



Statements und Fakten zu effizientem Sonnenschutz

BVST Infobroschüre 2024 / Bundesverband Sonnenschutztechnik Österreich

**Eine Information der Sonnenschutzindustrie zu
neuen Perspektiven und Erkenntnissen beim Einsatz
von außen- und innenliegendem Sonnenschutz.**

bundesverband
sonnenschutz
technik





Vorwort

DI Fuad Salic,
Repräsentant des Bundesverbandes Sonnenschutztechnik



Eine harmonische Verbindung

Die vorliegenden Erkenntnisse bieten spannende Einblicke in die vielschichtige Dynamik zwischen Sonnenschutz und verschiedenen Glasarten. Diese führen zu neuen Perspektiven beim Einsatz von außenliegender Beschattung.

Die harmonische Verbindung von variablen Beschattungssystemen und Glas, sei es mit oder ohne spezielle Beschichtungen, ist von zentraler Bedeutung für die Energieeffizienz und den thermischen Komfort in Gebäuden.

Gebäude, die mit Sonnenschutz ausgestattet sind, tragen kurz-, mittel- und langfristig wesentlich zur Verbesserung der Energieeffizienz, einer Reduktion des CO₂-Ausstoßes und somit zu einer besseren Zukunft für uns alle bei.

Außerdem bringen Beschattungssysteme thermischen und visuellen Komfort in jedes Gebäude. Sie lenken das natürliche Tageslicht und bringen es tief in unsere Räume. Das ist wichtig für unsere Augen (speziell am Arbeitsplatz), aber auch generell für unser Gesundheit. Neben allen faktischen Vorteilen sorgen Beschattungen vor allem dafür, dass wir uns im Büro, in der Schule und nicht zuletzt in den eigenen Wänden wohl und komfortabel fühlen.



Das Zusammenwirken von variabler Beschattung und Glas

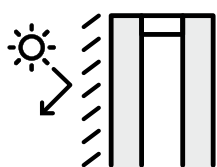
Die Einbaulage des Sonnenschutzes und die Art der Verglasung sind maßgeblich für die Energieeffizienz transparenter Bauteile.

Einleitend werden in den folgenden Abschnitten die Funktion verschiedener Glasarten in Kombination mit einer Beschattung genauer erläutert. Die Einbaulage des Sonnenschutzes (innen oder außen) und die Art der Verglasung (unbeschichtet oder beschichtet) sind maßgeblich für die Energieeffizienz transparenter Bauteile. Sie beeinflussen die Planung und Gestaltung von Gebäuden (Neubau und Sanierung).

Dabei wird deutlich, dass bei modernen Funktionsgläsern (Wärme- und Sonnenschutzglas) die innenliegende Beschattung an Bedeutung verliert und vor allem die variable (dynamische) außenliegende Beschattung sowie die kühlwirksame Nachtlüftung zunehmend an Bedeutung gewinnen, insbesondere im Hinblick auf den sommerlichen Wärmeschutz. Nachfolgend werden hier die Glasarten und deren Eigenschaften erklärt, um anschließend die Wechselwirkung in Kombination mit der außenliegenden Beschattung besser zu verstehen.



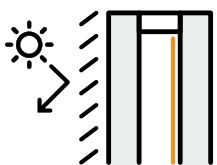
Sonnenschutzvorrichtungen in Kombination mit Verglasungen



Unbeschichtete Verglasungen

Glas ohne Wärmeschutzbeschichtung (alte Einscheibenfenster, Kastenfenster, alte Verbundfenster usw.) hat einen hohen Wärmeverlust (2,5 bis 10-mal höher als bei Wärmeschutzglas). In diesem Fall wirken Innen- und Außenbeschattung reduzierend auf den Wärmeverlust (bis zu 40% bei Einfachverglasung, 20% bei Doppelverglasung).

Bei 25% Fensterflächenanteil ergibt das gemäß der *ÖN EN ISO 10077-1* beispielhaft eine Heizenergie-Einsparung von bis zu 10% bei Einfachverglasung und 5% bei Doppelverglasung (bei optimaler Bedienung).



Funktionsverglasung - Wärmeschutzglas

Glas mit Wärmeschutzbeschichtung (Low-E) hat die Eigenschaft, dass es für Wärmestrahlung (langwelliges Infrarot) eine Barriere darstellt. In der Heizperiode geht dadurch weniger Heizwärme verloren und im Sommer wird die Wärmestrahlung vom Außenraum blockiert. Wärmeschutzglas ist somit ganzjährig nützlich. Auf die Transmission solarer Strahlung haben Wärmeschutzgläser, im Gegensatz zu Sonnenschutzgläsern, nur einen geringen Einfluss.

Innenliegende Beschattung

In Hinblick auf eine Innenbeschattung bedeutet das, dass die solare Strahlung am Behang zum Teil in Wärme umgewandelt wird. Je dunkler der Behang, umso höher der Absorptionsgrad und umso höher die Wärmeabstrahlung (der Behang wird auch im Sommer zum Flächenheizkörper, im Winter wird dadurch aber die Zugscheinung reduziert). Je heller ein Behang, umso besser die Reflexion und somit die Sonnenschutzwirkung; unter einem Reflexionswert von 60% wirkt eine Innenbeschattung vorwiegend nur noch als Blendschutz (siehe *ÖN 8110-6-1*).

Wirkung der Beschattung

Mit Außenbeschattungen lässt sich gemäß *ÖN 8110-3-1* der Eintrag solarer Energie (Wärme) um 70 bis 90%, mit Innenbeschattungen um 10 bis 35% reduzieren. Die Farbe des Behangs ist sowohl bei Außen- als auch Innenbeschattungen maßgeblich. Allgemein gilt: je heller (hoher Reflexionsgrad) umso effektiver; ganz besonders gilt das bei Innenbeschattungen.

