



ifz info WA-11/1
September 2008



Das Institut für
Fenster und Fassaden,
Türen und Tore,
Glas und Baustoffe

Sonnenschutzeinrichtungen in der Praxis

Das Zusammenspiel verschiedener Faktoren

Shading devices in practice
The interaction of various factors



Inhalt

■ 1 Einleitung	1
■ 2 Anforderungen und Funktionen des Sonnenschutzes	1
■ 3 Mechanische Anforderungen	2
■ 4 Bewertung von Sonnenschutzsystemen	5
■ 5 Montage	7
■ 6 Fazit	7

Der Zweck von Sonnenschutzmaßnahmen ist die Reduzierung der thermischen Lasten durch solare Einstrahlung im Sommer und die gleichzeitige Bereitstellung eines ausreichenden Lichteinfalls. Die Anforderungen an so einen sommerlichen Wärmeschutz sind gemäß der Energieeinsparverordnung (EnEV) für jedes Gebäude nachzuweisen.

Dieses ifz info behandelt die Auswahl eines Sonnenschutzsystems hinsichtlich der mechanischen Anforderungen sowie der Anforderungen aus unterschiedlichen Einsatzorten und -bedingungen.

Sonnenschutzeinrichtungen in der Praxis

Das Zusammenspiel verschiedener Faktoren

1 Einleitung

Große Glasflächen liegen inzwischen sowohl im Eigenheim als auch im Wohnungsbau im Trend. Dies wird u.a. auch verstärkt durch die hervorragende Wärmedämmung moderner Verglasungen und der Möglichkeit der passiven solaren Energiegewinne in der Heizperiode sowie dem Wunsch nach hell mit Tageslicht durchfluteten Räumen.

Dem Vorteil der passiven solaren Energiegewinne während der Heizperiode steht im Sommer bzw. auch in der Übergangszeit die thermische Belastung des Gebäudes aufgrund der solaren Einstrahlung gegenüber. Zur Reduzierung dieser thermischen Belastung ist ein Sonnenschutz notwendig. Die Anforderungen an so einen sommerlichen Wärmeschutz werden in der DIN 4108-2 geregelt und sind gemäß der Energieeinsparverordnung (EnEV) [3] für jedes Gebäude nachzuweisen.

Man spricht von einer optimalen Gebäudenutzung, wenn sowohl im Sommer als auch im Winter behagliche Bedingungen mit angenehmen Temperaturen und weitestgehend blendfreiem Licht mit einem Minimum an Energieeinsatz erreicht wird. In dem bereits erschienenen ifz info „Im Schwitzkasten“ [13] wird hierauf ausführlich eingegangen. Zusätzlich wird an den außen liegenden Sonnenschutz Anforderungen an die mechanische Widerstandsfähigkeit gegen Windlasten gestellt.

Dieses ifz info behandelt die Auswahl eines Sonnenschutzsystems hinsichtlich der mechanischen Anforderungen sowie der Anforderungen aus unterschiedlichen Einsatzorten und -bedingungen.

2 Anforderungen und Funktionen des Sonnenschutzes

Der Zweck von Sonnenschutzmaßnahmen ist die Reduzierung der thermischen Lasten durch solare Einstrahlung im Sommer und die gleichzeitige Bereitstellung eines ausreichenden Lichteinfalls. Deshalb sollen Sonnenschutzvorrichtungen folgende Grundfunktionen erfüllen:

- Reduktion der solaren Strahlungslasten zur Vermeidung unbehaglicher Raumtemperaturen,
- Blendschutz zur Vermeidung direkter Sonneneinstrahlung,
- Durchsicht von innen nach außen, d.h. der Sichtkontakt zur Umgebung,
- Ausreichender Einfall von Tageslicht.

Die thermische Behaglichkeit setzt sich aus Raumluft-/Oberflächentemperatur, Luftgeschwindigkeit und Raumluftfeuchte zusammen und wird neben dem Nutzerverhalten und den klimatischen Bedingungen durch folgende baulichen Faktoren beeinflusst:

- Größe, Orientierung (Nord, Süd, Ost/West) und Neigung der transparenten Flächen,
- Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung (g-Wert),
- Wirksamkeit und Einsatz der Sonnenschutzvorrichtungen,
- Raumgröße,
- Wärmespeicherfähigkeit des Gebäudes,
- Luftwechsel und Art der Lüftung (insbesondere in der zweiten Nachthälfte),
- Mögliche direkte Bestrahlung von Flächen durch die Sonne (Aufheizung).



