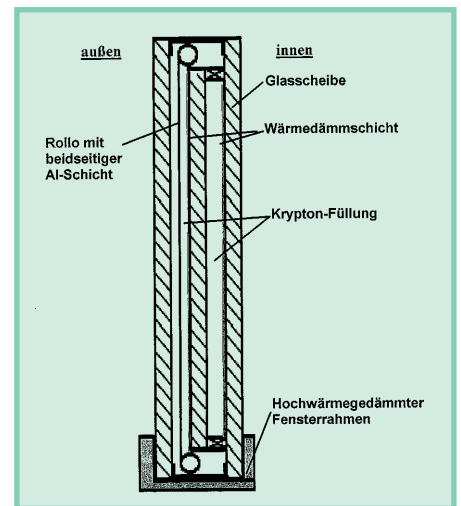
Das Passivhaus Institut (PHI) hatte zur „1. Passivhaus-Tagung“ nach Darmstadt eingeladen. Fast 200 Fachleute aus Forschung, Lehre und Praxis diskutierten dort die aktuellsten Ergebnisse des „Arbeitskreises kostengünstige Passivhäuser“.

Zwei Tage lang ging es um das Thema „Passivhaus“, um Gebäude also, die laut Definition von Dr. Wolfgang Feist, Gründer des PHI, so wenig Heizwärme brauchen, daß die Behaglichkeit im Winter ohne separates Heizsystem und im Sommer ohne Klimaanlage sichergestellt werden kann. Weiter wird für ein Passivhaus gefordert, daß dessen Gesamtprimärenergieverbrauch für alle Anwendungen wie Heizung, Warmwasser und Haushaltsstrom, nicht höher ist, als bei Durchschnittshaushalten für den Haushaltsstrom allein. Für manchen, auch aus der Baubranche, galt dies als nicht realisierbarer – und vor allem nicht finanzierbarer – Anspruch. Für andere war es längst bewohnte Alltagsrealität, deren Finanzierungsvolumen nicht höher lag, als ein ge-

wöhnlicher Bau – so die Aussage des Passivhaus-Bauträgers Folkmer Rasch. Daß man sich für diese energiesparenden Häuser von ganz unterschiedlicher Seite stark macht, zeigt das bei kommunalen Entscheidungsträgern und Energieversorgern wachsende Interesse an ressourcenschonenden Bauten.

Potentiale nicht ausgeschöpft

Im Rahmen der Podiumsdiskussion: „Energiesparende Architektur“ prophezeite Dipl.-Ing. Folkmer Rasch, Praktiker der Branche: „Passivhäuser für 200 000 DM sind realisierbar!“ Die Potentiale an kostengünstiger Bauweise seien noch noch lange nicht ausgeschöpft. Scharf griff er den Berufsstand der Architekten an, denen er vorwarf, zu teuer zu planen. „In Nachbarländern ist die Sturheit und Unbeweglichkeit in dieser Form nicht zu spüren. In Holland beispielsweise wird teilweise um die Hälfte preiswerter gebaut als in Deutschland“. Industrielle Vorfertigung von Wand- und Deckenteilen, von kompletten Naßzellen und Treppen seien zusammen mit völlig neuen Konstruktionsansätzen der Weg, Häuser, die kein aktives Heizsystem benötigten, für einen Verkaufspreis von etwa 200 000 DM (ohne Grundstück) zu realisieren.



Dreifach-Wärmeschutzglas mit Sonnenschutzrollo  
Grafik: Gläser

Auch traditionelles Sanieren könne wesentlich preiswerter werden, wenn diese neuen Technologien der Vorfertigung auch bei geeigneten Fällen im Wohnungsbestand zur Anwendung kämen. „In Zukunft können Abriss und Neuaufbau wirtschaftlicher sein, als teures Sanieren“, schloß Rasch.

„Bei uns in Vorarlberg, dem kleinsten Bundesland Österreichs, wurde vor sechs bis sieben Jahren das energiesparende Bauen publik gemacht. Als in Deutschland Diskussionen um die Wärmeschutzverordnung losgingen, hatte sie bei uns schon längst stattgefunden. Man sieht eigentlich, was möglich ist, und wie stark es verändert werden kann. Ich bin entsetzt, was in Berlin für Energievernichtungsmaschinen gebaut werden“, beschrieb Helmut Krapmeier, Architekt beim „Energiesparverein Vorarlberg“ seine Eindrücke aus den Bauprojekten der Bundeshauptstadt. Gerade bei den großen Bauwerken, den Banken und Verwaltungsgebäuden vermisse er die guten Beispiele der Bauherren im Bereich Energiesparen.