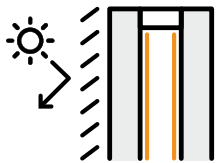
Außenliegende Beschattung

Bei Außenbeschattungen gilt das gleiche Prinzip – je dunkler, umso wärmer wird der Behang und je heller, umso höher die Reflexion (Licht wird gestreut). Die vom Behang abgestrahlte Wärme (langwellig) kann jedoch nur zu einem geringen Maße über ein Wärmeschutzglas in den Raum, dagegen kann bei einem hellen Behang, je nach Art der Außenbeschattung wiederum deutlich mehr Licht (und somit Energie, kurzwellig) ins Gebäude gelangen.

Bei Wärmeschutzglas wirkt sich die Behangfarbe nur geringfügig auf den Gesamtenergieeintrag g_{tot} aus (tendenziell können dunkle Behänge geringfügig besser sein), aber in Hinblick auf die Tageslichtversorgung ist die Farbe entscheidend. Helle Behänge streuen, je nach Art der Beschattung, Sonnenlicht diffus auf und können dadurch die dahinterliegenden Räume besser mit Tageslicht versorgen.



Mehr Informationen in der BVST Infobroschüre
„Den Sonnenschutz richtig planen“:
www.bvst.at/images/pdfs/BVST_gtot_Broschuere_2020_web_2.pdf



Funktionsverglasung - Sonnenschutzglas

In unseren Breiten ist Sonnenschutzglas zugleich auch immer mit einer Low-E-Schicht (Wärmeschutz) ausgerüstet. Bei Sonnenschutzglas (selektive Sperrschicht für kurzwellige Solarstrahlung) kann nur noch ein bestimmter Teil der kurzwelligen Strahlung in den Raum einstrahlen. In der Regel wird das nahe Infrarot (NIR) mehr oder weniger zur Gänze blockiert, was den g-Wert des Glases von ca. 0,65 (Wärmeschutzglas) auf ca. 0,4 senkt. Dies ist in Hinblick auf einen effektiven Sonnenschutz meist unzureichend. Niedrigere g-Werte als 0,4 erfordern den Eingriff in das sichtbare Lichtspektrum; bei einem g-Wert von 0,2 reduziert sich der Lichteintrag und die solaren Gewinne gegenüber einem Wärmeschutzglas bereits um mehr als 60%, was sich für den Winter als extrem nachteilig erweist!

Abgesehen davon, dass die ganzjährige Reduktion von Licht und Sonnenenergie das Gegenteil von Effizienz ist, muss auch berücksichtigt werden, dass das Tageslicht in Hinblick auf die physische und psychische Gesundheit unverzichtbar ist. Aus

energetischen Gründen in das natürliche Spektrum des Tageslichtes selektiv einzugreifen, kann sich langfristig sehr schädlich für die Gesundheit erweisen. Die Bedeutung von Tageslicht für das Leben im Innenraum wird in der Planung meist ignoriert!

Innenliegende Beschattung

Sonnenschutzglas in Kombination mit einer Innenbeschattung hat zur Folge, dass die Verglasung die primäre Sonnenschutzebene darstellt und nur noch ein Rest des solaren Spektrums (ca. 25 bis 50%) auf dem Behang auftrifft, wovon (je nach Farbe) wiederum ein Teil in Wärme umgewandelt wird, die auf Grund der Wärmeschutzfunktion von Sonnenschutzglas zum Großteil im Raum bleibt. Nur ein sehr heller Behang (hoher Reflexionsgrad) ist in der Lage eine zusätzliche Sonnenschutzwirkung zu erzielen. Die Hauptfunktionen von Innenbeschattungen sind somit Blend- und Sichtschutz.



Variable Beschattung und Glas. Jedes Haus braucht seinen Sonnenschutz.

Was sagt die OIB dazu?

Laut *OIB-Richtlinie 6* wird für den **sommerlichen Wärmeschutz $g_{\text{tot}} \leq 0,15$** gefordert (mit Ausnahme einer Nordorientierung von $\pm 22,5^\circ$). Für die Praxis bedeutet diese Anforderung, dass eine **Außenbeschattung zwingend erforderlich** ist. Theoretisch könnte die Beschattung auch starr sein, dies würde sich jedoch beim Nachweis des Heizwärmebedarfs nachteilig bemerkbar machen. Zudem würde sich das negativ auf die Tageslichtversorgung (biologisch und energetisch) auswirken.

OIB-Richtlinie 6, Energieeinsparung und Wärmeschutz, Stand Mai 2023

Wohn- und Nichtwohngebäude bei Neubau und Sanierung

Der sommerliche Wärmeschutz von Aufenthaltsräumen in einem Wohngebäude ist eingehalten, wenn

- a. der rechnerische Nachweis erbracht ist; oder
- b. alle Lichteintrittsflächen im **Aufenthaltsraum mit außenliegenden Abschattungseinrichtungen mit $g_{\text{tot}} \leq 0,15$** ausgestattet werden. Nordorientierte (mit einer maximalen Abweichung von $\pm 22,5^\circ$) Lichteintrittsflächen dürfen dabei unberücksichtigt bleiben.

Erstmals: Der sommerliche Wärmeschutz von Nicht-Aufenthaltsräumen ist eingehalten, wenn

- a. Fassaden und Dächer mit jeweils überwiegenden Glasflächen auch bei **Nicht-Aufenthaltsräumen mit außenliegenden Abschattungseinrichtungen mit $g_{\text{tot}} \leq 0,15$** ausgestattet sind; oder
- b. der sommerliche Wärmeschutz wird auf andere Art und Weise erbracht.

