

## Fenster und Beschattung gemeinsam optimal gestalten im Kontext des Klimawandels

Die Ergebnisse aus dem F&E Projekt **Cooler Fenster**<sup>1)</sup> im Programm Stadt der Zukunft des BMK lassen durch die von der Holzforschung Austria und der TU-Graz durchgeführten Simulationen an ca. 12.000 unterschiedlichen Ausführungsvarianten im Hinblick auf

- Heizenergie/Energieeinsparung,
- Kühlenergie/sommerliche Überwärmung der Innenräume und
- Beleuchtungsenergie/Tageslichtnutzung

folgende allgemein gültige Aussagen für das Haustechnikelement Cooler Fenster zu:

### Cooler Fenster für coole Räume – 10 goldene Regeln

**1. Außenliegende Beschattung viel besser als innenliegende, innenliegende Beschattung besser als keine Beschattung**

Eine außenliegende Beschattung ist jedenfalls vorzuziehen und bringt die geringsten Innenraumtemperaturerhöhungen im Sommer und die beste Verbesserung des Kühlenergiebedarfs. Energieeinsparung von ca. € 250,- bis € 450,- pro Jahr (Basis 07/2022) für eine durchschnittliche Wohnung bei richtiger Anwendung. Somit ist eine Amortisation des Sonnenschutzes in ca. 5 – 7 Jahren möglich.

Wenn eine Außenbeschattung nicht möglich ist (z.B. aufgrund von Denkmalschutz) ist eine helle Beschattung innenliegend aber besser als gar keine Beschattung, insbesondere wenn eine hohe Einstrahlung vorliegt (z.B. große Fenster mit hohem g-Wert und keiner baulichen Verschattung).

**2. Beschattung in allen Himmelsrichtungen, auch im Norden, notwendig**

Einstrahlungsenergie im Norden ist beispielsweise in den Monaten Mai bis September noch ca. 60% vom Süden! Damit ist die Gefahr einer sommerlichen Überhitzung bei fehlender Beschattung auch in nordseitigen Räumen gegeben.

**3.  $U_g$ -Wert  $\leq 1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$**

Der  $U_g$ -Wert der Außenfenster sollte jedenfalls  $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  nicht überschreiten und so niedrig wie möglich sein.

**4. Solarer Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung  $\geq 0,5$**

Ein g-Wert der Verglasung unter 0,5 sollte aufgrund der Verschlechterung der Tageslichtausnutzung und des Verlustes an solaren Gewinnen in der Heizperiode vermieden werden. Sonnenschutzverglasungen werden somit nicht empfohlen.

**5. Öffensbarer Anteil Fenster mind. 50 %**

Um eine ausreichende (Nacht-) Lüftung gewährleisten zu können, sollten bei der Planung mindestens 50 % der Fensterflächen offenbar vorgesehen werden. Die Querlüftung ist die effizienteste Art der Fensterlüftung, weil dadurch die Raumluft am schnellsten ausgetauscht wird.

<sup>1)</sup> C. Leh, V. Stiegler, R. Wolffhardt, S. Vavrik-Kirschsteiger, J. Bachinger, H. Ferk, P. Schober, B. Nusser: Cooler Fenster – Fenster mit Beschattung im Spannungsfeld sommerliche Überwärmung / Tageslicht / winterlicher Wärmeschutz in der Klimakrise. Endbericht „Stadt der Zukunft“. 11/2022

## 6. Lüftungsverhalten an Außentemperatur anpassen

Für eine kühlwirksame Lüftung sollten die Fenster nur geöffnet werden, wenn die Außentemperatur die Innentemperatur unterschreitet und auch geöffnet bleiben, wenn die Innentemperatur sich an die Außentemperatur angeglichen hat (Abfuhr von in den umgrenzenden Bauteilen gespeicherter Wärme).

Beschattungssysteme, die den Lüftungsquerschnitt einschränken, sollten nach Möglichkeit nicht abgesenkt werden, wenn die Bedingung zum Lüften gegeben und diese auch erwünscht ist, um einen uneingeschränkten Luftwechsel zu ermöglichen.

## 7. Nachtlüftung vorsehen

Jedenfalls ist eine Nachtlüftung vorzusehen, um die über den Tag eingebrachte Wärme wieder abführen zu können. Im Idealfall werden die Fenster erst geöffnet, wenn die Außentemperatur unter der Innentemperatur liegt (= kühlungswirksamer Luftwechsel). Tagsüber sollten die Fenster an heißen Tagen jedenfalls geschlossen bleiben.

Wenn durch äußere Umstände eine Nachtlüftung nicht möglich ist (z.B. hoher Umgebungslärmpegel), sollte durch eine Lüftungsanlage in der Nacht ein möglichst hoher kühlungswirksamer Luftwechsel bereitgestellt werden.

## 8. Auch bei Auskragung zusätzliche Beschattung notwendig

Auch bei Auskragungen (z.B. Balkon, Vordach) ist eine zusätzliche außenliegende bewegliche Beschattung notwendig, selbst bei größeren Bautiefen (2 m) wird der Kühlbedarf durch die Auskragung nur wenig gesenkt.

Bei der Planung sollte berücksichtigt werden, dass bereits Auskragungen ab 1 m Tiefe eine merkbare negative Auswirkung auf das Tageslichtangebot haben.

## 9. Fenstergröße

Großzügige Verglasungen wirken sich positiv auf die Tageslichtverfügbarkeit aus, setzen aber für die Sommertauglichkeit eine gut geplante und richtig genutzte außenliegende Beschattung voraus.

## 10. Windbeständigkeit der Beschattung – Standort beachten

Die Sonnenschutzfunktion wird durch die windabhängige Beschattungssteuerung nicht wesentlich eingeschränkt, wenn ein für den Standort und die Einbausituation geeignetes Produkt ausgewählt wird. Für den Standort Wien bedeutet das beispielsweise, dass bis zu 96 % der Zeit eine Beschattung der Windwiderstandsklasse 2 (ca. 40 km/h) verwendet werden kann.

### **Hinweis:**

#### **Farbe der Beschattung**

Die Auswahl der Farbe der Beschattung sollte nicht nur aus optischen Gründen getroffen werden, weil sie auch die Tageslichtversorgung und den Blendschutz beeinflusst.

Dunkle Beschattung = weniger Licht im Raum, besserer Blendschutz

Helle Beschattung = mehr Licht im Raum, weniger Blendschutz

#### **Steuerung des Coolen Fensters**

Eine effiziente Steuerung des Coolen Fensters (manuell oder automatisiert) kann die positive Auswirkung einer Beschattungseinrichtung hinsichtlich Energieverbrauch, Überhitzung und Tageslichtversorgung deutlich erhöhen.