

13 (1986) Neue Forschungsergebnisse, kurz gefaßt

Fraunhofer-Institut für Bauphysik

H. Werner und E. Lindauer

## Glasvorbauten - richtig genutzt

### Allgemeines

In der Diskussion über Energieeinsparung im Wohnungsbau steht in den letzten Jahren neben der Wärmedämmung die passive Solarnutzung durch verglaste Bauteile an vorderer Stelle, wobei der Anbau von - seit dem vorigen Jahrhundert bekannten - "Wintergärten" als bevorzugte Maßnahme angesehen wird [1] [2] [3]. Solche meist südorientierten Glasvorbauten können bei entsprechender Nutzung den Wohnraum erweitern, zusätzliche architektonische Gestaltungsmöglichkeiten bieten und auch zur Energieeinsparung beitragen. Glasvorbauten werfen allerdings eine Vielzahl von Fragen auf, wie z.B. Orientierung, Dimensionierung, bauphysikalische Aspekte und tatsächlicher Energiespareffekt. Zur Klärung solcher Fragen sind experimentelle Vergleichsuntersuchungen durchgeführt worden, über deren Ergebnisse im folgenden kurz berichtet wird [4] [5] [6].

### Thermisches Verhalten

Die Lufttemperaturen in Glasvorbauten, die ohne Verschattung und Lüftung auch im Winter 50 °C überschreiten können, hängen stark von der Sonneneinstrahlung und der Lüftungsrate ab. In südorientierten, isolierverglasten Vorbauten werden in der Heizperiode mittlere Übertemperaturen - im Vergleich zur Außenlufttemperatur - von 10 bis 15 K, in nordorientierten von ca. 5 bis 8 K erreicht. Bei ausreichend großen Lüftungsquerschnitten, wobei die oberen ca. 5 bis 6 mal so groß sein sollten wie die unteren Nachströmöffnungen, können hohe Temperaturen in Glasvorbauten zusammen mit Verschattungsvorrichtungen vermieden werden.

### Feuchteverhältnisse

Das feuchteverhältnisse Verhalten von Glasvorbauten hängt primär davon ab, wie intensiv Wasserdampf produziert wird [7]. Je stärker die Bepflanzung ist, desto anfälliger ist ein Wintergarten hinsichtlich Tauwasseranfall, der allerdings bei Südorientierung zu keinen grundsätzlichen Problemen führt. Der auch bei Isolierverglasung unvermeidliche Tauwasserbefall in der zweiten Nachthälfte verschwindet bei Südorientierung infolge der Einstrahlung meist recht schnell. Bei Nordorientierung hingegen sollte im Winter kein Feuchteproduzent im Glasvorbau sein, denn dies führt zu lang andauerndem Feuchte- und Reifniederschlag an Scheiben und Rahmen [5] [6].

### Heizenergetischer Einfluß

Bei richtiger Nutzung und ohne künstliche Zusatzheizung reduzieren Glasvorbauten den Heizenergieverbrauch eines Gebäudes und zwar nicht nur bei der meist bevorzugten Südorientierung. Auch im Norden angebrachte verglaste Pufferräume tragen in ähnlicher Weise zur Energieeinsparung infolge ihres Puffereffekts bei. Entscheidend für die energetische Wirkung auf das Kernhaus ist vor allem das Verhältnis der vom Vorbau überdeckten Fassadenfläche zur Gesamthülle des Gebäudes. Bild 1 zeigt die jährlichen Heizenergieeinsparungen durch verschieden orientierte und unterschiedlich große Glas-

vorbauten in Bezug auf ein entsprechendes Einfamilienhaus (Grundfläche ca. 100 m<sup>2</sup>) ohne Glasvorbau bei einem heute üblichen Wärmeschutz entsprechend der zweiten Wärmeschutzverordnung. Die obere und mittlere Reihe des Bildes 1 verdeutlicht, daß bei relativ großer transparenter Trennfläche zwischen Kern- und Glashaushaus bei Nordorientierung des Glasvorbaues der Einsparungseffekt sogar größer ist als bei Südorientierung. Ein energetisch günstig gebautes Haus sollte allerdings grundsätzlich nach Norden hin keine großen verglasten Trennflächen zum Kernhaus haben. Die Größenordnung des Energieeinspareffektes eines Glasvorbaues mit 50 % Überdeckungsgrad der jeweiligen Teilfassade geht aus der unteren Gegenüberstellung des Bildes 1 hervor. Ein Wintergarten in Südlage wirkt sich vor einer weitgehend nichttransparenten Wand energetisch günstiger aus als vor einem großen Fenster [5].