Effektiven Hitzeschutz bzw. effektiven Schutz vor Überwärmung können nur Außenbeschattungen gewährleisten.

Die Farbwahl ist in Hinblick auf die Sonnenschutzwirkung von geringer Bedeutung, aber für die Versorgung mit Tageslicht (bei entsprechenden Behängen) wesentlich. Die innenliegende Beschattung hat mit der Einführung der Funktionsgläser (Wärme- und Sonnenschutzgläser) den Großteil seiner Wirkung verloren und dient hauptsächlich als Blend- und Sichtschutz. Ein zusätzlicher Vorteil von Innenbeschattungen ist (insbesondere bei textilen Produkten), dass sie den Raumschall dämpfen, was sich besonders positiv bei Räumen mit schallharten Oberflächen (u.a. Glas) bemerkbar macht. Innenbeschattungen bieten in erster Linie visuellen und akustischen Komfort.





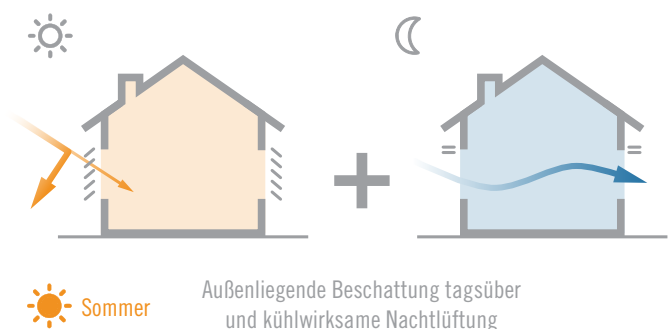
10 Statements und Fakten zu effizientem Sonnenschutz

Statement 1

Kühlprävention bzw. effektives Passivkühlen als Beitrag zur Erreichung der Klimaziele: Außenliegende Beschattung und kühlwirksame Nachtlüftung übernehmen dabei die Schlüsselrolle!

Passives Kühlen oder Kühlprävention

Passives Kühlen ist eine nachhaltige Methode, um in Gebäuden während heißer Sommer- und Hitzetage eine angenehme Temperatur aufrechtzuerhalten. Es erfordert jedoch eine durchdachte Kombination von Maßnahmen. Außenliegende Beschattung spielt eine entscheidende Rolle, indem diese rechtzeitig aktiviert wird und somit das Aufheizen der Räume verhindert. Zusätzlich ermöglicht die kühlwirksame



Nachtlüftung das Abführen gespeicherter Wärme, wenn die Außentemperatur unter die Raumtemperatur fällt.

Zusammen bilden Sonnenschutz und Nachtauskühlung ein wirksames Tandem, um die Sommer- und Hitzetauglichkeit von Gebäuden auf passive und energieeffiziente Weise zu maximieren. Die Verwendung von außenliegender Beschattung zur Energieeinsparung beim Kühlen ist äußerst effektiv und

kann einen erheblichen Beitrag zur Reduktion des Energieverbrauchs und zur Erreichung der Klimaziele leisten. Alte Fensterverglasungen, die keinen Sonnenschutz aufweisen, lassen etwa 90% der Sonnenenergie in einen Raum, was zu Überhitzung führt. Moderne Wärmeschutzgläser reduzieren diesen Anteil auf etwa 50 bis 65%, was jedoch in Hinblick auf sommerlichen Wärmeschutz auch nicht ausreichend ist.

Wenn aber ein variabler außenliegender Sonnenschutz hinzugefügt wird, kann der Eintrag an Sonnenenergie um 70 bis zu 95% reduziert werden. Dieses Konzept wird als "Kühlprävention" oder "passives Kühlen" bezeichnet.

Aktive Kühlmethoden vermeiden

Die Implementierung einer solchen Lösung ermöglicht es für den Großteil der österreichischen Gebäude aktive Kühlmethoden wie Klimaanlage zu vermeiden und dort, wo sie dennoch notwendig sind (bspw. Hitzeinseln), auf ein Minimum zu reduzieren. Die Raumtemperatur kann um beeindruckende 5-10°C niedriger gehalten werden als bei nicht beschatteten Fenstern. Aktives Kühlen verbraucht Energie, hauptsächlich Strom. Dies führt an Hitzetagen zu einer starken und gleichzeitigen Belastung des Stromnetzes und kann dazu führen, dass zusätzliche Kraftwerke, oft gasbetrieben, in Betrieb genommen werden müssen. Noch problematischer ist, dass die Abwärme der Kühlung, die aus den Gebäuden in den Außenraum abgeführt wird, diesen noch weiter aufheizt und die Effektivität der kühlwirksamen Nachtauskühlung beeinträchtigt.

Der Energieverbrauch und die Treibhausgasemissionen von Klimageräten und -anlagen sind derzeit noch nicht ausreichend erfasst, insbesondere im Bereich des Wohnbaus. Private Haushalte sind jedoch für über 70% des Energieverbrauchs verantwortlich, wobei der Großteil auf die Raumtemperierung entfällt.

In Anbetracht des Klimawandels wird der Energiebedarf für Raumkühlung rasant steigen, dementsprechend gilt es durch passive Maßnahmen, wie der Außenbeschattung von transparenten Bauteilen, den Anstieg so gering wie möglich zu halten. Damit Klimageräte nicht zum Standard werden und wir durch die Abwärme der Außengeräte die Umgebung nicht noch weiter aufheizen, ist es wichtig, dass das Nachrüsten von Außenbeschattungen als primäre Maßnahme zur Vermeidung von sommerlicher Überwärmung bzw. Energieverbrauch zum Einsatz kommt und auch explizit von Bund, Ländern und Gemeinden gefördert wird. Dies trägt nicht nur zur Reduktion des Energieverbrauchs bei, sondern unterstützt auch die nationalen und globalen Klimaziele.

