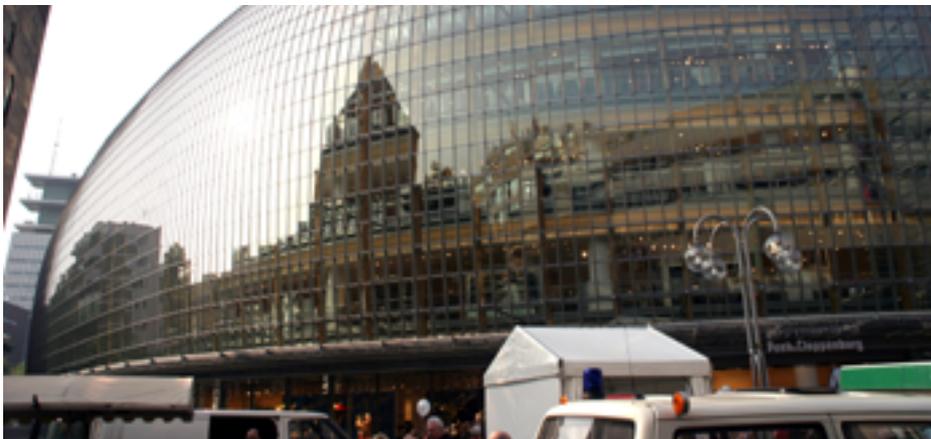


# Gebäudeverglasung

Sowohl für Neubauten, wie auch für Sanierungen im Gebäudebestand gilt eine gesunde und umweltgerechte Bauweise als wichtiges Merkmal. Der Einsatz von großflächigen Verglasungen in der Fassade oder die Sanierung alter Fenster mit hoher Glasqualität macht Energieeinsparung durch solare Energiegewinne möglich. Dabei muss besonders zu bestimmten Jahres- und Tageszeiten eine Überhitzung der Räume vermieden und eine gute Raumluftqualität erzeugt werden. Je nach Himmelsrichtung, Größe der verglasten Gebäudefläche, Fenstergröße und Raumnutzung müssen Planung und Ausführung frühzeitig konzeptionell darauf abgestimmt werden.



In dieser Glasfassade gibt es wegen der Bogenform nicht eine identische Glasscheibe;  
Foto: Krolkiewicz

An Glasfassaden, Fenster und transparente Bauteile der Gebäudehülle werden folgende Anforderungen gestellt:

- Natürliche Belichtung durch Nutzung des Tageslichts,
- Natürliche Belüftung durch nutzungsabhängiges Öffnen und Schließen,
- Schutz vor Wind und Wetter,
- Wärmeschutz während der kalten Jahreszeit,
- Schutz vor Überhitzung während der warmen Jahreszeit,
- Wärmegewinne durch die Sonneneinstrahlung,
- Sonnen- und Sichtschutz,
- Schallschutz vor Verkehrslärm,
- Brandschutz gemäß Bauordnung und Normen,
- Sicherheitsschutz: Einbruch, Vandalismus
- Durchbruch- und Ausbruchschutz.

Im Gegensatz zu normalen nicht opaken Gebäudeteilen wie Wände und Dächer unterscheidet sich die Planung und Ausführung einer energetisch optimierten Verglasung deutlich. Bei undurchsichtigen Bauteilen muss gemäß der „Energieeinsparverordnung 2009“ (EnEV 2009) und den zuständigen Normen „Wärmeschutz DIN 4108“ vorgegangen werden, wobei es hier vordringlich um die Reduzierung des Transmissionswärmeverlustes geht. Eingesetzt werden hier Bauteile mit möglichst niedrigen U-Werten bzw. Baustoffe mit niedrigen  $\lambda$ -Werten. Generell wird zur Erfüllung der Forderungen dabei nach dem Prinzip, je kleiner der U-Wert bzw. der  $\lambda$ -Wert ist, desto besser lassen sich die energetischen Mindestforderungen erfüllen, vorgegangen.

