

WIE GEBÄUDE IM SOMMER KÜHL UND IM WINTER WARM BLEIBEN

Kurzgutachten des Ingenieurbüros Prof. Dr. Hauser (IBH)



REPRÄSENTANZ
TRANSPARENTE
GEBÄUDEHÜLLE

FENSTER UND GLASFASSADEN ZWISCHEN HITZESCHUTZ UND WÄRMEGEWINNEN

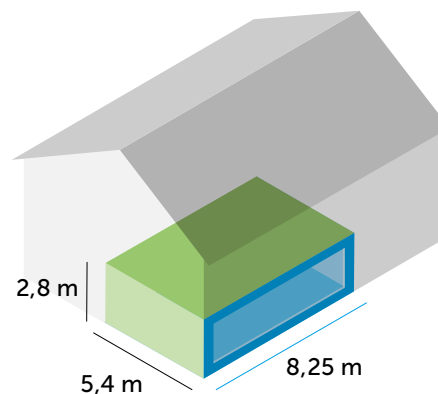
Der voranschreitende Klimawandel macht die Planung der transparenten Gebäudefassade – also von Fenstern und Glaselementen – zu einer zentralen Aufgabe bei Neubauten und Sanierungen. Gerade die Größe der Fensterflächen wird in der Fachwelt immer wieder diskutiert.

Der Grund: Sonneneinstrahlung durch Fenster und Glaselemente liefert einerseits ganzjährig Tageslicht und von Herbst bis Frühjahr kostenfreie Wärmeenergie. Gleichzeitig muss Überhitzung im Sommer vermieden werden. Dafür stehen vielfältige Sonnenschutzsysteme – allein oder in Kombination zum Beispiel mit architektonischen Lösungen oder einer intensivierten Nachtauskühlung – zur Verfügung.

Der voranschreitende Klimawandel macht eine sorgfältige Planung, die diese Aspekte berücksichtigt, erforderlich. In einem Kurzgutachten hat das Ingenieurbüro Prof. Dr. Hauser (IBH) untersucht, welche Rolle die Größe von Fenstern und Glasfassaden im Zusammenspiel mit Sonnenschutz für die Wärmeenergiebilanz und für den Hitzeschutz spielt.

SIMULATION

Um die Auswirkungen verschiedener Fassaden im Sommer und im Winter deutlich zeigen zu können, wird ein besonders sommerkritischer Raum in einem typischen Einfamilienhaus simuliert: Mit großer Fensterfläche nach Süden und relativ geringer Raumtiefe kann es sich beispielsweise um einen Wohn- und Essraum mit großflächiger Verglasung handeln. Der Raum ist 8,25 m breit und 5,4 m tief. Die Grundfläche beträgt damit 44,6 m². Die Fensterfläche entspricht 35 Prozent dieser Grundfläche und umfasst 15,6 m².



DIE KERNERGEBNISSE ZUSAMMENGEFASST

Winter: In dem beispielhaft untersuchten Einfamilienhaus hat die Größe der Fensterfläche keinen wesentlichen Einfluss auf die Wärmeenergiebilanz. An den verglasten Flächen gleichen sich Wärmegewinne aus Sonneneinstrahlung und Wärmeverluste in etwa aus. Eine kleinere Fensterfläche bietet also keine bessere Energiebilanz.

Sommer: Für alle gängigen Fensterflächen gibt es ausreichende Sonnenschutzlösungen, die Überhitzung wirksam verhindern. Hingegen reicht eine maßvolle Verkleinerung von Fensterflächen allein nicht aus. Nur extrem kleine Fensterflächen könnten Sonnenschutzmaßnahmen theoretisch ersetzen – würden aber zu einem Mangel an Tageslicht führen.

Tageslicht: Tageslicht ist für das Wohlbefinden unersetzlich. Eine entsprechende Norm bestimmt eine erforderliche Mindestfensterfläche im Verhältnis zur Raumgröße. Diese üblichen Mindestfensterflächen lassen sich im Sommer wirksam verschatten und bieten ein Mindestmaß an Tageslicht für gesundes Wohnen.