Statement 2

Energieeffizienz durch variable Beschattungen: Fenster als Solarkollektoren nutzen.

Eine effektive Beschattung kann Fenster zu einer Art Wandheizung/Flächenheizung verwandeln. Sie erfüllt eine ähnliche Funktion wie die Wärmedämmung einer opaken Wand, die in modernen Gebäuden unverzichtbar ist. Die Beschattung minimiert den Strahlungsaustausch vom kalten zum wärmeren Innen- bzw. Außenraum. Das gilt sowohl im Winter (zur Reduzierung des Heizwärmebedarfs) als auch im Sommer (zur Kontrolle der solaren Einstrahlung = Hitze).



Fensterdämmung im Fokus

Energieeffizientes Bauen erfordert eine permanente Dämmung der opaken Gebäudehülle und eine flexible „Dämmung“ der transparenten Bauteile wie Fenster. Im Sommer dient diese Dämmung dazu, den Energieeintrag zu begrenzen und Überhitzung zu verhindern, während sie im Winter, insbesondere nachts, den Wärmeverlust minimiert.



Tageslichtmanagement und Komfort durch variablen Hitzeschutz.

Die richtige Versorgung mit Licht und Sonne ist entscheidend für das Wohlbefinden und die Energieeffizienz in Gebäuden. Die Tageslichtversorgung erfolgt in erster Linie über den klaren oder bewölkten Himmel (Anmerkung: diffuses Licht ist die Grundlage für die Tageslichtplanung). Direktes Sonnenlicht strahlt nur temporär über die Fenster ein (hierzulande ca. 300 bis 800 Stunden / Jahr je nach Himmelsrichtung, ausgenommen reine Nord-Orientierung) und zudem ist die Beleuchtungsstärke um das 10fache höher.

Die Herausforderung besteht darin, in der warmen Jahreszeit einen effektiven Hitzeschutz zu gewährleisten, ohne dabei die Tageslichtversorgung zu stark zu beeinträchtigen. Jede Form einer permanenten Verschattung (vertikale oder horizontale Konstruktionen, Überhänge, Sonnenschutzglas usw.) reduziert zwangsläufig den Lichteintrag. Eine effiziente Lösung besteht darin, Fenster bei Sonnenschein so zu beschatten, dass immer noch etwa 10-15% des Lichts einfällt (siehe *BVST Broschüre „Den Sonnenschutz richtig planen“*, Seite 6). Dadurch wird ein effektiver Hitzeschutz erzielt, während gleichzeitig eine Tageslichtversorgung aufrechterhalten wird, ähnlich der eines unbeschatteten Fensters bei bedecktem Himmel.

Der wesentliche Vorteil einer variablen Beschattung besteht nicht nur im temporären Schutz vor Überwärmung und Blendung, sondern vor allem auch darin, dass der Sonnenschutz geöffnet werden kann und damit auch den freien Lichteinfall zur optimalen Tageslichtversorgung ermöglicht.



Mehr Informationen in der BVST Infobroschüre „Den Sonnenschutz richtig planen“, Seite 6:
www.bvst.at/images/pdfs/BVST_gtot_Broschuere_2020_web_2.pdf

Ist die OIB am Stand der Technik?

In der *OIB-Richtlinie 3, Hygiene, Gesundheit und Umweltschutz*, ist die ausreichende Tageslichtversorgung durch die Größe der Lichteintrittsfläche festgelegt. Diese Richtlinie entspricht jedoch nicht mehr dem aktuellen Stand der Technik und den internationalen Normen wie der *ÖNORM EN13703 (Tageslicht in Gebäuden)* und der *ÖNORM EN ISO15193-1 (Energetische Bewertung von Gebäuden - Energetische Anforderungen an die Beleuchtung)*.



Variabler Sonnenschutz erfüllt die Funktion eines Thermostatventils und eines Helligkeitsreglers und kann individuell an die Bedürfnisse der Nutzer angepasst werden.

Die Nutzeranforderungen verändern sich

Sonne und Tageslicht sind grundlegend für unsere Lebensqualität, insbesondere in Innenräumen! Laut dem WHO-Europabericht 2013 verbringen die Menschen insgesamt aber durchschnittlich 90% ihrer Zeit, also 21,6 Stunden, in geschlossenen Räumen (Wohn-, Arbeits-, Büroräume oder Verkehrsmittel). In einer anderen Umfrage aus dem Jahr 2018 gaben 68% der Befragten an, dass sich Tageslicht spürbar auf ihre Stimmung auswirkt (Studie mit 16.000 Teilnehmern aus 14 europäischen Ländern).

Je mehr Zeit Menschen in geschlossenen Räumen verbringen, desto wichtiger ist es sicherzustellen, dass ausreichend Sonnenlicht und Tageslicht in die Räume gelangen. Während der Schutz vor Überhitzung und die Einhaltung von Energieeffizienzgesetzen wichtig sind, dürfen die Bedürfnisse der Menschen in den Gebäuden nicht übersehen werden. Eine ganzheitliche Betrachtung der transparenten Bauteile, die sich den klimatischen Bedingungen und den individuellen Nutzeranforderungen anpassen kann, ist entscheidend.

