ISOLIEREN & GESTALTEN MIT GLAS SANCO®

Anwendungstechnische Information

Systeme im Scheibenzwischenraum

- Planungshilfe: Integrierte, bewegliche Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas für Architekten, Planer und Verarbeiter
- Einbauempfehlungen für integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas
- Hinweise zur Ansteuerung von integrierten Systemen im Scheibenzwischenraum
- Verarbeitungsrichtlinien Sonnenschutzsysteme im Scheibenzwischenraum
- Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas

www.sanco.de

Inhaltsverzeichnis

BF-Merkblatt 011 /2012
Planungshilfe: Integrierte, bewegliche Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas für Architekten, Planer und Verarbeiter 5

BF-Merkblatt 008/ 2010
Einbauempfehlungen für integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas 13

BF-Merkblatt 018 /2014
Hinweise zur Ansteuerung von integrierten Systemen im Scheibenzwischenraum 17

BF-Merkblatt 005 /2009
Verarbeitungsrichtlinien Sonnenschutzsysteme im Scheibenzwischenraum 23

BF-Merkblatt 007 /2010
Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas 27

Diese Merkblätter wurden erarbeitet von: Arbeitskreis 'Systeme im SZR' beim Bundesverband Flachglas e.V. · Mülheimer Straße 1 · D-53840 Troisdorf
Merkblatt Nr. 007/2010 unter Mitwirkung ift Rosenheim
© *Bundesverband Flachglas e. V.* Einem Nachdruck wird nach Rückfrage gerne zugestimmt. Ohne ausdrückliche Genehmigung ist es jedoch nicht gestattet, die Ausarbeitung oder Teile hieraus nachzudrucken oder zu vervielfältigen. Irgendwelche Ansprüche können aus der Veröffentlichung nicht abgeleitet werden.

Bundesverband
Flachglas

Planungshilfe: Integrierte, bewegliche Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas für Architekten, Planer und Verarbeiter

Planung, Leistung und Bewertung von ISiM (Integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas)

ISiM werden in verschiedensten Ausführungen seit über 20 Jahren erfolgreich eingesetzt und haben sich bereits vielfach im Dauerbetrieb bewährt.
Durch die Integration eines Sonnenschutzsystems in eine Isolierglaseinheit ergeben sich zusätzliche positive Effekte gegenüber den Einzelsystemen.
Vorteile gegenüber außenliegenden Beschattungssystemen und raumseitigen Blendschutzsystemen:

- Keine zusätzlichen Reinigungskosten für das Sonnenschutzsystem
- Wartungsfreiheit
- Einfache Integrierbarkeit bei denkmalgeschützten Gebäuden
- Keine lästigen Windgeräusche
- Variabler Sicht-, Blend- und Sonnenschutz
- Kombinierbarkeit mit z. B. Brandschutz, Schallschutz

Entscheidend für einen langjährigen und störungsfreien Einsatz von ISiM am Bau ist das Wissen um die Gebrauchstauglichkeit, die Einsatzgebiete und die Möglichkeiten dieser Systeme. Bei der Bewertung des sommerlichen und winterlichen Wärmeschutzes erlangen die Eigenschaften von ISiM einen besonderen Stellenwert: Grundsätzlich wird ein niedriger U_g-Wert gefordert. Beim winterlichen Wärmeschutz ist ein möglichst hoher Gesamtenergiedurchlassgrad (g-Wert) gewünscht, beim sommerlichen Wärmeschutz dagegen ist ein an die Kühllast angepasster (reduzierter) g_{total}-Wert erforderlich.

Für die Planung von Gebäuden spielt die Frage nach dem Gesamtenergieverbrauch (Primärenergiebedarf) eine immer größere Rolle. Neben der Heizenergie im Winter schlagen die Klimatisierung im Sommer und die Ausleuchtung der Räume besonders zu Buche. Daher ist eine intelligente Gestaltung der Glasflächen für den späteren Energieverbrauch von entscheidender Bedeutung.

Die Komplexität der Thematik macht eine verständliche Erläuterung für den Planer notwendig, da der Spielraum des Energieeintrages durch beweglichen Sonnenschutz (Abschirmung im Sommer – Öffnung im Winter) am größten ist.