### Nutzbarkeit von Glasvorbauten

Da der Energiespareffekt allein die Anbringung eines Glasvorbaues nicht rechtfertigt [8], stellt sich die Frage nach der Nutzbarkeit, die nicht unwesentlich davon abhängt, ob der Glasvorbau beheizt werden kann oder nicht. Setzt man wegen des Energiesparegedankens Nichtbeheizung voraus, so ist selbstverständlich ein Glasvorbau nicht zu jeder Zeit wohnähnlich nutzbar. Wie aus Bild 2 hervorgeht, ist bei Südorientierung unter winterlichen Bedingungen (linkes Bild) ein Glasvorbau mit Doppelisolierverglasung nur zu 20 % der Zeit als "Wintergarten" wohnähnlich nutzbar mit Temperaturen von mehr als 15 °C. Das sind im Durchschnitt ca. 5 Stunden täglich, an denen relativ behagliche Verhältnisse im Wintergarten vorliegen. Der nordorientierte Glavorbau kann in dieser Jahreszeit nur als Pufferraum dienen, der allerdings deutlich höhere Lufttemperaturen (ca. 8 K) aufweist als die Außenluft. In der Übergangszeit (mittleres Bild) kann auch der Nordglavorbau zu ca. 40 % der Zeit genutzt werden. Im Sommer ergeben sich kaum orientierungsabhängige Unterschiede.

### Allgemeine Hinweise und Folgerungen

Als "Wintergarten" (mit zeitweise wohnähnlicher Nutzung) geplante Glasvorbauten:

- sollen weitgehend südorientiert, doppelverglast und unverbaut sein
- benötigen ausreichende Lüftungsquerschnitte und Abschattungsvorrichtungen
- erfordern Speichermassen im Fußboden und eine schließbare Trennfläche zum Kernhaus.

Als Puffer gedachte Glasvorbauten

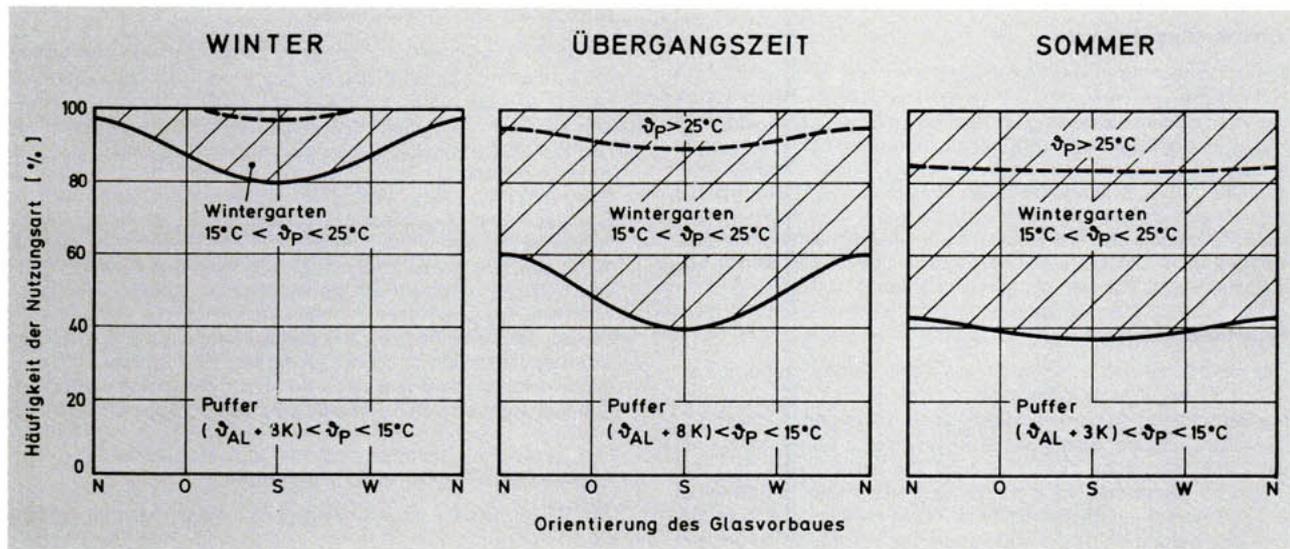
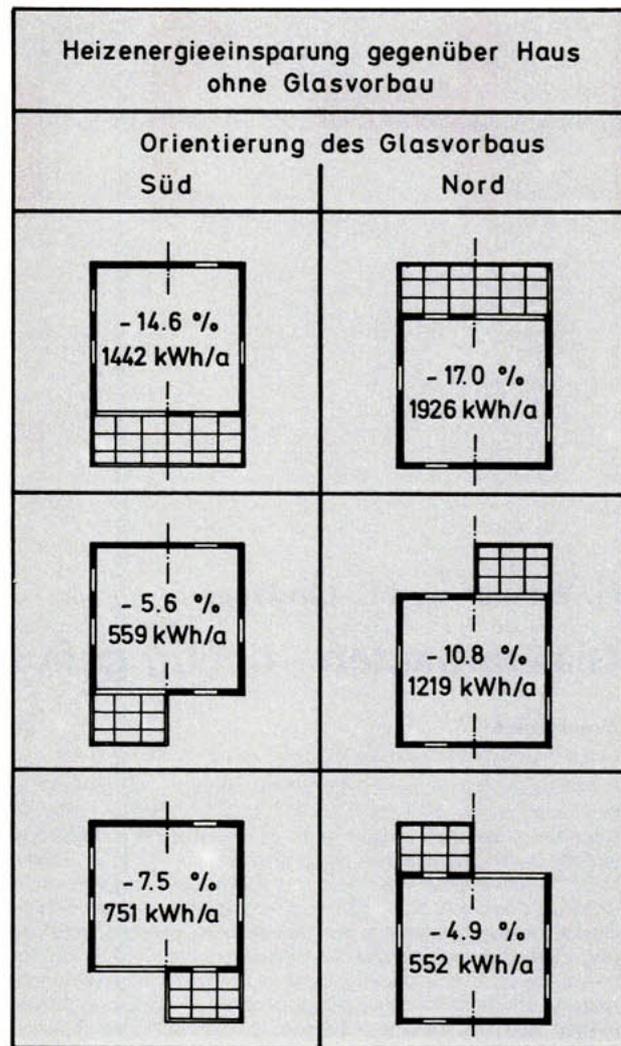
- können in jeder Orientierung (auch im Norden) angebracht werden
- sollten bei ausgesprochener Nordorientierung keine Feuchteproduzenten wie z.B. Pflanzen mit hohem Wasserbedarf enthalten
- tragen auch zur Energieeinsparung bei.