WÄRMEGEWINNE UND -VERLUSTE ÜBER FENSTERFLÄCHEN IM WINTER

Welchen Einfluss haben verschiedene Fensterflächenanteile auf die Wärmegewinne und -verluste in den Wintermonaten? In der Untersuchung variiert der Fensterflächenanteil gemessen an der Grundfläche.

Zur Einordnung:

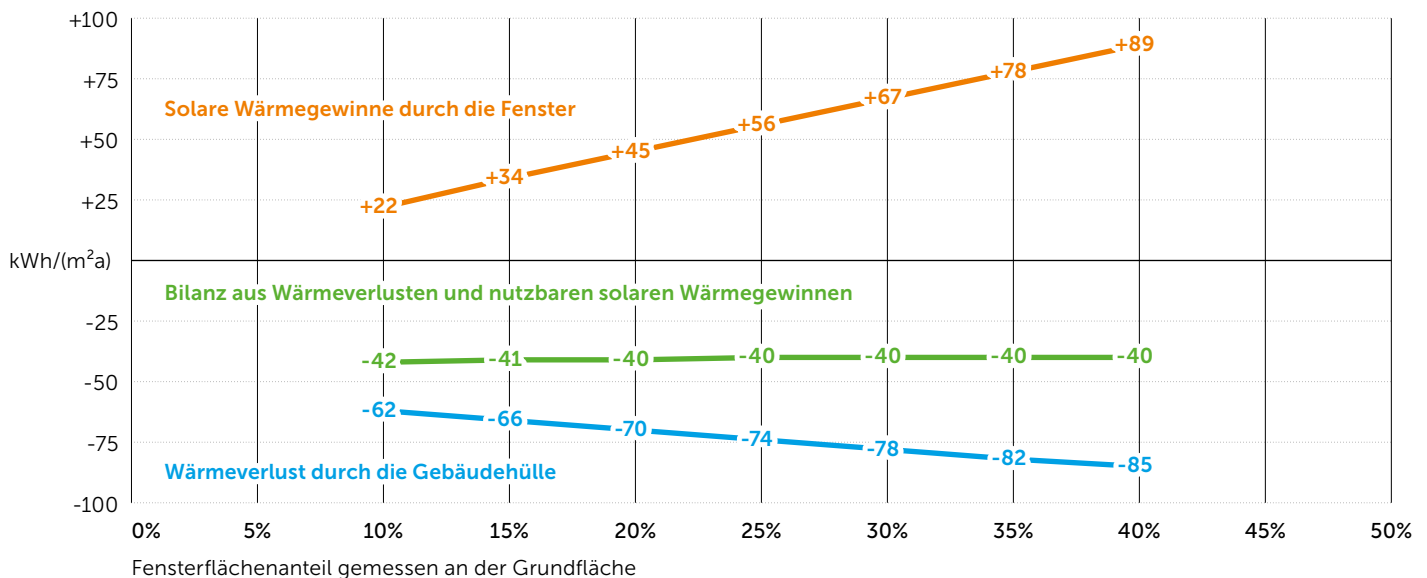
- Die Landesbauordnungen weisen einen Fensterflächenanteil von mindestens 10 bis 12,5 Prozent gemessen an der Grundfläche aus. Damit soll lediglich eine minimale Tageslichtversorgung sichergestellt werden. Als pauschale Orientierung ist diese Größenordnung untauglich.
- Die Tageslichtnorm DIN EN 17037 weist einen Anteil von mindestens 20 bis 25 Prozent aus: Bei dieser Größenordnung beginnt komfortables und gesundes Wohnen.
- 35 bis 40 Prozent sind eine heute übliche Fensterfläche in Räumen mit besonders viel Tageslichtbedarf, bspw. in Wohn-Ess-Bereichen, die nach Süden ausgerichtet sind.