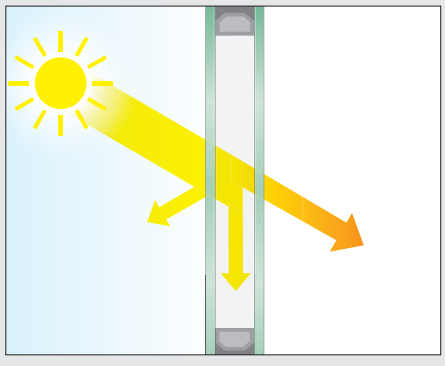
Die Energieeinsparverordnung (EnEV) regelt in Verbindung mit neuesten Normen die Einhaltung von Grenzwerten für den sommerlichen Wärmeschutz. Die Berechnung des Sonneneintragskennwertes gemäß EnEV basiert auf den hier beschriebenen Grundprinzipien.

Grundlagen

Für den sommerlichen Wärmeschutz muss die gesamte Sonnenstrahlung als Grundlage genommen werden. Lichttransmissions-, Lichtreflexions- und Lichtabsorptionsgrad berücksichtigen nur 45 % des Sonnenspektrums und sind für die Beurteilung des sommerlichen Wärmeschutzes nicht ausreichend.

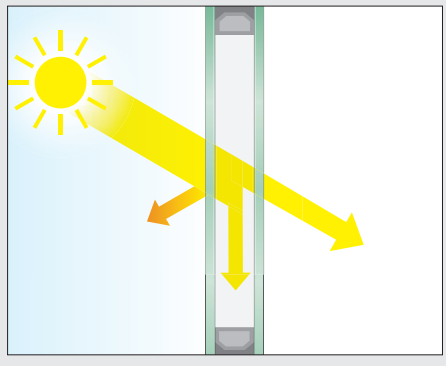
Entscheidend für den sommerlichen Wärmeschutz sind drei Begriffe:

Transmission
Strahlungstransmissionsgrad



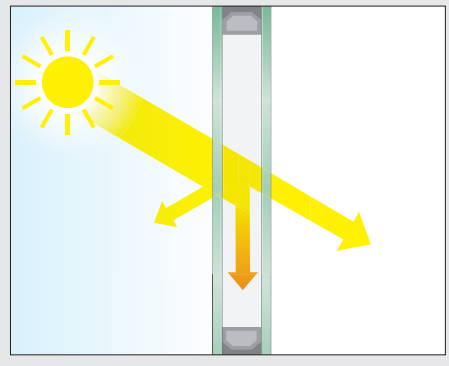
Transmission - τ_e
Wie viel Strahlung tritt durch ein Bauteil hindurch. 0 bis 100 % oder 0 bis 1.

Reflexion
Strahlungsreflexionsgrad



Reflexion - ρ_e
Wie viel Strahlung wird durch ein Bauteil zurückgeworfen. 0 bis 100 % oder 0 bis 1.

Absorption
Strahlungsabsorptionsgrad



Absorption - α_e
Wie viel Strahlung wird aufgenommen und erwärmt das Bauteil. 0 bis 100 % oder 0 bis 1.

(Bild 1)

Wie viel Sonnenenergie kommt im Rauminneren an?

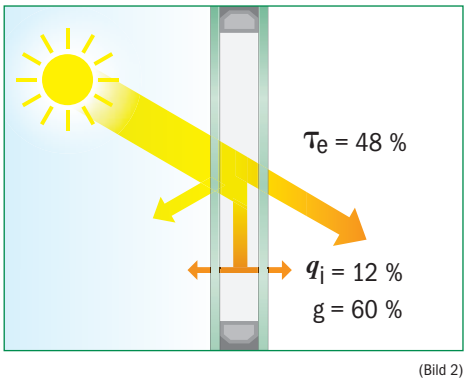
Die Kenngröße zur Berechnung des Gesamtenergieeintrags durch ein Bauteil ist der g-Wert.

Beispiel:
Die Sonne strahlt auf ein 1 m^2 großes Fenster. Die Strahlungsenergie beträgt in unserem Fall 800 W/m^2. Der g-Wert von Zwei- bzw. Dreifach-Isolierglasscheiben mit Wärmedämmschicht liegt in einem Bereich zwischen 0,49 bis 0,63. In unserem Beispiel 0,60 bzw. 60 %.

Daraus ergibt sich der folgende Energieeintrag durch das Glas:
800 W/m^2 x 1 m^2 x 0,60 = 480 W

Je kleiner der g-Wert, desto weniger Energie dringt in den Raum ein.