Dipl.-Ing. Wolfgang Näser, Vizepräsident der Bundesarchitektenkammer, wünschte sich mehr Beispiele energie-



Prof. Hans Joachim Gläser: Fensterindustrie vernachlässigt Schulaufgaben  
Fotos: Pfäffinger



John Wilson: Komfort durch elektrochromatische Variante

sparenden Bauens bei Bürohochhäusern und Großbauten. Das Interesse von Architekten an diesem Baustandard könne man nur durch entsprechend gute Referenzobjekte erreichen. Er bot an, Veranstaltungen wie die 1. Passivhaus-Tagung auf ministerieller Ebene zu wiederholen.

Gastgeber Dr. Feist schloß die Diskussion mit dem Hinweis, daß eine wesentliche Randbedingung für den Bau von Passivhäusern deren Wirtschaftlichkeit sei. „Nur wenn wir die Bauaufgaben mit Funktionselementen lösen, die ein Gebäude ohnehin braucht, ergibt sich ein ökonomisch vertretbarer Aufwand. Teure Projekte sind in der Breite nicht realisierbar.“ Daher komme es der Forderung nach kostengünstigem Bauen zustatten, daß beim Passivhaus nur Komponenten Verwendung fänden, die bei einem Niedrigenergiehaus ohnehin vorhanden seien: Wärmedämmung, hocheffi-

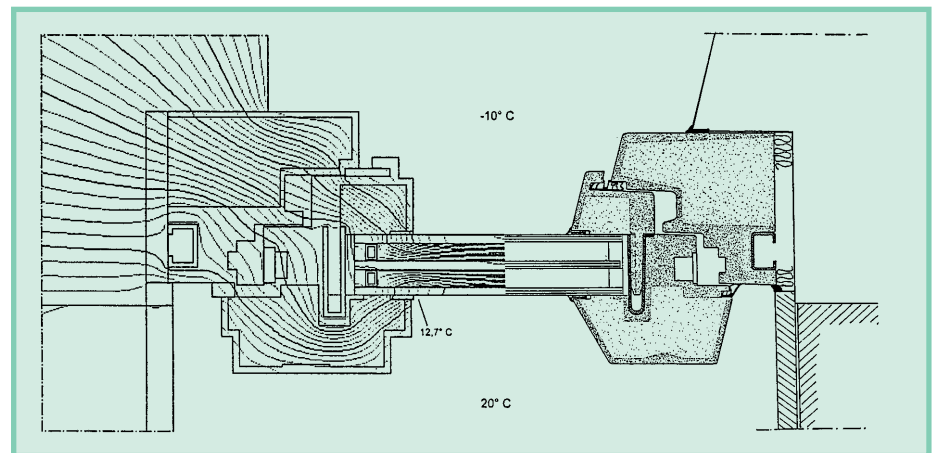
ziente Wärmerückgewinnung aus der Abluft und passive Solarenergienutzung durch moderne Fenster.

### Werte sprechen für sich

Zwei Anbieter von Energiesparfenstern stellten anläßlich der Tagung ihre aktuellen Produkte vor: Isofach GmbH (Karlheinz Fingerling) und Si-Com Greubel GmbH (Georg Greubel). Architekt Fingerlings hatte mit seinen damaligen Konstruktionen bereits 1991 das Passivhaus in Kranichstein ausgerüstet, wobei deren Holzrahmen im zweiten Betriebsjahr durch aufgebrauchte PU-Schalen optimiert wurden. „Der Energieverbrauch der Häuser reduzierte sich durch diese Maßnahme, also nur über die verbesserten Wärmebrückenanteile des Rahmens und des Glasrandverbundes, um 40 %. Da die Industrie bis heute in diesem Bereich nicht lieferfähig ist, haben wir

gruppe – bis hin zum Lack. Natürlich haben wir auch an das Recycling gedacht, an die Stofftrennung. Ich sehe unsere Fenster als eine Möglichkeit zum Ausstieg aus dem PVC im Bau. Das Fenster mit einer Glasfläche von  $1,20 \times 1,20$  m und einem  $k_{\text{Glas}}$  von  $0,7 \text{ W/m}^2\text{K}$  erreicht einen  $k_{\text{F}}$ -Wert von  $0,807 \text{ W/m}^2\text{K}$ .“