In den Wintermonaten machen sich die verschiedenen Fensterflächen wie folgt bemerkbar: Je größer die Fensterflächen, desto mehr Wärmeenergie wird in den kalten Monaten durch Sonneneinstrahlung gewonnen. Bspw. liefert ein Fensteran-

teil von 30 Prozent 67 kWh Wärmeenergie pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr. Dieser Wärmegewinn steigt linear mit zunehmender Fläche. (s. Abbildung —)

Gleichzeitig geht über Fensterflächen etwas mehr Wärmeenergie verloren als über gedämmte Wände. Daher steigt der Wärmeverlust der Gebäudehülle mit größer werdenden Fensterflächenanteilen leicht an. Um beim Beispiel eines 30-prozentigen Fensterflächenanteils zu bleiben: Der Wärmeverlust beträgt 78 kWh pro Quadratmeter Wohnfläche und Jahr. (s. Abbildung —)

Die solaren Wärmegewinne bei größeren Fensterflächenanteilen sind zwar nicht ganzjährig nutzbar. Dennoch: Die nutzbaren Energiegewinne kompensieren die zusätzlichen Wärmeverluste von Fensterflächen im Vergleich zur gedämmten Wand. Der Endenergieverbrauch bleibt über alle Fensterflächenanteile praktisch konstant. (s. Abbildung —)

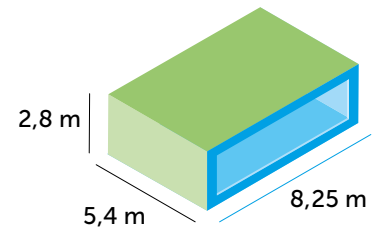


ZWISCHENFAZIT

In dem beispielhaften Einfamilienhaus hat die Größe der Fensterfläche keinen wesentlichen Einfluss auf die Wärmeenergiebilanz im Winter.

HITZESCHUTZ IM SOMMER

Der den Berechnungen zugrunde liegende Raum kann sich aufgrund der Geometrie und der großen Fensterfläche in den Sommermonaten schnell und stark aufheizen.



Die Effekte verschiedener Fassaden zeigen sich so besonders deutlich. Zudem wurden die Simulationen mit Prognose-Klimadaten des Deutschen Wetterdienstes für mittlere Klimadaten der Periode 2030 bis 2060 durchgeführt, um das in der Zukunft mit hoher Wahrscheinlichkeit zu erwartende Klima zu zeigen. Denn: Gebäude, die heute errichtet oder modernisiert werden, sollen auch in 20 Jahren noch gesund funktionieren. Die folgenden Grafiken zeigen, welche Temperatur zur jeweiligen Tageszeit in dem Beispielraum von Mai bis September 2045 zu erwarten ist. Kurz: je dunkler die Flächen sind, desto heißer.

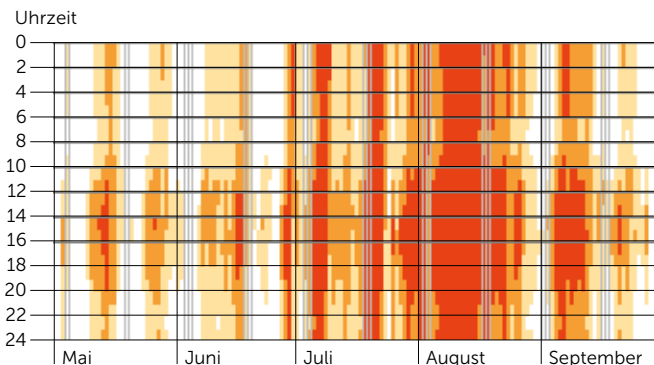
LEGENDE FÜR DIE FOLGENDEN WÄRMETEPPICHE

Diese Temperaturteppiche zeigen für jeden Tag der Monate Mai bis September, in welchen Tages- und Nachtstunden die Raumtemperatur von 26°C, 28°C und 30°C überschritten wird.

35% FENSTERFLÄCHE

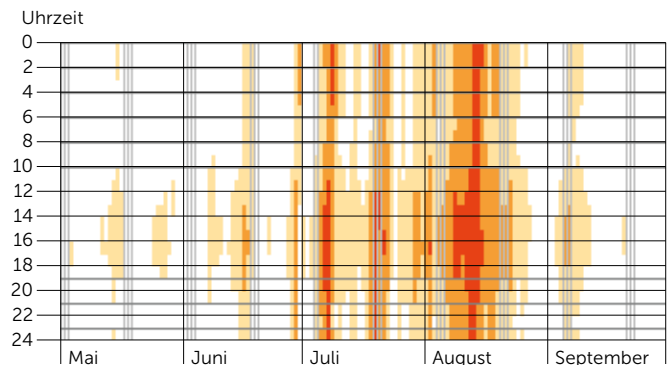
1 kein Sonnenschutz

Dieser Raum mit großem Fensterflächenanteil (35 Prozent) ist ohne Sonnenschutz in einem zukünftigen Klima nicht mehr gesund bewohnbar – die Innenraumtemperatur steigt viel zu oft auf über 26° C und sogar über 30° C.