τ_e = Strahlungstransmissionsgrad
q_i = sek. Wärmeabgabegrad innen
g = Gesamtenergiedurchlassgrad



(Bild 2)

Sonnenschutz kann den Energieeintrag reduzieren

***Gesamtenergiedurchlassgrad* gtotal**
Der Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung einschließlich Sonnenschutz g_{total} kann vereinfacht nach folgender Gleichung berechnet werden.

$$g_{total} = g \times Fc$$

g_{total} = Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung einschließlich Sonnenschutz

g = Gesamtenergiedurchlassgrad der Verglasung

Fc = Abminderungsfaktor für Sonnenschutzvorrichtungen

Ein beweglicher Sonnenschutz bietet die Möglichkeit einstellbare g_{total}-Werte zu erreichen, die zwischen dem g-Wert der Isolierglasscheibe und dem g_{total}-Wert des Gesamtsystems liegen.

Abminderungsfaktor Fc
Diese Eigenschaft ist in der DIN 4108 Teil 2 als Abminderungsfaktor Fc definiert. Der Abminderungsfaktor Fc kann zwischen 0 (theoretisch bester Sonnenschutz) und 1 (kein Sonnenschutz) schwanken. Je kleiner Fc, desto wirksamer ist der Sonnenschutz, desto geringer der Energieeintrag. Der Fc-Wert gibt das Verhältnis zwischen dem Energiedurchlassgrad durch ein Fenster mit Sonnenschutz und ohne Sonnenschutz an. Ein für ein ISiM ermittelter Fc-Wert variiert auf Grund des Beschichtungstyps und dessen Position im Mehrscheiben-Isolierglas.

Beispiel:
2fach Wärmedämmglas:
g-Wert Verglasung 0,60
g_{total}-Wert 0,12

$$\mathbf{Fc} = \frac{g_{total}}{g} = \frac{0{,}12}{0{,}60} = \mathbf{0{,}20}$$

Beispiel:
3fach Wärmedämmglas
g-Wert Verglasung 0,60
g_{total}-Wert 0,08

$$\mathbf{Fc} = \frac{g_{total}}{g} = \frac{0{,}08}{0{,}60} = \mathbf{0{,}13}$$

In DIN 4108-2 finden sich in Tabelle 8 Fc-Werte für zwischenliegende Systeme von 0,65 bis 0,90 je nach Farbe und Transparenz. Diese Werte liegen extrem auf der sicheren Seite und sind als Maximalwerte zu verstehen. Unter der Fußnote b dieser Tabelle wird die Empfehlung ausgesprochen, bei zwischen den Scheiben liegenden Sonnenschutzvorrichtungen eine genaue Ermittlung durchzuführen, da sich erheblich günstigere Werte ergeben können (siehe Beispiele Bild 3, 4, 5 und 6).

Planung, Leistung und Bewertung von ISiM (Integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas)

Wirksamkeit von variablen ISiM

Der große Vorteil von beweglichen Sonnenschutzsystemen ist, dass die Wirksamkeit (Abminderungsfaktor Fc oder g_{total}) je nach Situation variabel verändert werden kann. Dies ist auch mit Blick auf die Tageslichtnutzung ein entscheidender Vorteil. Wird der Sonnenschutz so gesteuert, dass immer genug Licht in den Raum tritt, um auf künstliche Beleuchtung verzichten zu können, eröffnet sich ein zusätzliches Sparpotenzial.

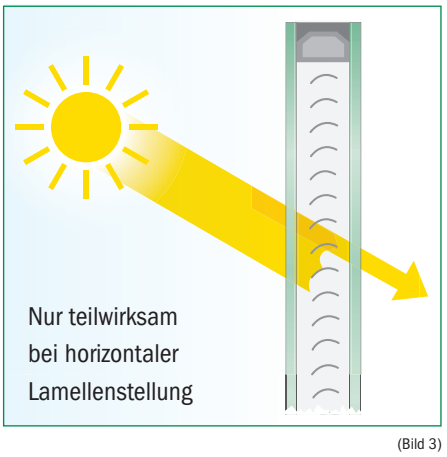
Das Tageslicht liefert pro Watt bis zu 4x mehr Helligkeit als Kunstlicht und verringert so zusätzlich die Kühllasten bei gleicher Beleuchtungsstärke.

Für die Praxis ergibt sich deshalb eine komplexere Betrachtung:

Die Wirksamkeit des Sonnenschutzes hängt in diesem Beispiel von der gewählten Lamellenstellung ab, also vom entsprechenden Nutzerverhalten (siehe Bild 3 und 4).