Zelle	Bauteil	Maßnahme nach	Wohngebäude und Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen > 19°C	Zonen von Nichtwohngebäuden mit Innentemperaturen von 12 bis < 19°C
Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten U <sub>max</sub>				
1		2	3	4
1	Außenwände	Nr. 1 a bis d	0,24 W/(m²·K)	0,35 W/(m²·K)
2a	Außen liegende Fenster, Fenstertüren	Nr. 2 a und b	1,30 W/(m²·K)	1,90 W/(m²·K)
2b	Dachflächenfenster	Nr. 2 a und b	1,40 W/(m²·K)	1,90 W/(m²·K)
2c	Verglasungen	Nr. 2 c	1,10 W/(m²·K)	keine Anforderung
2d	Vorhangfassaden	Nr. 6 Satz 1	1,50 W/(m²·K)	1,90 W/(m²·K)
2e	Glasdächer	Nr. 2a und c	2,00 W/(m²·K)	2,70 W/(m²·K)
3a	Außen liegende Fenster, Fenstertüren, Dachflächenfenster mit Sonderverglasungen	Nr. 2 a und b	2,00 W/(m²·K)	2,80 W/(m²·K)
3b	Sonderverglasungen	Nr. 2 c	1,60 W/(m²·K)	keine Anforderung
3c	Vorhangfassaden mit Sonderverglasungen	Nr. 6 Satz 2	2,30 W/(m²·K)	3,00 W/(m²·K)

Höchstwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten bei erstmaligem Einbau, Ersatz und Erneuerung von Bauteilen gemäß EnEV 2009, Anlage 1

Bei opaken Bauteilen wie Fenster und Verglasungen sind ebenfalls die nach EnEV 2009, Anhang 1, Tabelle 1 genannten Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) als Mindestwerte einzuhalten. Doch kann grundsätzlich der Wärmegewinn durch Sonneneinstrahlung rechnerisch positiv berücksichtigt werden.



In den strahlungsintensiven Sommermonaten können diese Wärmegewinne dann gegenteilig zu einer unerwünschten Überhitzung der Gebäude und einem daraus resultierenden unbehaglichen Innenraumklima führen. Um das zu vermeiden, trifft man häufig Klimaanlage an, die dann allerdings mit zu einer verschlechterten Energiebilanz beitragen und den Gesamtenergieverbrauch erhöhen. Analog ergeben sich auch vielschichtige Zusammenhänge durch den Lichtanteil der Sonnenstrahlung. Für jeden ist selbstverständlich das Tageslicht durch Fenster und andere opaken Bauteile zur Raumbeleuchtung genutzt wird. Auch die Landesbauordnungen sowie die Arbeitsrichtlinien fordern bestimmte Lichtwerte für eine erträgliche Raumausleuchtung. Das fördert nicht nur die Gesundheit, sondern erspart eine teure künstliche Beleuchtung, die den Stromverbrauch anhebt. Im Gegensatz dazu

Moderner Wohnungsbau mit großen Glasflächen zeigen die Kranhäuser in Köln; Foto: Krolkiewicz

Bei opaken Bauteilen wie Fenster und Verglasungen sind ebenfalls die nach EnEV 2009, Anhang 1, Tabelle 1 genannten Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Werte) als Mindestwerte einzuhalten. Doch kann grundsätzlich der Wärmegewinn durch Sonneneinstrahlung rechnerisch positiv berücksichtigt werden.

kann es bei intensiver Sonneneinstrahlung oder Lichteinfall besonders im Sommer zu Blendungen kommen. Abhilfe schaffen entweder zusätzliche Sonnenschutzeinrichtungen oder entsprechend hergestellte Gläser. Folgt man diesen Überlegungen, dann sollten bereits im frühen planerischen Stadium folgende strahlungs- und energietechnische Ziele bei der Festlegung der Gebäudeverglasung angestrebt werden:



- in der kalten Jahreszeit Gebäude-Wärmeverluste minimieren,
- dagegen die Wärmegewinne durch Sonneneinstrahlung in dieser Jahreszeit maximieren,
- Wärmegewinne durch Sonneneinstrahlung im Sommer durch technische Maßnahmen und/oder Spezialgläser möglichst niedrig halten,
- generell Tageslicht ohne Minderung zur Raumausleuchtung nutzen,
- bei intensivem Lichteinfall in Abhängigkeit von Jahres- und Tageszeit einen wirksamen Blendschutz (technisch oder mechanisch) ermöglichen.