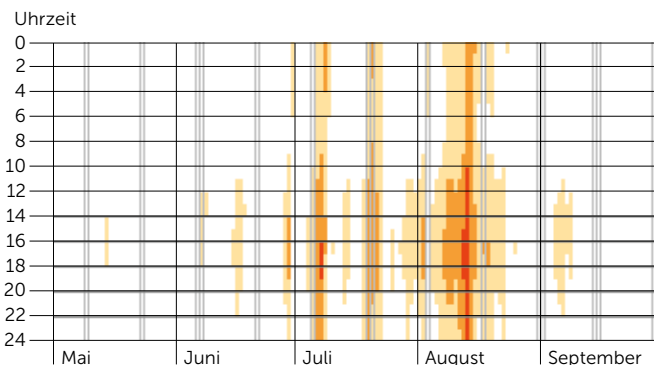


2 sehr guter innenliegender Sonnenschutz

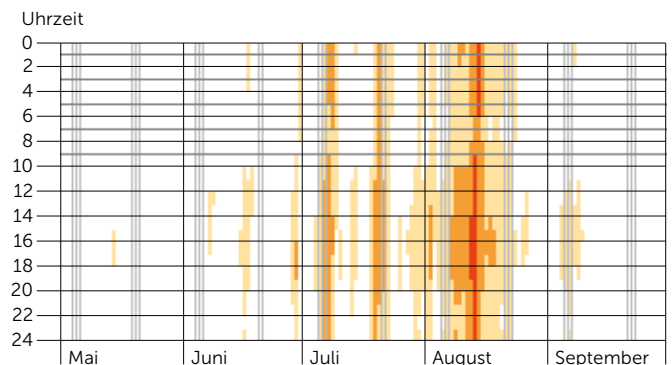
Schon ein guter innenliegender Sonnenschutz sorgt für eine deutliche Verbesserung, löst das Problem aber noch nicht hinreichend.



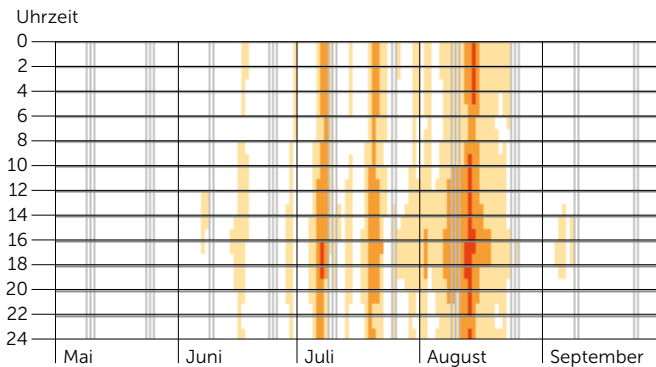
3 sehr guter innenliegender Sonnenschutz, zusätzlich Nachtlüftung



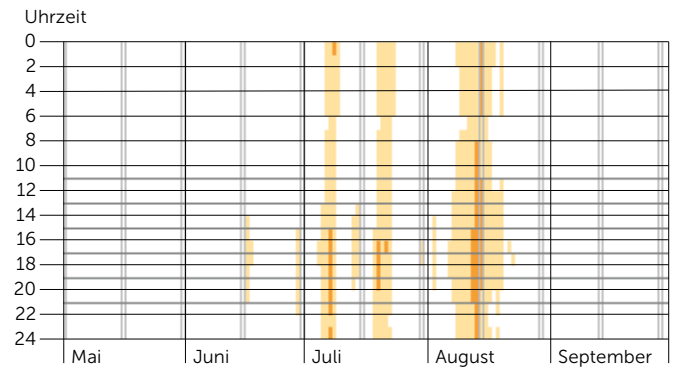
4 sehr guter innenliegender Sonnenschutz, zusätzlich leichtes Schutzglas