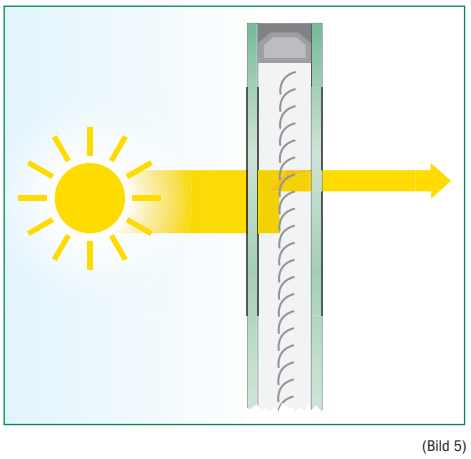
Zum Anderen verändern sich die Werte mit dem Lauf der Sonne und dem damit verbundenen Strahlungseinfallwinkel (siehe Bild 5 und 6). Je steiler die Sonne steht, desto geringer ist der g_{total}-Wert.

Beispiel: g_{total} = 0,36
bei geöffneter Lamelle



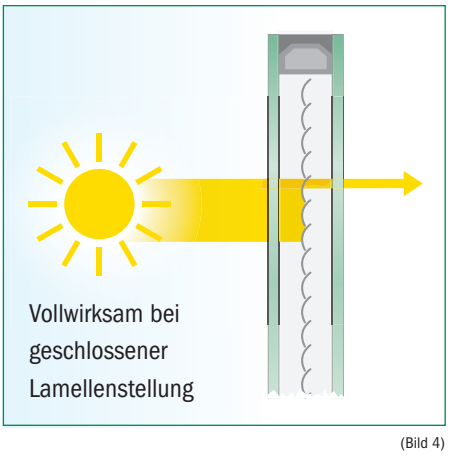
(Bild 3)

Beispiel: Lamelle silber; Winkel 45°
g_{total} = 0,33 bei 0° Sonnenwinkel



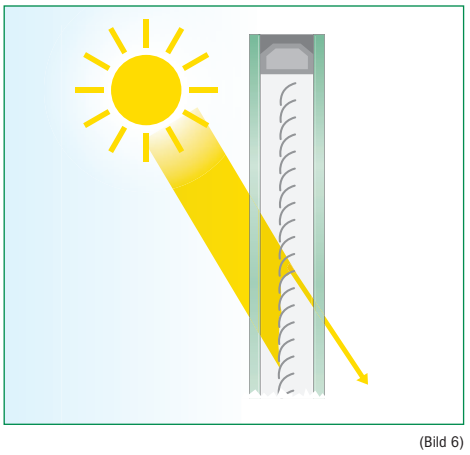
(Bild 5)

Beispiel: g_{total} = 0,12
bei geschlossener Lamelle



(Bild 4)

Beispiel: Lamelle silber; Winkel 45°
g_{total} = 0,08 bei 60° Sonnenwinkel



(Bild 6)

Produkteigenschaften

ISiM

ISiM tragen zur Reduzierung des Energiedurchlassgrades (g-Wert) im Sommer bei, indem die Solarenergieeinträge verringert, der Blendschutz gegen direktes Licht geregelt und so eine angenehmere Raumatmosphäre geschaffen wird. Integrierte Systeme tragen auch im Winter zu einem gemütlicheren Wohnklima bei, da die Überlagerung mehrerer Ebenen (Glas und Behang) den Wärmedurchgang (U-Wert) verringern. Dies ist auch zu Nachtzeiten oder zu manchen Tageszeiten im Winter, wenn das Sonnenlicht für die Raumbeleuchtung nicht mehr unerlässlich ist, ein wesentlicher Aspekt.