3 Mechanische Anforderungen

Mit dem Begriff „Abschluss“ werden im Allgemeinen alle Sonnenschutzvorrichtungen bezeichnet, die in Kombination mit einem Fenster oder Fassade zur Einhaltung des sommerlichen Wärmeschutzes verwendet werden.

Zu den **äußeren Abschlüssen** zählen alle Produkte, die außen vor einem Fenster angebracht sind.

- Außenjalousie und Raffstore,
- Rollläden,
- Fensterläden (wie Dreh-, Schiebe- und Falträden).

Zu den **innenliegenden Abschlüssen** zählen alle Produkte, die raumseitig angeordnet sind. Hierzu gehören:

- Jalousie und Raffstore,
- Rollo,
- Vertikaljalousie,
- Faltstore.

Zu den **Markisen** zählen die auskragenden beweglichen und festen Verschattungssysteme, wie:

- Gelenkarmmarkise,
- Scherenarmmarkise,
- Wintergartenmarkisen
- Fassadenmarkisen
- Senkrechtmarkisen
- Markisolette,
- Sonnenblende.

Auf Grundlage der Bauproduktenrichtlinie werden nach und nach EU-Normen (EN) für einzelne Bauprodukte verfasst und veröffentlicht, mit deren Hilfe die „Konformität“ der entsprechenden Produkte bewertet wird. Anforderungen an Sonnenschutzanlagen werden in den folgenden Produktnormen geregelt:

- EN 13659 Abschlüsse außen Leistungs- und Sicherheitsanforderungen [6]
- EN 13120 Abschlüsse innen Leistungs- und Sicherheitsanforderungen [8]
- EN 13561 Markisen-Leistungs- und Sicherheitsanforderungen [10]

Hinlängliche Anhaltspunkte zur Auswahl eines geeigneten Produktes gibt die **ift**-Richtlinie AB-01/1 „Einsatzempfehlungen für äußere Abschlüsse“ [1]. Hierin wird die Klassifizierung unter Berücksichtigung von Einbauhöhe und Gebäudelage der äußeren Abschlüsse erläutert.

In den Produktnormen EN 13659 und EN 13561 werden lediglich für äußere Abschlüsse (Rollläden, Fensterläden etc.) und Markisen als mandatierte Eigenschaft „Widerstand gegen Windlast“ identifiziert. Diese mandatierte Leistungseigenschaft ist CE-kennzeichnungspflichtig und wird durch Prüfung nach EN 1932 ermittelt. Hierbei erfolgt eine Einteilung in sechs Widerstandsklassen, die die Leistungsfähigkeit der Produkte beurteilt. Eine Ausnahme besteht allerdings bei den Raffstores: Hier sind die ermittelten Widerstandsklassen nach EN 1932 nicht auf die Praxis übertragbar. Bezugnehmend auf die vorgenannte **ift**-Richtlinie existiert für Raffstoreanlagen – je nach Konstruktion – eine maximale Windgeschwindigkeit, bei der der Raffstore eingefahren werden muss.

Als klärende Ergänzung sei für die Nutzer bzw. Planer von äußeren Abschlüssen darauf hingewiesen, dass die Prüfung der Eigenschaft „Widerstand gegen Windlast“ sich auf Abschlüsse vor **geschlossenen** Fenstern bezieht. Die oft anzutreffende Nutzung mit fast geschlossenem Rollläden und dahinter zu Lüftungszwecken geöffnetem Fenster stellt eine wesentlich höhere Belastung dar und wird in der Prüfung nach EN 1932 nicht beurteilt.