Balance zwischen Komfort und Effizienz

Hier kommt die variable Beschattung ins Spiel, die ähnlich wie ein Thermostatventil oder ein Helligkeitsregler funktioniert und somit die Balance zwischen Komfort und Effizienz im Energieverbrauch herstellt. Die Integration eines variablen Beschattungssystems ist unverzichtbar, um diesen ganzheitlichen Ansatz zu verwirklichen. Starre Verschattungen (architektonische und konstruktive Bauformen sowie Sonnenschutzglas und Folien) reduzieren den Energieeintrag nur um etwa 30% bis 60%. Dies erfüllt nicht den sommerlichen Wärmeschutz gemäß *OIB-Richtlinie 6, Energieeinsparung und Wärmeschutz*. Zudem bieten sie keinen ausreichenden Schutz vor Blendung. Auch die Tageslichtsteuerung kann mittels fixer Verschattung nicht individuell angepasst werden. Stattdessen wird an Tagen, an denen kein Hitzeschutz erforderlich ist, wertvolles diffuses Tageslicht und solare Wärme unnötig verschenkt.

Statement 5

Beschattungen sind auch nordseitig vorzusehen, um der sommerlichen Überwärmung vorzubeugen.

Sonnenschutzmaßnahmen sind nicht allein auf südseitige Ausrichtungen beschränkt, um sommerliche Überhitzung in Gebäuden zu verhindern. Im Gegenteil, es ist entscheidend, Beschattungen in allen Himmelsrichtungen, einschließlich des Nordens, zu berücksichtigen.

Die Einstrahlungsenergie aus nördlicher Richtung beträgt in den Monaten von Mai bis September immer noch beachtliche 60% im Vergleich zur südlichen Einstrahlung. Dies bedeutet, dass selbst in Räumen auf der Nordseite eines Gebäudes die Gefahr einer sommerlichen Überhitzung besteht, wenn angemessene Beschattungsmaßnahmen fehlen. Eine ganzheitliche Herangehensweise an den Sonnenschutz ist daher erforderlich, um sicherzustellen, daß alle Räume, unabhängig von ihrer Ausrichtung, vor den Auswirkungen von intensiver Sonneneinstrahlung geschützt sind.

Dies wird auch durch das Projekt "*Cooler Fenster*" im Programm Stadt der Zukunft des BMK von der Holzforschung Austria und der TU-Graz und in den durchgeführten Simulationen an ca. 12.000 unterschiedlichen Ausführungsvarianten bestätigt.



Mehr Informationen in der BVST Broschüre "*Fenster und Beschattung gemeinsam optimal gestalten im Kontext des Klimawandels*" zum Projekt "*Cooler Fenster*" der Holzforschung Austria und TU-Graz: www.holzforschung.at/fileadmin/user_upload/Downloads/Broschueren/gratisdownloads/HFA-Merkblatt-Cooler-Fenster-2022.pdf

Cooler Fenster

Fenster mit Beschattung im Spannungsfeld sommerliche Überwärmung / Tageslicht / winterlicher Wärmeschutz in der Klimakrise.

Die Ergebnisse des Projekts dienen als Grundlage für Neuentwicklungen in der Fenster- und Verschattungstechnik, um sommerlichen wie winterlichen Wärmeschutz bei gleichzeitiger Gewährleistung einer ganzjährigen ausreichenden natürlichen Belichtung sicherzustellen.





Statement 6

Wohnraumlüftung kann außenliegende Beschattung nicht ersetzen.

Es ist wichtig, sich bewusst zu sein, dass eine Wohnraumlüftung die Notwendigkeit von Sonnenschutzmaßnahmen zum „Temperieren der Räume“ nicht ersetzen kann.

Die Hauptfunktion einer Wohnraumlüftung besteht darin, frische Luft in das Gebäude zu bringen und verbrauchte Luft abzuführen, um die Luftqualität aufrechtzuerhalten. Sie ist nicht dafür konstruiert bzw. dimensioniert, die Raumtemperatur effizient zu regulieren oder die Überhitzung von Räumen durch Sonneneinstrahlung zu verhindern. Daher ist es unerlässlich, zusätzliche Sonnenschutzmaßnahmen zu verwenden, um den Komfort und die Energieeffizienz in Gebäuden sicherzustellen.

Statement 7

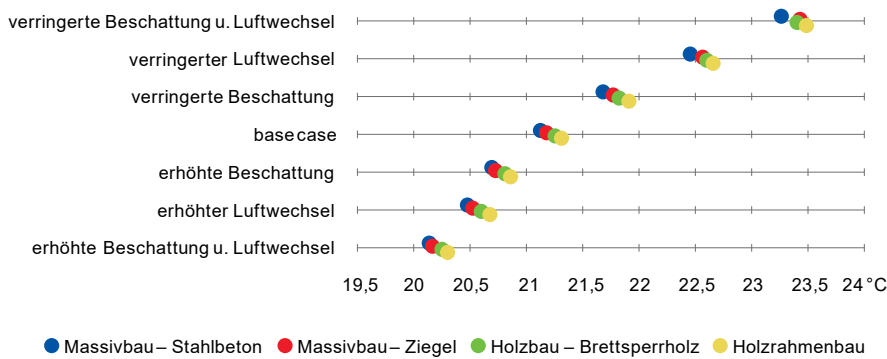
Große Fenster wirken sich positiv auf die Tageslichtverfügbarkeit aus, setzen aber für die Sommer-tauglichkeit eine gut geplante und richtig genutzte außenliegende Beschattung voraus.

Eine Minimierung der Fenstergrößen nach Osten und Süden allein aus Gründen der Überhitzungsvermeidung ist kontraproduktiv und kann den Komfort und die Gesundheit der Bewohner beeinträchtigen (Lichtmangel bzw. Einsatz von statischem Kunstlicht ohne biologische Wirkung am Tag).

