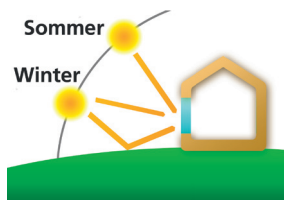


# Sommerliche Überhitzung vermeiden

Von thermischer Behaglichkeit spricht man, wenn die Raumtemperatur trotz schwankender Aussentemperatur und unabhängig vom Verhalten der Bewohner stabil bleibt.

## Ausrichtung

Die Sonnenbestrahlung ist je nach Ort und Jahreszeit unterschiedlich. Die Gesamtbestrahlung setzt sich zusammen aus der direkten und der diffusen Einstrahlung (Strahlen, die von der Umgebung reflektiert werden). Deshalb können auch nach Norden ausgerichtete Fenster zu Überhitzungen führen.



## Minimierung

Die Sonnenzufuhr kann geregelt werden. Die durch Personen und Geräte entstehende Wärmezufuhr jedoch hängt von der Nutzungsart des Gebäudes ab. Natürliche Beleuchtung und energiesparende Geräte und Lampen werden in jedem Fall bevorzugt.



## Dimensionierung

Die Sonnenzufuhr hängt hauptsächlich von der Fläche der Fassadenverglasung sowie von den Glaseigenschaften ab:

- vom Wärmedurchgangskoeffizient  $U_g$ ;
- dem Gesamtenergiedurchlassgrad  $g$ .

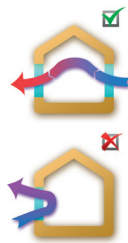
*Eine Scheibe mit einem  $g$ -Wert = 0.55 überträgt 55% der Sonnenenergie ins Innere des Raums.*

Beispiel: Verglasung  $g=0.55$  Wärme  $2kW$   
5 m<sup>2</sup>



## Lüften

Nächtliches Lüften ist eine einfache und effiziente Methode, um einen Raum abzukühlen. Die Fenster müssen gegenüber liegend eingeplant werden, um eine Durchzuglüftung zu ermöglichen.



## Erschwerung

Durch eine gute Wärmeträgheit können die durch den Tag- und Nachtrhythmus bedingten Schwankungen der Raumtemperatur verringert werden. Massive Bauelemente (Isolierschicht, Sichtbetonplatte, ...) tragen zum Aufbau einer hohen Wärmeträgheit bei. Zwischendecken, Teppiche und Schallelemente dagegen wirken reduzierend.

*NB: Wärmeisolationen tragen nicht wesentlich zur Erhöhung der Wärmeträgheit eines Gebäudes bei.*

## Schutz

Grosse, nach Süden ausgerichtete Fenster sind zwar im Winter wünschenswert, um den Heizenergiekonsum zu verringern. Im Sommer jedoch können sie zu Überhitzungen führen. In so einem Fall ist ein Sonnenschutz unabdingbar.

**Mobiler Schutz:** Storen, Roll- oder Fensterläden, Schiebewände, ...

Storen mit verstellbaren Lamellen schützen vor Sonneneinstrahlung und lassen gleichzeitig das Tageslicht ins Gebäude. Aus Effizienzgründen muss der mobile Sonnenschutz aussen angebracht werden, um einen Treibhauseffekt hinter der Scheibe zu verhindern.