Die Auswahl eines Sonnenschutzsystems hinsichtlich der Windbeanspruchung erfolgt anhand der Einsatzbedingungen am Einsatzort. Diese Einsatzbedingungen sind in Deutschland in vier Windlastzonen gemäß DIN 1055-4 [11] sowie der unterschiedlichen Geländekategorien unterteilt. Im Wesentlichen befindet sich die Windlastzone 1 im mittleren und südlichen Bereich Deutschlands in Windlastzone 2 im mittleren Bereich, die Zone 3 im Norden Deutschlands und an der Ostseeküste und in die Zone 4 im Küstenbereich und den Inseln der Nord- und Ostsee.



	Windlastzone 1 mit 22,5 m/s
	Windlastzone 2 mit 25,0 m/s
	Windlastzone 3 mit 27,5 m/s
	Windlastzone 4 mit 30,0 m/s

Bild 1 Windlastzonenkarte Quelle: DIN 1055-4

Das Gelände ist in vier Geländekategorien eingeteilt, die maßgebend für die Windprofile und somit für die Windgeschwindigkeiten sind.

Windbeanspruchung ergibt sich aus der Einwirkung von Wind auf das Bauwerk, erfasst in Form von Windlasten, die sich aus Winddruck, Windsog und Zuschlagswerten zusammensetzen. Die

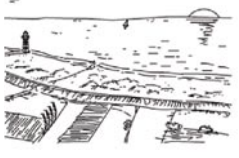


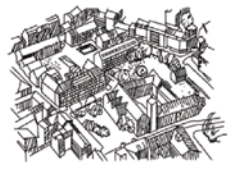
<p>Geländekategorie I</p> <p>Offene See; Seen mit mindestens 5 km freier Fläche in Windrichtung; glattes, flaches Land ohne Hindernisse</p> <p>$z_o = 0,01$ m</p>	
<p>Geländekategorie II</p> <p>Gelände mit Hecken, Gehöften, Häusern oder Bäumen, z. B. landwirtschaftliches Gebiet</p> <p>$z_o = 0,05$ m</p>	
<p>Geländekategorie III</p> <p>Vorstädte, Industrie- oder Gewerbegebiete; Wälder</p> <p>$z_o = 0,30$ m</p>	
<p>Geländekategorie IV</p> <p>Stadtgebiete, bei denen mindestens 15% der Fläche mit Gebäuden bebaut sind, deren mittlere Höhe 15 m überschreitet</p> <p>$z_o = 1,00$ m</p>	

Bild 2 Geländekategorie

Windlasten sind unter anderem abhängig von Gebäudehöhe, Gebäudelage und Gebäudeform.

Anhand der Windlastzonenkarte, der Geländekategorie und der Einteilung der jeweiligen Widerstandsklasse des Produktes kann ein geeignetes Produkt ausgewählt werden (s. nachfolgende Tabellen – entnommen der ift Richtlinie AB-01/1).


Tabelle 1 Einsatzempfehlungen für Rollläden und Drehläden

Kriterien		Einbauhöhe der Abschlüsse im mittleren Bereich 0 – 8 m				Einbauhöhe der Abschlüsse im mittleren Bereich > 8 – 20 m				Einbauhöhe der Abschlüsse im mittleren Bereich > 20 – 100 m			
Gelände- kategorie	Anforderungen	Windlastzone				Windlastzone				Windlastzone			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
I	Windwider- standsklasse	3	4	4	4	4	4	5	5	4	5	5	6
II	Windwider- standsklasse	3	3	4	4	3	4	4	5	4	5	5	5
III	Windwider- standsklasse	2	3	3	4	3	3	4	4	4	5	5	5
IV	Windwider- standsklasse	2	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5

Ab einer Einbauhöhe der äußeren Abschlüsse von 100 m, für Bauten, die keinen eckigen Grundriss aufweisen und für Bauwerke, die über einer Geländehöhe von 800 m errichtet werden, ist ein gesonderter Nachweis für die Klassifizierung zu erbringen. Die angegebenen Werte stellen Anhaltswerte dar.