Hinweise für einen Glasaufbau

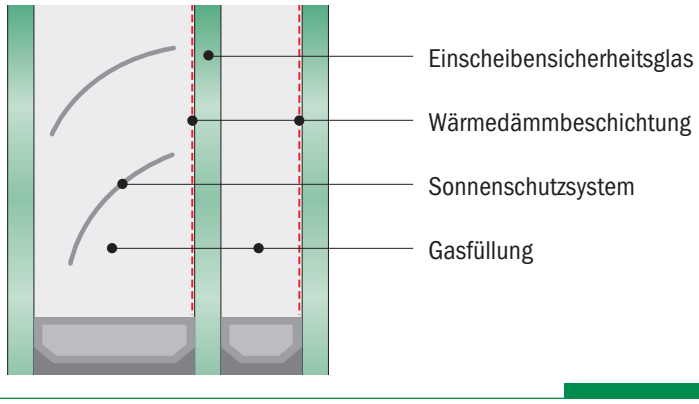
Immer häufiger kommen mittlerweile kombinierte Dreifach-Isoliergläser mit Wärmedämm-/Sonnenschutzschicht auf Ebene 2 und Wärmedämmschicht auf Ebene 5 zum Einsatz, bei denen folglich der Behang zwischen zwei beschichteten Glasebenen angeordnet ist.
Ein Anstieg der Behangtemperatur – insbesondere der Lamellen – ist dadurch unvermeidlich, wobei die Temperatur jedoch konstruktionsbedingt gewisse Grenzwerte nicht überschreiten darf.
Die Lamellen reduzieren den Durchgang der Sonnenenergie, wandeln einen Teil davon in Wärme um und geben diese teilweise an den Innenraum weiter. In Absprache mit dem Systemhersteller ist die Wahl der Beschichtungsebenen abzustimmen, um den Temperaturanstieg zu begrenzen.
Wichtig ist daher die richtige Wahl, sowohl des zu verwendenden Glastyps, als auch der Farbe der Jalousielamellen deren Strahlungsabsorption möglichst niedrig sein sollte.
Die Position des Behangs – d. h. die Entscheidung in welchem Scheibenzwischenraum der Behang beispielsweise bei Dreifach-Verglasungen angeordnet wird – ist daher von grundlegender Bedeutung.
Es empfiehlt sich der Einbau des Behangs im äußeren Scheibenzwischenraum, d. h. zwischen den Ebenen 2 und 3. Die Lage der Beschichtungen sollte vorzugsweise auf den Ebenen 3 und 5 vorgesehen werden (siehe Bild 7).

Technische Werte des Gesamtsystems können bei den Herstellern angefragt werden.

Bedingt durch Klimalasten können sich die Scheiben verformen und den Scheibenzwischenraum reduzieren. Ergänzend zu den statischen Lastannahmen nach den geltenden Normen (Wind-, Verkehrs-, Klimalasten) sind in Abhängigkeit der Elementabmessungen, die systemspezifischen Mindestabstände des SZR zur Sicherstellung der beweglichen Funktion zu beachten. Steuerungsfunktionen können, neben der Glasdimensionierung, bei ungünstigen klimatischen Bedingungen (z. B. niedrigen Außentemperaturen) die Gebrauchstauglichkeit unterstützen.

Farbgebung von Behängen

Während beim Einsatz von ISIM im Innenbereich (z. B. Trennwände) die Farbauswahl nach gestalterischen Gesichtspunkten erfolgen kann, empfiehlt sich in der Außenfassade die Farbauswahl auf Oberflächen mit geringen Absorptionen (helle Farbtöne) zu beschränken.



(Bild 7)

Planung, Leistung und Bewertung von ISiM (Integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas)

Produkttypen

1. Was ist ein Jalousiesystem?
Unter Jalousiesystem ist ein Behang zu verstehen, welcher aus verstellbaren Aluminiumlamellen besteht, deren Verstellung die Regelung des Lichteinfalls und eingehender Solarstrahlung ermöglicht. Die Lamellen sind hierbei mit den Funktionen Heben, Senken und Wenden versehen. Die Funktionen Beschattung und Sichtschutz sind somit nach Bedarf regelbar.

1.1. Bedienungsmöglichkeiten
Die Bewegung der Lamellen ermöglicht einen raschen Wechsel von Abdunkelung bei geneigter Lamellenstellung bis zur völligen Raumerhellung bei horizontaler Lamellenstellung. Es gibt zahlreiche Möglichkeiten für die Ansteuerung des Jalousiesystems, die im Wesentlichen auf zwei Kategorien zurückgeführt werden können: elektrisch und manuell.

Die manuelle Betätigung erfolgt über Schnur, Stab, Kette, Kurbel usw. Die elektrische Betätigung kann z. B. über folgende Varianten erfolgen: Einzel- oder Gruppensteuerungen, Infrarot-Fernsteuerungen, Temperatur- oder Sonnenwächter, Zeitschaltuhren und BUS-Systeme. Unterschiedlichste Schaltungen und Kombinationen sind möglich.

1.2. Farbpalette der Lamellen-Jalousie
Neben Standardfarben sind fast alle RAL-Töne als Sonderfarben möglich (siehe Hinweis Seite 5).

1.3. Sonderanwendungen
Sonderkombinationen, spezielle Einsatzmöglichkeiten, Sonderformen, Glaskombinationen mit Wärme- und Sonnenschutz- sowie Fassadengläsern sind ebenso möglich wie siebbedruckte und sandgestrahlte Gläser. Weitere Einsatzbereiche sind: Schallschutz, Sicherheits- und Angriffschutz, Brandschutz , Laser- und Röntgenschutz, Modellscheiben (Sonderformen).