5 einfache außenliegende Jalousie



6 sehr guter außenliegender Sonnenschutz

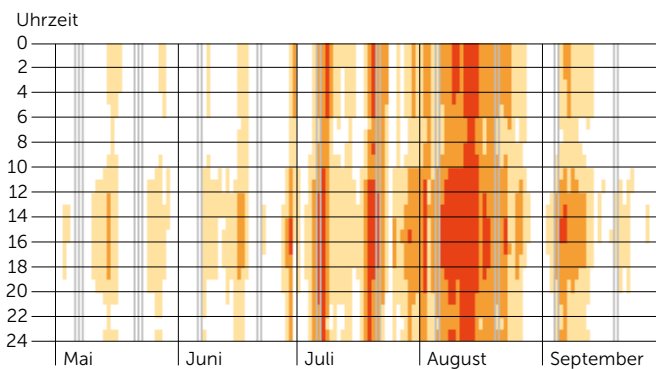


Die in den Abbildungen **3** bis **6** dargestellten Maßnahmen wie innen- oder außenliegender Sonnenschutz, verstärkte Nachtlüftung oder Verwendung einer Sonnenschutzverglasung ermöglichen auch künftig bei einem großem Fensterflächenanteil ein komfortables Innenraumklima. Kombinationen führen sogar dazu, dass es auch in den heißesten Phasen innen kaum wärmer als 26 °C wird.

25% FENSTERFLÄCHE

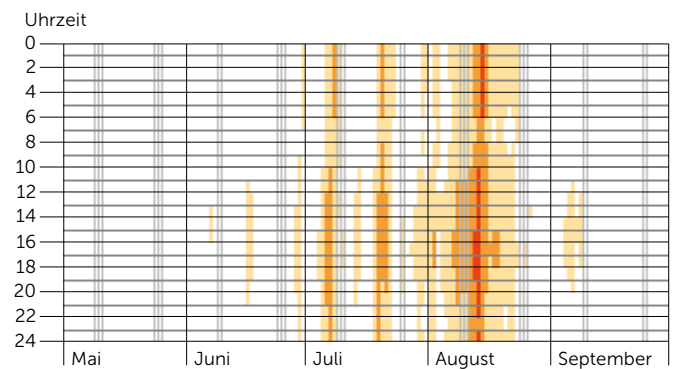
7 kein Sonnenschutz

Eine Reduktion der Fensterfläche auf ca. 25 Prozent reicht ohne weitere Maßnahmen nicht aus – der Raum würde deutlich überhitzen.



8 sehr guter innenliegender Sonnenschutz

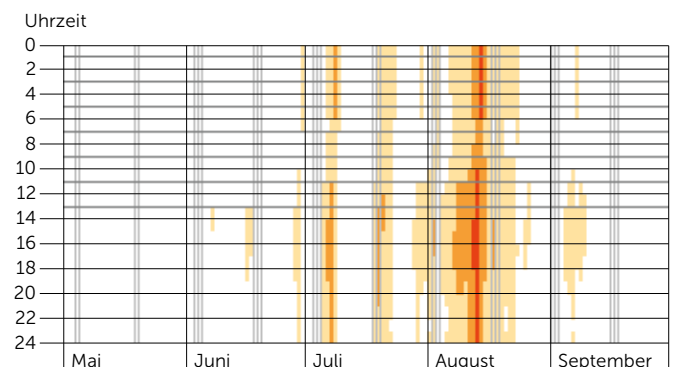
Auch die kleinere Fensterfläche von 25 Prozent erfordert Sonnenschutzmaßnahmen, um auch im Jahr 2045 eine angenehme Raumtemperatur zu gewährleisten – bspw. einen sehr guten innenliegenden Sonnenschutz.