Tabelle 2 Einsatzempfehlungen für Außenjalousien/Raffstores,
Lamellenbreite 50 bis 100 mm (100 mm nur flexibel), Standardkonstruktionen

Breite (cm)	Gebördelt mit Schiene		Gebördelt mit Seil		Flexibel mit Schiene		Flexibel mit Seil	
	(bft)	(m/s)	(bft)	(m/s)	(bft)	(m/s)	(bft)	(m/s)
150	8	(17,5 – 20,4)	7	(13,5 – 17,4)	7	(13,5 – 17,4)	7	(13,5 – 17,4)
200	7	(13,5 – 17,4)	7	(13,5 – 17,4)	6	(10,5 – 13,4)	6	(10,5 – 13,4)
250	7	(13,5 – 17,4)	6	(10,5 – 13,4)	6	(10,5 – 13,4)	6	(10,5 – 13,4)
300	7	(13,5 – 17,4)	6	(10,5 – 13,4)	6	(10,5 – 13,4)	6	(10,5 – 13,4)
400	6	(10,5 – 13,4)	6	(10,5 – 13,4)	5	(7,5 – 10,4)	5	(7,5 – 10,4)
500	6	(10,5 – 13,4)	6	(10,5 – 13,4)	5	(7,5 – 10,4)	5	(7,5 – 10,4)

Für Raffstore und Außenjalousien wird die Verwendung von Windgrenzwerten je nach Produktart empfohlen. Werden die Grenzwerte erreicht, muss die Anlage eingefahren werden. Die Werte der Tabelle gelten für einen Fassadenabstand der Lamelle bis ≤ 10 cm, für eine Materialstärke der Lamelle $\geq 0,4$ mm und einer Anlagenhöhe < 240 cm.

Je nach Herstellerempfehlung können bei größeren Breiten (ab 200 cm) eine oder mehrere zusätzliche Seilführung erforderlich sein.

Für folgende Fälle sind die Tabellenwerte abzumindern bzw. zu erhöhen:

- bei Fassadenabstand > 10 cm bis 30 cm muss der Tabellenwert um ein Beaufort, bei Fassadenabstand > 30 bis 50 cm um zwei Beaufort abgemindert werden, darüber hinaus kann die Tabelle nicht angewendet werden.
- Bei geringeren Materialstärken der Lamellen als 0,4 mm muss der Tabellenwert um ein Beaufort abgemindert werden.
- Bei stark profilierten Lamellen kann der Tabellenwert um ein Beaufort erhöht werden.
- Bei Höhen von 240 cm bis 400 cm und Seilführungen muss der Tabellenwert um ein Beaufort, bei Höhen über 400 cm um zwei Beaufort abgemindert werden.

Weitere, in der EN 13659 genannte Eigenschaften sind nicht mandatiert; d.h. hier können optional Kennwerte ermittelt und ausgewiesen werden. Es besteht hierfür aber keine bauaufsichtliche Pflicht bzw. CE-Kennzeichnungspflicht. Sie können ggf. zur zusätzlichen Beurteilung eines Sonnenschutzsystems herangezogen werden, und zwar sind dies:

- Widerstand gegenüber Schneelast (Leistungsanforderungen und Klassen),
- Bedienkraft (Leistungsanforderungen und Klassen),
- Gestaltung des Bedienteils (Kurbelgetriebe, Gurt, Schnur, Kette, etc.),
- Falschbedienung (Verschiebung/Ausstellen des Behangs, Wenden der Lamellen, Bedienart etc.),
- Eckbelastung von Drehläden,
- Widerstand der Verriegelungsvorrichtungen gegenüber einfachen Einbruchversuchen,
- Mechanische Lebensdauer (Anzahl der Bewegungszyklen ohne Funktionsstörungen und Einteilung in Lebensdauerklassen),
- Bedienbarkeit bei Frost,
- Stoßfestigkeit gegenüber Aufprall,
- Nutzungssicherheit (Vermeidung der Verletzungsgefahr durch scharfe Teile, Quetschgefahr, elektrischer Strom),
- Hygiene, Gesundheit und Umwelt,
- Wärmeschutz,
- Dauerhaftigkeit (Farbbeständigkeit, Beibehaltung des Aussehens, Bruchfestigkeit, Korrosionsbeständigkeit und Maßbeständigkeit. Die Leistungsanforderungen und Klassen werden nach den jeweiligen Werkstoffen aufgeteilt),
- Zulässige Maßabweichungen,
- Handhabung, Lagerung und Gebrauchshinweise (Signal und Warnhinweise, Angaben für Einbau, Gebrauch und Wartung im Anleitungshandbuch).