2. Was ist ein Rollosystem?
Unter Rollosystem ist ein auf- und abwickelbarer Stoff- / Folienbehang zu verstehen, der je nach verwendetem Material unterschiedliche Sonnenschutzmöglichkeiten bietet. Dieses Behangmaterial wird über eine sichtbare oder in einem Kopfprofil integrierte Welle gewickelt.

Rollos bestehen aus metallbeschichteten Polyesterfolien oder Stoffen mit einer möglichst reflektierenden Oberfläche zur Außenseite. Rollos können auf und ab bewegt werden. Die Verglasung mit Rollo ist sowohl in der Vertikalen als auch im Überkopfbereich möglich.

2.1. Bedienungsmöglichkeiten
Auch bei Rollos gibt es manuelle und elektrische Antriebsmöglichkeiten für die Behangbewegung.

2.2. Sonderanwendungen
Die Laufrichtung ist bei vielen Rollos frei wählbar, von oben nach unten oder von unten nach oben.

Sonderkombinationen, spezielle Einsatzmöglichkeiten, Sonderformen, Glaskombinationen mit Wärme- und Sonnenschutz- sowie Fassadengläsern sind ebenso möglich wie siebbedruckte und sandgestrahlte Gläser. Weitere Einsatzbereiche sind: Schallschutz, Sicherheits- und Angriffschutz, Brandschutz , Laser- und Röntgenschutz, Modellscheiben (Sonderformen).
Nicht-transparente Behänge können zum Sichtschutz bzw. zur Abdunkelung verwendet werden.

3. Was ist ein Plisseebehang?
Unter Plisseebehang ist ein Stoff- / Folienbehang zu verstehen, dessen Material horizontal vorgefaltet ist und ziehharmonikaartig zu einem Paket zusammengefaltet und geöffnet wird. Die Sonnenschutzwirkung hängt vom verwendeten Material ab. Die Maße der Faltung sind variabel.

3.1. Bedienungsmöglichkeiten
Das Heben und Senken des Behangs kann manuell oder über einen Motor erfolgen.

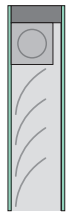
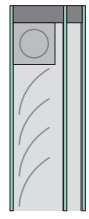
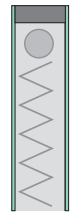
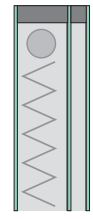
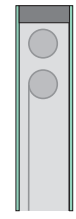
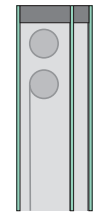
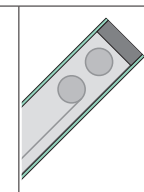
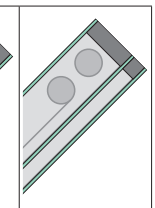
3.2. Sonderanwendungen
Sonderkombinationen, spezielle Einsatzmöglichkeiten, Sonderformen Glaskombinationen mit Wärme- und Sonnenschutz- sowie Fassadengläsern sind ebenso möglich wie siebbedruckte und sandgestrahlte Gläser. Weitere Einsatzbereiche sind: Schallschutz, Sicherheits- und Angriffschutz, Brandschutz , Laser- und Röntgenschutz, Modellscheiben (Sonderformen).

Dauerfunktion und Langlebigkeit
Die Gebrauchstauglichkeit von ISiM ist nach den normativen Vorgaben und Anforderungen sowie der Prüfrichtlinie VE 07/2 des ift-Rosenheim nachgewiesen.

Die Merkblätter des BF bieten weiterführende Informationen zu ISiM.

- BF-Merkblatt 005/2009
  Verarbeitungsrichtlinien Sonnenschutzsysteme im Scheibenzwischenraum – Einbau im Isolierglas
- BF-Merkblatt 007/2010
  Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas
- BF-Merkblatt 008/2010
  Einbauempfehlungen für integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas