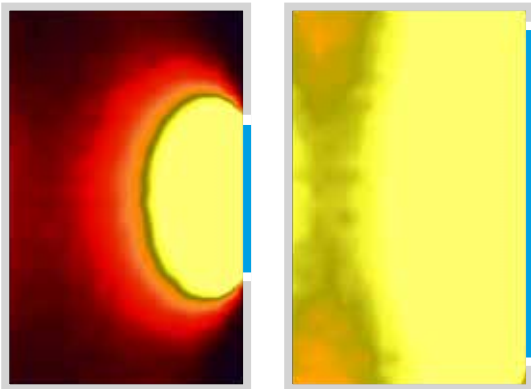
15% FENSTERFLÄCHE

9 kein Sonnenschutz

Nur ein Fensterflächenanteil von lediglich 15 Prozent käme ohne Sonnenschutz weitgehend aus. Allerdings weisen Räume mit so geringen Fensterflächen eine eklatante Unterversorgung mit Tageslicht auf: Künstliche Beleuchtung wäre ganzjährig erforderlich und eine ausreichende Frischluftversorgung nicht gewährleistet.



TAGESLICHT BEI FENSTERFLÄCHENANTEIL... ...VON 10% ...VON 35%



Ausreichendes Tageslicht

Tageslicht ist für das Wohlbefinden und die Gesundheit unerlässlich. Übersetzt man die Berechnungen der DIN EN 17037 zur Tageslichtversorgung in Gebäuden in eine Faustformel, sollte der Fensterflächenanteil mindestens 20 bis 25 Prozent betragen. Wird dieser Anteil unterschritten, müssen große Teile des Raumes dauerhaft künstlich beleuchtet werden. Und selbst dann entspricht die Lichtqualität nicht dem natürlichen Tageslicht.

Die Abbildungen zeigen die Grundfläche des Raumes, der oben untersucht wurde. In der Darstellung links weist der Raum ein sehr kleines Fenster auf, zu erkennen an dem blauen Streifen. Die Fensterfläche beträgt 10 Prozent der Grundfläche. Rechts daneben ist die Fensterfläche mit 35 Prozent deutlich größer. Das wirkt sich positiv auf die Tageslichtversorgung aus: Während große Teile des linken Raumes dauerhaft künstlich beleuchtet werden müssen, ist der Raum rechts durchgehend hell.

FAZIT

- Für das zunehmende Problem der Überhitzung von Innenräumen stehen zahlreiche wirksame Lösungen zur Verfügung.
- Auch Räume mit sehr großen Fensterflächenanteilen können in Zukunft so verschattet werden, dass sie angenehm temperiert bleiben.
- Ohne Hitzeschutz auszukommen, ist praktisch nicht möglich. Die Fensterflächen müssten dann so klein werden, dass es an ausreichendem Tageslicht mangeln würde. Pauschal auf kleine Fenster zu setzen, ist daher kein sinnvolles Rezept gegen sommerliche Hitze.

DIE REPRÄSENTANZ TRANSPARENTE GEBÄUDEHÜLLE (RTG)

Der Bundesverband Flachglas, die Industrievereinigung Rollläden Sonnenschutz Automation und der Verband Fenster + Fassade tragen zusammen mit den Unternehmen Hunter Douglas, Roma, Somfy, Veka, Velux und Warema die Repräsentanz Transparente Gebäudehülle (RTG). Kooperationspartner sind der Bundesverband Rollläden und Sonnenschutz und der Europäische Verband für Kunststoff-Fenstersysteme EPPA. Gemeinsam wollen wir optimale Rahmenbedingungen für Gebäude schaffen, in denen wir klimafreundlich, gesund, komfortabel und bezahlbar leben können. Die RTG ist Impulsgeber und Dialogpartner für alle Politikakteure und Stakeholder, die die bau- und energiepolitischen Rahmenbedingungen gestalten.

KONTAKT

Thomas Drinkuth, Leiter der Repräsentanz
Unter den Linden 10 | 10117 Berlin | Telefon: 0160 - 96 228 006
drinkuth@transparente-gebaeudehuelle.de
www.transparente-gebaeudehuelle.de

REDAKTION

Dr. Stephan Schlitzberger (IBH), Ralf Hengherr (BEB – Büro für Entscheidungsvorbereitung und Bauforschung),
Thomas Drinkuth (RTG)

Stand: Juli 2025

Agentur: Köster Kommunikation