Bild 3 Langzeitprüfung von innovativen Sonnenschutzeinrichtungen am ift Rosenheim

4 Bewertung von Sonnenschutzsystemen

Für die Auswahl eines geeigneten Sonnenschutzsystems ist es notwendig die Einsatzbedingungen des Sonnenschutzes sowie die Randbedingungen am Einsatzort genau zu kennen. Die Beurteilung des Sonnenschutzes teilt sich demnach in die **energetische und lichttechnische** Betrachtung für den sommerlichen Wärmeschutz (s. ifz info „Im Schwitzkasten“) und die Betrachtung der **mechanischen Eigenschaften** auf. Daneben sind sicherlich auch entsprechende Vorgaben durch den Planer bzw. Bauherrn wichtig. Als Bewertungskriterien von Sonnenschutzsystemen wird die nachfolgende Tabelle 3 angeführt.



Tabelle 3 Kriterien bzw. Bewertungen von Sonnenschutzsystemen

Sonnenschutz	Vorteile	Zu beachten
Sonnenschutz außen – fest wie feststehende Lamellen, Sonnensegel etc.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niedriger g-Wert (<0,2) ▪ Funktionsfähig auch bei großen Windlasten und Gebäudehöhen ▪ Reinigung der festen Elemente vertretbar ▪ Architektonisches Gestaltungselement ▪ Hagelschutz für Fassade 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Nur bedingte Anpassung an die tages-/ jahreszeitlichen Strahlungsverhältnisse ▪ Keine Anpassung an Nutzerverhältnisse ▪ Aufwändige Schnittstellenplanung mit Fassade und Glas ▪ CE-Kennzeichnung nach EN 13659
Sonnenschutz außen – beweglich wie Raffstores, Läden, Screenbehänge, Rollos etc.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niedriger g-Wert (<0,2) ▪ Variable Tageslichtnutzung ▪ Anpassung an Nutzerbedürfnisse 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Eingeschränkte Funktionsfähigkeit bei großen Windlasten und Gebäudehöhen ▪ Reinigung der filigranen Elemente ist aufwändig ▪ CE-Kennzeichnung nach EN 13659
Sonnenschutz innen wie Rollos, Lamellenraffstores, Vertikaljalousie etc.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Funktionsfähig auch bei großen Windlasten und Gebäudehöhen ▪ Variable Tageslichtnutzung ▪ Anpassung an Nutzerbedürfnisse ▪ Einfacher Einbau, geringe Schnittstellen zur Fassade 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Geringe Effektivität für sommerlichen Wärmeschutz ▪ Reinigung der filigranen Elemente ist aufwändig ▪ Beeinflussung der Innenraumgestaltung ▪ Ggf. erhöhte raumseitige Oberflächentemperatur ▪ EN 13120 (keine CE-Kennzeichnung)
Sonnenschutzglas statisch	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niedrige g-Werte möglich (0,2 – 0,5) ▪ Funktionsfähig auch bei großen Windlasten und Gebäudehöhen ▪ Leichte Reinigung ▪ Einfacher Einbau, keine Schnittstellen zwischen Glas und Sonnenschutz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Keine Blendfreiheit, zusätzlicher Blendenschutz notwendig ▪ Einfärbung der Verglasung durch Beschichtung ▪ Austausch nur als komplette Glaseinheit möglich ▪ Keine Anpassung an Nutzerbedürfnisse und tages- / jahreszeitliche Strahlung ▪ Erhöhte Temperaturbelastung an raumseitigen Oberflächen ▪ CE-Kennzeichnung nach EN 1279
Markisen Sonnenblenden	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Variabel ▪ Keine Beeinträchtigung in der Sicht nach außen 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ DIN 4108-2 ▪ CE-Kennzeichnung nach EN 13561
Sonnenschutz im Scheibenzwischenraum (SZR) von Mehrscheiben-Isolierglas (MIG) wie Rollos, Jalousien etc.	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Niedriger g-Wert (<0,2) ▪ Funktionsfähig auch bei großen Windlasten und Gebäudehöhen ▪ Variable Tageslichtnutzung ▪ Anpassung an Nutzerbedürfnisse ▪ Reinigung des Sonnenschutzes nicht erforderlich ▪ Einfacher Einbau, keine Schnittstellen zwischen Glas und Sonnenschutz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Austausch nur als komplette Einheit möglich ▪ Erhöhte Temperaturbelastung im Scheibenzwischenraum ▪ Hohe Anforderung an Produktqualität und Gebrauchstauglichkeit ▪ Hoher Kostenfaktor ▪ Planung für Elektrik und Steuerung notwendig ▪ Nachweis der Gebrauchstauglichkeit ift Richtlinie VE-07/2 [12]