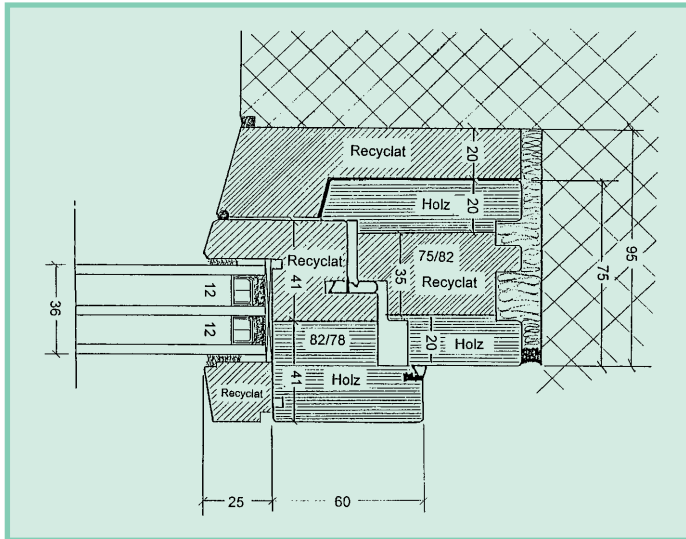
Si-Com Greubel vertreten, dem „Moduline Plus“ und dem Passivhaus-Fenster „Ultraline“. Der Rahmen des „Moduline Plus“ besteht aus einem Laminat aus Holz, PU-Hartschaum und einem Recyclingmaterial. Mit einer Dreifach-Verglasung ( $k_{\text{Glas}} = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ ) und dem „Thermix“-Kunststoffabstandhalter wurde für das Fenster ein  $k_{\text{F}}$ -Wert von  $0,819$  angegeben. Eine Aluminium-Abdeckung schützt die Außenseite des Rahmens gegen Witterungseinflüsse, der Einbau ist mit Anschlag, der den Blendrah-



$k_{\text{Wand}} = 0,127 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ,  $k_{\text{Glas}} = 0,7 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ ,  $WBV_2 = 0,0386 \text{ W/(m}^2\text{K)}$ , Rahmenbreite  $b_R = 12 \text{ cm}$  (inkl.  $1 \text{ cm}$  Konstruktionsfuge gedämmt),  $k_{\text{Fenster}} = 0,807 \text{ W/(m}^2\text{K)}$  (lichte Glasfläche  $1,2 \times 1,2 \text{ m}$ )  
Grafik: Isofach

uns selbst an diese Entwicklung gemacht“, erläuterte Fingerling, der in Darmstadt sein weiterentwickeltes Passivhaus-Fenster zeigte. Hier wird das Gewicht der Dreifach-Scheiben (mit der Anordnung 4-8-4-8-4) von einem tragenden Kern aus Hart-Integralschaumteilen und Stahl aufgenommen. Die Dämmung des Rahmens besteht aus PUR-Materialien mit einem Wärmeleitwert von  $\gamma = 0,03 \text{ W/mK}$ . „Wir verwenden Polyurethan, ein hocheffizientes, aber auch teures Dämmmaterial, wie es auch in jedem Kühlschrank enthalten ist. Wir bleiben bei den Dämmungen in einer Stoff-

men vollständig überdeckt, vorzusehen. Das zweite System nannte sich Passivhaus-Fenster „Ultraline“ und wies neben einer Dreifachverglasung mit  $k_v = 0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$  und „Thermix“-Abstandhalter einen Rahmen in Holz-Purenit-Kombination auf. Das Fenster



Höchste Wärmedämmwerte bewirken ein vollkommen verdeckter Einbau, Dreifach-Verglasung mit Thermix-Abstandhalter mit  $k_v = 0,5$  oder  $0,4 \text{ W/m}^2\text{K}$  (Glasmitte), erhöhter Glaseinstand sowie Dreischicht-Laminat aus Holz ( $\lambda = 0,13 \text{ W/mK}$ ) und Recyclingmaterial mit erhöhter Wärmedämmung ( $\lambda = 0,07 \text{ W/mK}$ )