Großzügige Fenster in diesen Himmelsrichtungen sorgen einerseits für Tageslicht und Komfort, können aber auch passiv Heizwärme generieren (insbesondere in den südwestlichen und südöstlichen Bereichen des Gebäudes). Dies bedeutet, dass das optimale Zusammenspiel zwischen großzügigen Fenstern für Tageslicht und einer effizienten Beschattung für den Sommer entscheidend ist, um den optimalen Komfort bzw. eine optimale Gebäudeeffizienz zu gewährleisten.

Um die Sommertauglichkeit und die Vermeidung von Überhitzung sicherzustellen, ist eine sorgfältige Planung und der Einsatz einer effektiven außenliegenden Beschattung unerlässlich. Dieser Sonnenschutz verhindert, dass die direkte Sonneneinstrahlung in den Raum gelangt und ermöglicht somit eine effiziente Temperaturregulierung.

Gemittelte operative Temperatur der Simulationsfälle - Wohnnutzung



"Hinsichtlich der unterschiedlichen Bauweisen zeigt sich qualitativ die zu erwartende Abhängigkeit, d. h. die leichteren Bauweisen weisen im Mittel eine höhere Temperatur auf als die schwereren. Quantitativ hingegen liegen diese Mittelwerte sehr eng beisammen. Die Differenz zwischen leichtester und schwerster Bauweise liegt bei allen untersuchten Fällen im Bereich von 0,2 °C. Der Einfluss des Luftwechsels und der Beschattung ist stark ausgeprägt."

Aus der Studie und Gebäudesimulationen "Sommerlicher Wärmeschutz im Klimawandel: Einfluss der Bauweise und weiterer Faktoren", Seite 8, von Heinz Ferk und Daniel Rüdiger, TU Graz.

Statement 8

Speichermasse reicht nicht aus, um eine variable außenliegende Beschattung zu ersetzen.

Die Annahme, dass Speichermasse allein ausreicht, um eine sommerliche Überwärmung in Gebäuden zu verhindern, wird durch neue Erkenntnisse widerlegt. Effektiver Sonnenschutz und kühlwirksame Nachtauskühlung sind entscheidende Faktoren für sommertaugliche Räume, unabhängig von Faktoren wie der Bauweise, Nutzung und dem Standort.

Eine Studie und Gebäudesimulationen mit dem Titel "Sommerlicher Wärmeschutz im Klimawandel: Einfluss der Bauweise und weiterer Faktoren" von Heinz Ferk und Daniel Rüdiger von der TU Graz aus dem Jahr 2016 zeigen, dass insbesondere die Wahl der richtigen außenliegenden Beschattung (intelligent gesteuert) in Kombination mit angepasster Nachtlüftung eine vorrangige Rolle spielt.

Es ist wichtig zu beachten, dass Insektenschutzmaßnahmen die Wirksamkeit der Nachtauskühlung beeinträchtigen können. Grundsätzlich sei angemerkt, dass Querlüften der Wohnung immer effizienter ist als das Lüften eines einzelnen Raumes.

Bis 2019 wurde im Wohnbau Speichermasse, insbesondere Beton, oft als Hauptmaßnahme gegen sommerliche Überwärmung angesehen. Diese Annahme muss heute jedoch differenzierter betrachtet werden. Während Speichermasse bei Sonneneinstrahlung Energie aufnimmt und die Raum-

temperatur langsamer steigen lässt als eine Leichtbauweise, benötigt sie für das nächtliche Auskühlen eine effektive Lüftung. Andernfalls kann die Speichermasse im Sommer wie ein Kachelofen wirken, der nur langsam abkühlt. Gebäude mit viel Speichermasse erfordern daher bei steigenden Temperaturen eine Bauteilaktivierung, um die sommerliche Überwärmung zu verhindern. Leichte Bauweisen haben den Vorteil, dass die Raumwärme rasch weggelüftet werden kann, dafür muss tagsüber der Sonnenschutz früher und konsequenter aktiviert werden.

Das seit den 1990er Jahren verwendete "Speichermasseverfahren" zum Schutz vor Überhitzung wurde 2019 aus nationalen Normen (ÖN B8110-3) entfernt, seitdem muss die Sommertauglichkeit bauphysikalisch nachgewiesen werden. Dieser Paradigmenwechsel verdeutlicht die Bedeutung von Sonnenschutz und Nachtauskühlung für den sommerlichen Wärmeschutz bzw. sommertaugliche Räume in modernen Gebäuden, aber auch für die klimaresiliente Sanierung des Gebäudebestandes.



Mehr zur Studie und Gebäudesimulationen "Sommerlicher Wärmeschutz im Klimawandel: Einfluss der Bauweise und weiterer Faktoren" der TU Graz: www.tugraz.at/arbeitsgruppen/lfb/forschung/waerme-und-feuchte/sommerlicher-waermeschutz-im-klimawandel

Sonnenschutz ist auch bei Auskragungen unverzichtbar.



Statement 9

Automatisierte Beschattung: Die essentielle Kernkomponente zur Realisierung von effizientem Beschattungsmanagement.

Die automatische Steuerung von Beschattungssystemen ist zweifellos die effektivste und nachhaltigste Methode, um die besten Ergebnisse beim passiven Kühlen, passiven Heizen und natürlichen Beleuchten von Gebäuden zu erzielen. Intelligent gesteuerte Beschattungen regulieren den Einfall von Sonne, Licht und Wärme über die transparenten Bauteile in die Gebäude. Diese bewährte und unverzichtbare Technologie ermöglicht es, den Sonnenschutz je nach Position der Sonne, der Raumtemperatur und der Wetterbedingungen an die aktuellen Anforderungen und Bedürfnisse (thermisch und visuell) anzupassen.