Beispielhafte herstellerunabhängige Funktionswerte

								
System	Jalousie		Plissee		Rollo			
Größe/Fläche *								
Min. Breite	400	400	400	400	350	350	350	350
Min. Höhe	400	400	400	400	400	400	400	400
Max. Fläche	4,5 m^2	4,5 m^2	4,5 m^2	4,5 m^2	2,4 m^2	2,4 m^2	2,4 m^2	2,4 m^2
Max. Breite	2500	2500	2500	2500	1300	1300	1300	1300
Max. Höhe	3000	3000	3000	3000	3000	3000	2700	2700
Funktionen **								
Heben / Senken	■	■	■	■	■	■	■	■
Drehen / Wenden	■	■						
Technische Eigenschaften								
Ug-Wert nach EN 673, in W/m^2K ε_n Wärmedämmschicht 0,03 Sonnenschutz oben	1,2	0,7	1,2	0,7	1,1	0,6	1,2 ****	0,7 ****
g_{Glas}-Wert nach EN 410 ε_n Wärmedämmschicht 0,03 Sonnenschutz oben	0,60	0,50	0,60	0,50	0,60	0,50	0,55	0,47
g_{total}-Wert *** nach EN 13363-2, Jalousie geschlossen, Lamellenfarbe silber, abhängig vom Sonnenhöhenwinkel	0,12 - 0,08	0,08 - 0,06						
g_{total}-Wert *** nach EN 13363-2 Folie geschlossen, abhängig vom Folientyp					0,12 - 0,03	0,11 - 0,03	0,12 - 0,03	0,11 - 0,03
g_{total}-Wert *** nach EN 13363-2 Plissee geschlossen abhängig vom Plisseestoff			0,12 - 0,07	0,09 - 0,07				

* Die produktspezifischen Minimal- und Maximalabmessungen sind projekt- und herstellerbezogen abzustimmen
** In Abhängigkeit von Größe und Seitenverhältnis können sich systembedingte Einschränkungen in der Funktion ergeben
*** In Abhängigkeit des verwendeten Materials können sich systembedingte Abweichungen in den Werten ergeben
**** Werte sind abhängig vom Neigungswinkel
Alle Werte und Eigenschaften vom ISiM sind herstellerbezogen anzugeben

Bundesverband
Flachglas

Einbauempfehlungen für integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas

Einbauempfehlungen für integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas

Einleitung

Für die Produkte „integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas“ (iSiM) existieren keine allgemein gültigen Regelwerke. Dieses Merkblatt beschreibt den Einbau in geeignete Konstruktionen und stellt eine Ergänzung zu den BF-Merkblättern 005 und 007 dar.

1.0 Geltungsbereich:

1.1 Die hier aufgeführten Anweisungen und Richtlinien ersetzen nicht die zum Zeitpunkt der Ausführung gültigen Vorschriften für die Verglasung von Isolierglasscheiben im Allgemeinen und die des Systemherstellers. Dieses Merkblatt stellt Ergänzungen für den Sonderfall Systeme im SZR dar. Diese Einbau- und Verglasungsrichtlinien gelten nur für integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas (iSiM) zum Verbau in Isolierglas, welche produktgerecht in Fenster-, Fassaden- und Trennwandsysteme aus erprobten und üblichen Materialien und Profilen, die dem aktuellen Stand der Technik entsprechen, im Hochbau eingesetzt werden. Die Einhaltung dieser Richtlinie ist für den Einbau zwingend erforderlich und die Voraussetzung für eine Gewährleistung. Durch die Einhaltung dieser Richtlinie wird ermöglicht, eine technisch und bauphysikalisch einwandfreie Verglasung mit iSiM herzustellen. Diese Richtlinie ist die Voraussetzung zur Erreichung und Erhaltung der typgerechten Funktionen von iSiM.

1.2 Für mit dieser Richtlinie nicht erfasste, objektbezogenen Randbedingungen, die im Einzelnen vor Herstellung und Einbau geklärt werden müssen, ist für den Fall des Einbaus eine Zustimmung des Systemherstellers erforderlich. Dieser kann in diesen Fällen objekt- und anlagenbezogen eine Einzelzustimmung erteilen.

1.3 Diese Richtlinie gilt nur für Räume mit normaler Raumtemperatur und Luftfeuchte. Sie gilt nicht für Schwimmbäder, spezielle Feuchträume und Räume mit über dem Maß der üblichen hinausgehenden Belastungen und Anforderungen. Hier gelten die besonderen Vorschriften für Schwimmbäder und Nassräume. Es gelten die allgemein gültigen Richtlinien und Regelwerke, die Bauregelliste (Deutsches Institut für Bautechnik), die von den Verbänden für fachgerechte Verglasung in der jeweils neuesten Fassung herausgegeben werden. Insbesondere gelten:

- VOB/C ATV DIN 18 361; „Verglasungsarbeiten“
- DIN/ÖN/EN-Normen „Verglasungsarbeiten“
- Richtlinien der Isolierglashersteller
- Die anerkannten Regeln der Technik
- Relevante Teile der DIN V 18 073 „Rollläden, Markisen, Rolltore und sonstige Abschlüsse im Bauwesen – Begriffe, Anforderungen“
- Die Systembeschreibung der Rahmenhersteller