Zunächst sieht es so aus, als ob die verschiedenen Schutzziele miteinander verflochten und gegenseitig widersprüchlich sind. Jedoch lassen sich mit heute auf dem Markt erhältlichen Gläsern und Spezialgläsern diese Forderungen problemlos erfüllen.

Energieeffiziente Glasfassade;  
Foto: Krolkiewicz

## Glasfassade

Mit speziellen Fassadenplatten läßt sich die gesamte Außenhaut eines Gebäudes mit Glas gestalten. Dabei muss man nach zwei verschiedenen Konstruktionsprinzipien unterscheiden: die Kalt- und die Warmfassade. Bei der Kaltfassade handelt es sich um eine zweischalige Außenwandkonstruktion mit einem belüfteten Zwischenraum. Die äußere Schale aus einer ein- oder zweischiebigen Fassadenplatte ergibt den Schutz vor Wind und Wetter und ermöglicht gleichzeitig das architektonische Design. Die innere Schale ist das tragende Element für die Fassadenplatte. Sie übernimmt die thermische Isolation und bildet den Raumabschluss. Der Zwischenraum zwischen den beiden Schalen muss immer belüftet sein, damit anfallende Feuchtigkeit zügig und sicher abgeführt werden kann. Bei zweischiebigen Fassadenplatten muss über die Hinterlüftung auch Wärme abgeführt werden, die durch die Strahlungsabsorption der Fassadenplatte entsteht. Das ist insofern wichtig, weil bei hohen Temperaturen der Randverbund der zweischiebigen Fassadenplatte hoch belastet wird. Bei der Warmfassade können Fassadenplatten zusammen mit einer dahinter liegenden Wärmedämmschicht und einer raumseitigen Dampfsperre zu einem Fassadenelement verarbeitet werden. Die so hergestellten Elemente werden dann als Ausfachung in die tragende Baukonstruktion eingebaut. Diese Fassadenelemente übernehmen gleichzeitig die Funktionen des Raumabschlusses, des Schutzes vor Wind und Wetter sowie die thermische Dämmfunktion. Sie bilden ebenso wie bei der Kaltfassade das architektonisch gestalterische Element des Gebäudes. Die Elemente übernehmen keine tragende Funktion. Da in der Warmfassade die temperaturmindernde kühlende Hinterlüftung nicht vorhanden ist, müssen vom Hersteller genannte Einschränkungen für bestimmte Gläser beachtet werden. Je nach Hersteller wer-

den rückseitig beschichtete oder bedruckte Fassadenplatten in verschiedenen Farben und Dekors angeboten. Grundsätzlich empfiehlt es sich, vor Festlegung und Ausschreibung, eine Bemusterung in Originalgröße vorzunehmen, da die optische Erscheinung durch subjektive Wahrnehmung der Farbe und des Reflexionsgrades beeinflusst wird.

Auf dem Markt angeboten werden Einscheiben-Sicherheitsgläser mit rückseitig einfarbiger Emaillierung, mit selbstreinigender Beschichtung auf der Witterungsseite und reflektierende Fassadenplatten. Bei den Zweischeiben-Fassadenplatten mit Isolieraufbau ist im Zwischenraum sowohl die optische wie auch die reflektierende Beschichtung angeordnet.

## Empfehlung

Bereits im Entwurfstadium sollte mit der zuständigen genehmigenden Baubehörde beim Einsatz von Glasfassaden Kontakt aufgenommen werden. Es ist deshalb zweckmäßig, da die Lasteinwirkungsmaßnahmen für viele Anwendungsbereiche nicht genormt oder anderweitig geregelt sind. Zudem müssen lokale Besonderheiten und objektspezifische Vorgaben bei Planung und Ausführung beachtet werden. Empfehlenswert ist immer, so früh wie möglich einen Fachingenieur zur Beratung heranzuziehen.

**Hans Jürgen Krolkiewicz**

# Wohnungswirtschaft *heute.*

Fakten und Lösungen für Profis

Sind sie schon regelmäßiger Leser von  
**Wohnungswirtschaft-*heute*** wenn  
nicht, dann melden Sie sich *heute* an . . .