Eine nutzerorientierte Steuerung kann den Sonnenschutz so einstellen, dass er die optimale Menge an Tageslicht in den Raum lässt, während gleichzeitig Überhitzung und Blendung vermieden werden. Dies trägt einerseits zur Verbesserung des Komforts für die Bewohner und Nutzer bei und andererseits steigert es die Energieeffizienz und Nachhaltigkeit von Gebäuden.

Insgesamt ist die automatisierte Beschattung eine wichtige Komponente für Gebäude, um den Sonnenschutz bestmöglich zu nutzen und den Anforderungen an Komfort und Effizienz gerecht zu werden.

Statement 10

Beweglicher Sonnenschutz: Auch bei Auskragungen unverzichtbar.

Selbst bei Gebäudeauskragungen, wie Balkonen oder Vordächern, ist es unerlässlich, zusätzliche außenliegende bewegliche Beschattungssysteme zu verwenden, denn es gilt auch den Energieeintrag bei seitlicher Sonneneinstrahlung und die tieferen Sonnenstände in Übergangszeiten zu managen. Gerade in diesen Jahreszeiten kann es sein, dass die Sonneneinstrahlung am Vormittag als Wärmequelle genutzt werden kann, im Laufe des Tages jedoch Überwärmung droht, wenn keine effektiver Sonnenschutz vorhanden ist.

Auskragungen bieten zwar gewisse Vorteile, wie Schutz vor direkter Sonneneinstrahlung im Süden bei hohen Sonnenständen sowie Regen-, Schall- und Brandschutz. Sie haben jedoch einen nachteiligen Effekt auf die Tageslichtversorgung von Innenräumen und somit auf den Energiebedarf für die Beleuchtung und auf nutzbare solare Gewinne. Es ist wichtig, bei der Planung zu berücksichtigen, dass schon Auskragungen ab einer Tiefe von 1 Meter spürbare negative Auswirkungen auf das Tageslichtangebot haben können. Und dabei können Auskragungen, selbst bei Bautiefen von 2 Metern, den Kühlbedarf von Innenräumen nur geringfügig reduzieren!

Balkone und Loggien sind heute für viele Menschen eine unverzichtbare Notwendigkeit. Daher ist es wichtig, bei der Planung von Fassaden und Außenräumen die Auswirkungen auf den Innenraum, insbesondere die Tageslichtversorgung, mit zu berücksichtigen.



Effizienter Sonnenschutz: Die Fakten.

1. Mit außenliegender Beschattung erreicht man bis zu 75 bis 95% weniger Hitzeeintrag (bezogen auf die Fensterfläche), je nach Art der Verglasung und Lichteintrag.

2. Durch eine effektive außenliegende Beschattung schafft man im Sommer 5 bis 10 °C kühlere Räume.

3. Durch eine effektive Außenbeschattung lässt sich das Aufheizen des Innenraums und des Außenraums vermeiden - ein wesentlicher Beitrag zum Erreichen der Energie- und Klimaziele.

4. Die Bauteilaktivierung allein reicht nicht aus, um Gebäude gegen sommerliche Überwärmung zu schützen, sondern benötigt unbedingt die außenliegende Beschattung.

Beispiel:

Die Bauteilaktivierung schafft ca. 25 W/m² an Kühlleistung.
Nehmen wir an, ein Raum hat 20 m² Grundfläche und eine Verglasungsfläche von 4 m².

Über das Glas strahlt bei Sonne und ohne Beschattung ca. 600 W/m² ein, also insgesamt 2.400 W (für den Winter ein Idealfall, für den Sommer weniger!). Umgerechnet auf die Fläche des Raumes sind das 120 W/m² Bodenfläche, also das 4 bis 5fache von dem, was die Bauteilaktivierung zu leisten imstande ist.

Verglasung: $600 \text{ W/m}^2 \times 4 \text{ m}^2 = 2.400 \text{ W}$; $2.400 \text{ W} / 20 \text{ m}^2 = 120 \text{ W/m}^2$
Beschattung: $2.400 \text{ W} \times 0,15 = 360 \text{ W}$; $360 \text{ W} / 20 \text{ m}^2 = 18 \text{ W/m}^2$

Mit einer Beschattung ($g_{\text{tot}} \leq 0,15$) reduziert sich der Energie- bzw. Wärmeeintrag auf 360 W für den Raum bzw. 18 W/m² Bodenfläche.

Anmerkungen: Auch ohne Beschattung kann die diffuse Strahlungsleistung laut der Studie von DI Heinz Ferk der TU Graz locker 150 W/m² betragen. In diesem Fall würde die Bauteilaktivierung das auch nicht zur Gänze schaffen ($150 \text{ W/m}^2 \times 4 \text{ m}^2 = 600 \text{ W}$, $800 \text{ W} / 20 \text{ m}^2 = 40 \text{ W/m}^2$). Das Glas ist in der Berechnung hier ein Wärmeschutzglas mit $g = 0,6$. Die Globalstrahlung beträgt 1.000 W/m². Das Glas reduziert auf 60%, somit 600 W/m².

Die Bauteilaktivierung braucht eine außenliegende Beschattung. Wird diese eingespart, überwärmt der Raum zwangsläufig und es braucht zusätzlich zur Bauteilaktivierung andere energieineffiziente Maßnahmen tagsüber bzw. eine sehr effektive Nachtauskühlung.