Grafik: Si-Com Greubel

wurde mit einem  $k_F$ -Wert von 0,672 angegeben. Zum Einsatz des Kunststoff-Abstandhalters sagte Georg Greubel: „Durch Verwendung des „Thermix“ aus PVC-freiem Kunststoff anstelle der herkömmlichen metallischen Abstandhalter wird der Wärme-

durchgang im Glasrandverbund unserer Fenster drastisch reduziert. Die optimale Kombination von laminiertem Rahmen und dem ebenfalls von uns entwickelten „Thermix“-Abstandhalter schließt die wärmetechnische Schwachstelle des Fensterrandes. Die Werte unserer Fenster sprechen für sich.“

ster mit motorisch betriebenem Rollo entgegen. Lösungsansätze auf der Basis von Schichten mit elektrisch steuerbarer Strahlungstransmission kämen seiner Ansicht nach aufgrund ihrer Verringerung des g-Wertes schon im ausgeschalteten Zustand nicht zum Tragen, erläuterte er. Das zur Beschattung notwendige Rollo könnte laut Gläser zwischen den Scheiben angeordnet werden. Hier erinnerte er an eine in Nordeuropa und den Alpenländern übliche Doppelfenster-Konstruktion, die, als aktualisierte Konstruktion, diesen Platz bietet. Mit diesem Fenstertyp ließe sich auch der für Passivhäuser notwendige Rahmen-Wert von  $k_R = 0,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  erreichen. Der Fensterindustrie warf er vor, ihre Schulaufgaben im Bereich Rahmentechnologie noch vor sich zu haben: Während heute Verglasungen mit k-Werten bis herab zu  $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$  angeboten würden, seien bei Holz- oder Kunststoffrahmen lediglich Werte bei  $k_R = 1,4$  bis  $1,8 \text{ W/m}^2\text{K}$  anzutreffen. Als erfolgversprechende Neuerung im Bereich Fenstertechnik verwies Gläser auf das von Karlheinz Fingerling für das Passivhaus in Darmstadt-Kranichstein entwickelte Einfachfenster mit Dreischeiben-Verglasung.

Jörg Pfäffinger

## Wer ist der „Arbeitskreis kostengünstiger Passivhäuser“?

Förderer des „Passivhaus Instituts“ ist der „Arbeitskreis kostengünstige Passivhäuser“, in dem sich Vertreter recht unterschiedlicher Interessen zusammengefunden haben. Das Hessische Ministerium für Umwelt, Energie, Jugend, Familie und Gesundheit, das Ministerium für Bauen und Wohnen des Landes Nordrhein-Westfalen, die Stadtwerke Hannover AG, die PreussenElektra AG und die VEBA Immobilien AG wollen mit ihrem finanziellen und persönlichen Engagement im Arbeitskreis Planung und Bau von „Passivhäusern“ fachlich begleiten. Wissenschaftliche Unterstützung erfahren sie hierbei vom „Institut Wohnen und Umwelt“, Darmstadt und vom „Passivhaus Institut“. Die Tagung in Darmstadt stellte die Ergebnisse aus dem Arbeitskreis erstmals der interessierten (Fach-)Öffentlichkeit vor.

## Nachholbedarf bei Fensterindustrie

John Wilson, der die „California Energy Commission“ berät, war aus den USA angereist und berichtete über gasgefüllte Paneele, die an der Außenwand des Hauses angebracht werden. Das von Wilson gezeigte Musterstück wurde von ihm mit einer Wärmeleitfähigkeit von bis herunter zu  $0,012 \text{ W/m}^2\text{K}$  bei Kryptonfüllung angegeben. Das Element ließ innen wabenförmig angeordnete Stege erkennen und war für (eine später erfolgende) Gasbefüllung vorgesehen. Nur als Skizzen hatte er Fenster mit „Superwindow“-Beschichtungen dabei, die, je nach Ausführung, ihre Transparenz durch Wärme- oder Helligkeitseinwirkung verändern. Als besonders komfortabel beschrieb Wilson jedoch die elektrochromatische Variante, deren Transparenz vom Gebäudenutzer durch das Anlegen einer elektrischen Spannung verändert werden kann. Hiermit ist ein variabler g-Wert erreichbar.

Als prominenter Vertreter der Glasindustrie war Vegla-Berater Professor Hans Joachim Gläser am Pult. Er stellte der elektrisch gesteuerten „Superwindow“-Beschichtung ein Fen-