Glasvorbauten sind hinsichtlich der möglichen Energieeinsparung nicht wirtschaftlich, tragen allerdings im erheblichen Maße zur Wohnwertsteigerung bei, mit dem "Nebeneffekt" der Heizkosteneinsparung.

#### Literatur

- [1] Kiraly, J.: Architektur mit der Sonne. Verlag C. F. Müller Karlsruhe (1982), Band 1.
- [2] Guénoun, G.; Kalmanovitch, J.-C.: Glashäuser zum Wohnen. Bauverlag Wiesbaden und Berlin (1985).
- [3] Dütz, A.: Passive Solarenergienutzung. TAB 13 (1982), H. 6, S. 453-458.
- [4] Werner, H.; Lindauer, E.: Experimentelle Vergleichsuntersuchungen an Zwillings-Gebäuden mit südorientierten Glasvorbauten. Forschungsbericht des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik, Holzkirchen, B Ho 13/1984.
- [5] Werner, H.; Lindauer, E.: Experimentelle Untersuchungen über das energie- und feuchtetechnische Verhalten von nordorientierten Glasvorbauten. Forschungsbericht des Fraunhofer-Instituts für Bauphysik, Holzkirchen, B Ho-E 8/85 (1985).
- [6] Werner, H.: Verschieden orientierte Glasvorbauten - Ergebnisse experimenteller Vergleichsuntersuchungen. Erscheint demnächst in Glasforum.
- [7] Hauser, G.: Bauphysikalische Aspekte bei Wintergärten. Glaswelt 39 (1986), H. 5, S. 10-21.
- [8] Stricker, R.; Erhorn, H.: Wintergärten -Energetisch sinnvoll? IBP-Mitteilung 12 (1985), Nr. 97.

**Bild 1:** Jährliche Heizenergieeinsparung durch verschieden große und verschieden orientierte Glasvorbauten. Die Einsparung ist auf ein identisches Gebäude ohne Vorbau bezogen.



**Bild 2:** Häufigkeit der Nutzungsart von Glasvorbauten in Abhängigkeit von der Orientierung zu verschiedenen Jahreszeiten mit Angabe der im Glasvorbau herrschenden Lufttemperaturen  $\vartheta$ .

$\vartheta_p$  : Temperatur in der Pufferzone       $\vartheta_{AL}$  : Temperatur der Außenluft.



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