5 Montage

In der Prüfung zur Widerstandsklasse gegen Windlast wird die Anbindung des Sonnenschutzes an der Fassade bzw. des Mauerwerks nicht mit-untersucht. Es ist daher zu beachten, dass die angegebene Widerstandsklasse keine Aussage über die Gebrauchstauglichkeit der Befestigungsart darstellt.

Aufgrund der Vielfalt der unterschiedlichen Mauerwerke und Fassaden ist eine Planung der Befestigung in jedem Fall erforderlich. Hierfür sind insbesondere die Montagerichtlinien und Angaben des Sonnenschutzherstellers zu berücksichtigen.

Die Windwiderstandsklasse für Fensterläden bezieht sich nur auf geschlossene Läden. Da die Windbelastung auch bei geöffneten und arretierten Fensterläden auftritt, sind hier insbesondere die Einsatzempfehlungen der Beschlaghersteller für die sog. Rasthalter und/oder Innenöffner der Fensterläden zu beachten.

Ein rechnerischer statischer Nachweis wird in bestimmten Fällen notwendig. Die Anforderungen der Landesbauordnungen sind in jedem Fall einzuhalten. Grundsätzlich ist darauf zu achten, dass die Montage durch geschultes Fachpersonal durchgeführt wird und ausschließlich bauaufsichtlich zugelassene bzw. normativ geregelte Verbindungsmittel verwendet werden.

6 Fazit

Es gibt vielfältige Möglichkeiten des Sonnenschutzes, die je nach Eigenschaften, Einsatzfall und Umgebungsbedingungen Vor- und Nachteile haben. Bei der Sonnenschutzplanung und Bewertung von Sonnenschutzmaßnahmen für Gebäude mit großflächigen Glasfassaden muss immer ein Kompromiss gefunden werden zwischen den Anforderungen der Tageslichtnutzung und des Energieeintrags.

Es sind bei der Planung und Ausführung grundlegende Produkteigenschaften und bauphysikalische Kenngrößen zu beachten. Bei außen liegenden Sonnenschutzanlagen wird effektiv der Licht- und Wärmeeintrag ins Gebäude verringert. Innenliegender Sonnenschutz ist dagegen nicht so wirkungsvoll wie Anlagen, die im Außenbereich installiert sind; können dafür variantenreich Fenster und Räume gestalten.

Eine weitere Alternative ist es den Sonnenschutz zu automatisieren. An großen Fensterfronten ist dies teilweise wünschenswert, um im Sommer auch ohne Klimaanlage angenehme Raumtemperaturen zu schaffen. Hierzu ist eindeutig der Fachplaner oder eine ausführende Fachfirma gefragt. Daneben gibt es Elemente im Zwischenraum von mehrscheibigen Isoliergläsern, die sich zur Lichtlenkung und Sonnenschutz nutzen lassen. Auch hier wird angeraten, einen Fachplaner einzuschalten.

Im Allgemeinen erfordert die Planung die Feststellung der notwendigen Anforderungen der energetischen Eigenschaften des Sonnenschutzsystems. Danach können unter Berücksichtigung der äußeren Randbedingungen wie beispielsweise Windlasten und Einsatzort die Sonnenschutzprodukte auf Gebrauchstauglichkeit abgestellt werden. Dabei ist zu unterscheiden, ob das Produkt wenig oder häufig bedient wird. Sicherlich ist u.a. auch die Beständigkeit des Produktes gegen Korrosion, gegen UV-Strahlungen, wechselnden Temperaturen sowie des Klimas und der Umweltbelastung ein Faktor zur Lebensdauer des Produktes.