**Fixer Schutz:** Schirmdächer, Vordächer, ...

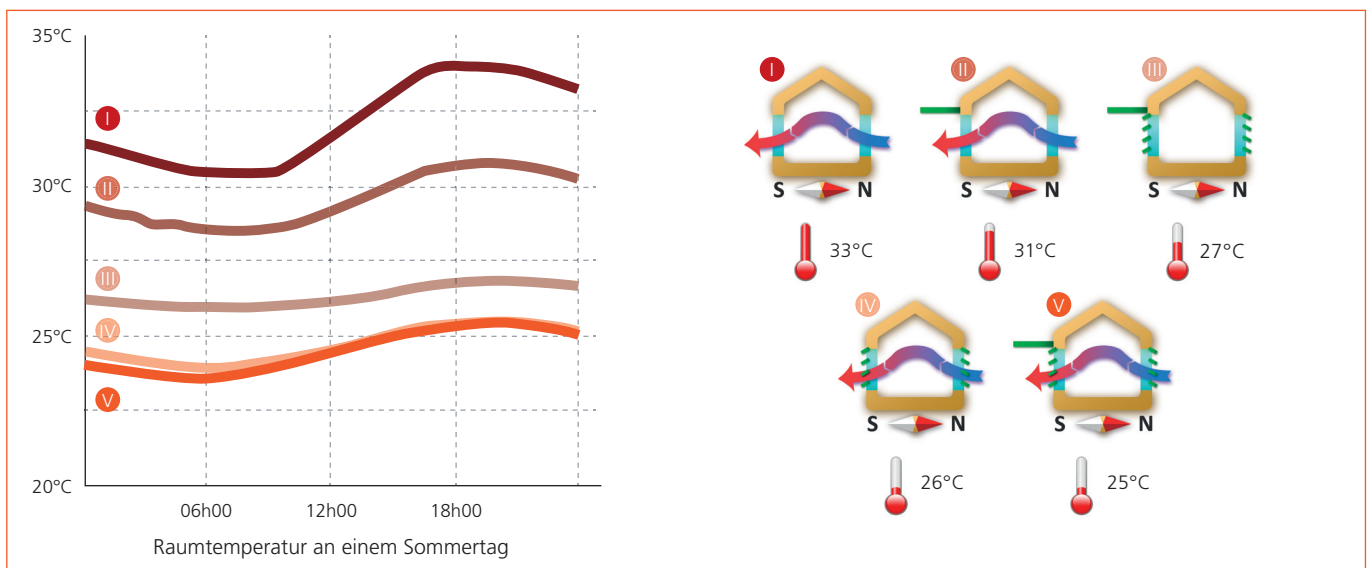
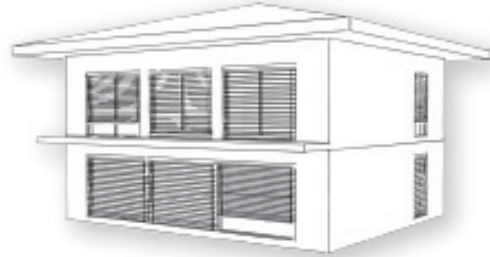
Nach Süden sollte der Sonnenschutz ein- bis anderthalbmal so lang sein wie die Fensterhöhe. Generell ist das Ausmass dieser Vorrichtungen gegen Süden verhältnismässig vernünftig, während die Grösse nach Osten und Westen aufgrund der flacher einfallenden Sonnenstrahlen proportional unverhältnismässig wird. Ein fixer Sonnenschutz kann die diffuse Einstrahlung, die je nach Jahreszeit einen Grossteil der Gesamtbestrahlung ausmacht, nicht vollumfänglich ausblenden.



Das folgende Beispiel zeigt die Auswirkungen positiver und negativer Handlungen auf die Behaglichkeit im Sommer. Einige haben mit der Architektur des Gebäudes zu tun, andere sind direkt den Bewohnern zuzuschreiben.

Es handelt sich um ein Haus mit 200 m<sup>2</sup> Wohnfläche und einer durchschnittlichen thermischen Masse (Isolierschicht + Betondecke), das sich auf ebenem Gebiet (Schweizer Mittelland) mit freiem Horizont befindet.

Bei jeder der fünf dargestellten Varianten beobachten wir die Entwicklung der Raumtemperatur an einem Sommertag während 24 Stunden mit bzw. ohne Sonnenschutz und/oder nächtlichem Lüften.



## Beobachtungen:

- Die Varianten mit der grössten Behaglichkeit haben einen mobilen Sonnenschutz von aussen und ein gutes nächtliches Lüften (Durchzug) (Varianten IV und V).
- Es ist nicht möglich, mittels Durchzug zu lüften, oder bei begrenzter Fensteröffnung (Flügelöffnungen) ist die nächtliche Abkühlung fast nicht wahrnehmbar (Varianten III und V vergleichen).
- Ohne mobilen Sonnenschutz aussen ist die Behaglichkeit im Sommer stark eingeschränkt (Varianten I, II und IV, V vergleichen).
- Ein fixer Sonnenschutz kann den mobilen Sonnenschutz aussen nicht ersetzen (Varianten II und IV vergleichen).

*NB: Je geringer die Wärmeträgheit (Leichtbau), desto grösser das Überhitzungsrisiko.*

## Um im Sommer eine zufriedenstellende Behaglichkeit zu erreichen:

- muss jedes Fenster von aussen mit mobilem Sonnenschutz versehen werden
- sollten am besten Lamellenstoren verwendet werden, die das Eindringen von Tageslicht in den Raum ermöglichen
- müssen die Räume nachts gründlich gelüftet werden, um sie abzukühlen
- sollten die Fenster tagsüber geschlossen und die Storen herunter gelassen werden, um die nächtliche Frische beizubehalten
- sollte soweit wie möglich auf die Verwendung elektrischer Geräte (Ofen, Computer, ...) verzichtet werden