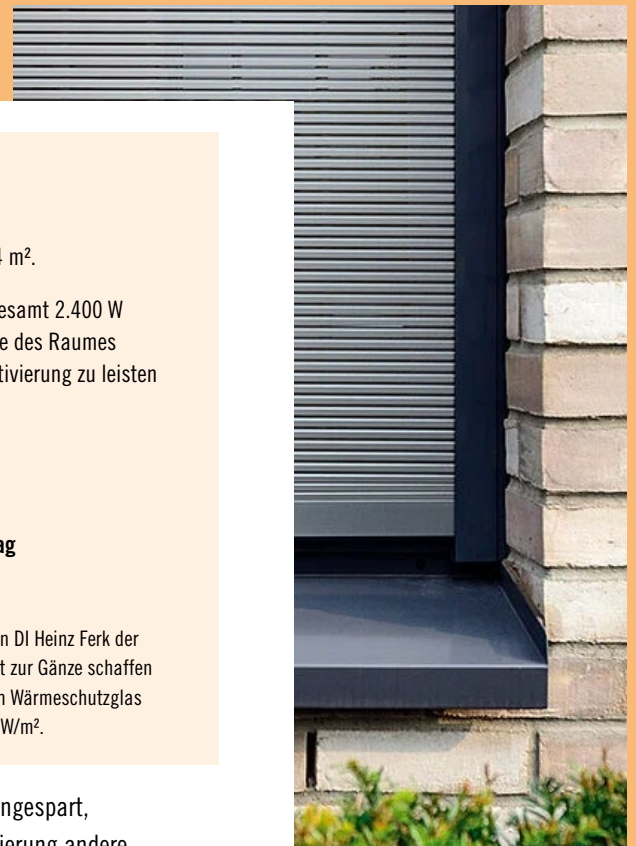
5. Automatisierte Beschattungssysteme haben das Potenzial, den Bedarf an aktiver Kühlung bis zu 100% zu reduzieren, insbesondere in Wohngebieten außerhalb von Wärmeinseln.

6. Fenster mit variabler Beschattung können 20 bis 50% des Heizwärmebedarfs abdecken.

* je nach Art der Verglasung und Lichteintrag

7. Fenster mit automatisierter Beschattung reduzieren die Wärmeverluste um 5 bis 20% (bezogen auf die Fensterfläche).

* bei veralteten Fenstern auch deutlich mehr





8. Effektiver Sonnenschutz und kühlwirksame Nachtauskühlung sind entscheidende Faktoren für sommertaugliche Räume, unabhängig von Faktoren wie der Bauweise (Speichermasse), Nutzung und dem Standort.

9. Großzügige Fenster und automatisierte Beschattungen sorgen einerseits für Tageslicht und Komfort, können aber auch passiv Heizwärme generieren.

10. Variable Beschattungen können in Bezug auf die Beleuchtung für Einsparungspotential sorgen. Im Gegensatz zu starren Verschattungen / Sonnenschutzgläsern / Folien kann man durch Einsatz von variabler außenliegender Beschattung das Tageslicht effizienter nutzen.

Beispiel:

Eine effiziente Beleuchtung in einem Büro benötigt 10 W/m².

Nehmen wir an, das Büro hat eine Grundfläche von 100 m². Davon sind gem. ÖN EN 17037 mind. 50% durch natürliches Tageslicht zu versorgen. Wenn man durch variablen Sonnenschutz um 1 Stunden pro Arbeitstag später ein- bzw. ausschaltet so ergibt sich:

Einsparung durch variablen Sonnenschutz pro Tag: 100 m² x 50% x 10 W x 2h = 1,0 kWh

Einsparung durch variablen Sonnenschutz pro Jahr: 250 x 1,0 kWh = 250 kWh

Ein Jahr hat ca. 250 Werktage, somit spart man bei besserer Lichtversorgung an Tagrandzeiten bereits 250 kWh ein. In Bürogebäuden ist der Beleuchtungsenergiebedarf nicht selten der größte Verbraucher.

11. Wohnraumlüftung kann außenliegende Beschattung zum Kühlhalten der Räume nicht ersetzen.

12. Die optimale Tageslichtversorgung wird durch eine variable Beschattung gewährleistet.

13. Studienergebnisse zeigen, dass eine variable Beschattung auch an der Nordseite vorzusehen ist.

* z.B.: das Projekt Coole Fenster - Holzforschung Austria

14. Der Ug-Wert der Außenfenster sollte möglichst niedrig sein und 1,1 W/m²K nicht überschreiten. Diese Fenster sind aus Sicht der Energiebilanz (Heizen, Kühlen, Beleuchten) optimal und zugleich kostengünstig.



Kontakt / Impressum

Herausgeber

Bundesverband Sonnenschutztechnik Österreich
Canisiusweg 121
A-6020 Innsbruck
ZVR 137533601

Redaktion und Kontakt

Bundesverband Sonnenschutztechnik Österreich
DI Fuad Salic
f.salic@bvst.at

Konzept, Design und Infografik

Gregor Fasching

Fotografie

Cover: IStock, Jelena Danilovic. Seite 2: Fuad Salic, Foto:
Zeiler. Seite 3: Valetta, Wohnhaus Frank. Seite 5: MHZ,
Senkrechtmarkise. Seite 6: Hella, Außenjalousien und
Markisen. Seite 7: Griesser AST, 5162. Seite 8: Roma,
Rolladen Objekt 122. Seite 9: Schlotterer, Raffstore. Seite
10: "Coole Fenster", Peter Schober, Holzforschung Austria.
Seite 11: Warema. Seite 12: "Sommerlicher Wärmeschutz
im Klimawandel: Einfluss der Bauweise und weiterer
Faktoren", Heinz Ferk und Daniel Rüdisser, TU Graz. Seite
13: Valetta, Wohnhaus Frank. Seite 14: MHZ, Onro
Klinikum Hannover. Seite 15: Breometal, PGM700.



www.bvst.at