Literatur

- [1] **ift-Richtlinie AB-01/1**
Einsatzempfehlungen für äußere Abschlüsse;
Richtlinie zur Auswahl geeigneter Windklassen
nach EN 13659.
www.ift-rosenheim.de
- [2] VFF Merkblatt ES.04 : 2008-04
Sommerlicher Wärmeschutz
Hrsg.: Verband der Fenster- und
Fassadenhersteller e.V., Frankfurt a. M. .
www.window.de
- [3] Energieeinsparverordnung : 2007-07
Verordnung über energiesparenden
Wärmeschutz und energiesparende
Anlagentechnik bei Gebäuden
(Energieeinsparverordnung - EnEV).
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [4] DIN 4108-2 : 2003-07
Wärmeschutz und Energie-Einsparung in
Gebäuden - Teil 2: Mindestanforderungen an den
Wärmeschutz.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [5] DIN EN 13363-1 : 2007-09
Sonnenschutzeinrichtungen in Kombination mit
Verglasungen - Berechnung der Solarstrahlung
und des Lichttransmissionsgrades –
Teil 1: Vereinfachtes Verfahren.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [6] DIN EN 13659 : 2004-11
Abschlüsse außen – Leistungs- und
Sicherheitsanforderungen.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [7] DIN EN 410 : 1998-12
Glas im Bauwesen - Bestimmung der
lichttechnischen und strahlungsphysikalischen
Kenngrößen von Verglasungen.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [8] DIN EN 13120 : 2004-08
Abschlüsse innen - Leistungs- und
Sicherheitsanforderungen.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [9] DIN EN 1932 : 2001-08
Abschlüsse und Markisen - Widerstand gegen
Windlast.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [10] EN 13561 :2004-09
Markisen - Leistungs- und
Sicherheitsanforderungen.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [11] DIN 1055 : 2005-03
Einwirkungen auf Tragwerke - Teil 4: Windlasten.
Berlin: Beuth Verlag GmbH
www.beuth.de
- [12] **ift-Richtlinie VE-07/2**
Mehrscheiben-Isolierglas mit beweglichen
Sonnenschutzsystemen integriert im
Scheibenzwischenraum; Nachweis der
Gebrauchstauglichkeit von Mehrscheiben-
Isolierglas (MIG) mit integrierten beweglichen
Einbauten.
www.ift-rosenheim.de
- [13] ifz-info WA-06/1
Im Schwitzkasten
Sommerlicher Wärmeschutz.
Rosenheim: Informationszentrum Fenster und
Fassaden, Türen und Tore, Glas und
Baustoffe e.V.
www.ifz-rosenheim.de

Impressum

Herausgeber:

Informationszentrum
Fenster und Fassaden, Türen und Tore,
Glas und Baustoffe e.V.
(**ifz** Rosenheim)
Theodor-Gietl-Str. 7-9
83026 Rosenheim
Telefon: 0 80 31/261-0
Telefax: 0 80 31/261 290
E-Mail: info@ifz-rosenheim.de
www.ifz-rosenheim.de

Autor: Michael Freinberger, **ift** Rosenheim

Hinweise:

Grundlage dieses **ifz infos** sind in der Hauptsache Arbeiten und Erkenntnisse des **ifz** sowie des **ift** Rosenheim. **ifz Mitglieder** erhalten Nutzungs- und Vervielfältigungsrechte für dieses ifz info (Veröffentlichungen auf Websites, Vorträgen, Werbeschriften etc.). Ansonsten ist es ohne ausdrückliche Genehmigung des **ifz** Rosenheim nicht gestattet, die Ausarbeitung oder Teile hieraus nachzudrucken oder zu vervielfältigen. Irgendwelche Ansprüche können aus der Veröffentlichung nicht abgeleitet werden.
Schutzgebühr 10,00 €



**Informationszentrum Fenster und Fassaden,
Türen und Tore, Glas und Baustoffe e.V.**

ifz Rosenheim
Theodor-Gietl-Straße 7-9
83026 Rosenheim
Telefon: +49 (0) 80 31 / 261-0
Telefax: +49 (0) 80 31 / 261-290
E-Mail: info@ifz-rosenheim.de
www.ifz-rosenheim.de