2.0 Verglasung von integrierten Systemen im Mehrscheiben-Isolierglas

2.1 Forderungen

Ein Verglasungssystem beruht auf den Grundforderungen eines:

- dichten Verglasungssystems
- dichtstofffreien und
- nach außen offenen (Dampfdruck-ausgleich) Falzraumes und der
- Verträglichkeit aller verwendeten Materialien

Diese und abweichende Verglasungssysteme, z.B. Structural Glazing, geklebte Fenstersysteme, Ganzglasecken und Glasstöße usw. sind mit dem Systemhersteller abzustimmen. Die Entscheidung über die Wirksamkeit und Eignung der gewählten Konstruktion kann nur durch die ausführende Firma beurteilt werden, da diese die Funktionsfähigkeit des Gesamtsystems Glas (iSiM) und Konstruktion sicherstellen muss.

2.2 Glasfalzausbildung

Bei der Bemessung des Glasfalzes ist zu berücksichtigen, dass sich die Gesamtglasdicke und die Randverbundbreite von üblichen Glassystemen unterscheidet.

2.3 Klotzung

Bei bestimmten iSiM ist im Glasfalz Raum für Kabelführung oder systemspezifische Komponenten vorzusehen. Dennoch muss eine funktionsfähige und regelkonforme Klotzung des Glaselementes sichergestellt werden.

3.0 Lagerung, Transport, Einbau, Prüfung

3.1 Funktionsprüfung

Lagerung, Transport und Manipulation (vertikal und horizontal) sind systembezogen und nach den Vorgaben des Herstellers durchzuführen. Die Isolierglaseinheiten mit iSiM sind in der Regel lot- und fluchtgerecht einzubauen.
Nach der Montage in Flügel- oder Festverglasungen ist nach dem Einstellen und Ausrichten der Isolierglaseinheit eine systembezogene Funktionsprüfung durchzuführen.
Beschädigungen und Veränderungen der Kabel, Kabelanschlüsse und -verbindungen sowie sonstigen Systemkomponenten, die sich am oder außerhalb des Isolierglaselementes befinden, sind nicht zulässig. Diese Elemente sind bei Lagerung, Transport und Einbau fachgerecht zu schützen.
Jedes iSiM ist im Zuge der Bauabwicklung gegebenenfalls mehrfach auf seine Funktion hin zu überprüfen. Dies schließt neben einer Überprüfung der Elemente an sich auch die herstellerspezifische Funktionsprüfung des iSiM ein.

3.2 Inbetriebnahme

Eine Prüfung und Inbetriebnahme von beweglichen iSiM ist unter den Randbedingungen einer gebrauchsüblichen Nutzung durchzuführen. (Siehe BF-Merkblatt 005)
Dem Endkunden sind systembedingte Bedienerhinweise zu übergeben.

Einbauempfehlungen für integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas

4.0 Kabelverbindung

4.1 Kabelverlegung

Sämtliche Durchbohrungen, Aussparungen, Kanten, Ecken usw., durch oder über welche Kabel verlegt werden, müssen entgratet sein, so dass eine Kabelverletzung ausgeschlossen ist. Es sind geeignete Kabeldurchführungen einzusetzen. Es ist darauf zu achten, dass keine Zuglasten in die Kabel eingebracht werden.

4.2 Zubehör

Zulässig sind nur vom Systemhersteller freigegebene Elektro- und Zubehörkomponenten.

5.0 Fensterkontakte und -übergänge

5.1 Kontakte

Die Anordnung der Fensterkontakte und -übergänge sind z.B. bei Dreh- bzw. Dreh-Kipp-Elementen vorzugsweise bandseitig und außerhalb der wasserführenden Ebene vorzunehmen.

Bundesverband Flachglas

Bundesverband
Flachglas

Hinweise zur Ansteuerung von integrierten Systemen im Scheibenzwischenraum

Hinweise zur Ansteuerung von integrierten Systemen im Scheibenzwischenraum

Dieses Merkblatt ist Bestandteil einer Serie von Merkblättern zur Planung, Ausführung und Nutzung von integrierten Systemen im Scheibenzwischenraum von Mehrscheiben-Isolierglas (ISiM).

- „Verarbeitungsrichtlinien Sonnenschutzsysteme im Scheibenzwischenraum“ (2009)
- „Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas“ (2010)
- „Einbauempfehlungen für integrierte Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas“ (2010)
- „Planungshilfe: Integrierte, bewegliche Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas für Architekten, Planer und Verarbeiter“ (2012)

Inhalt:

1. Einleitung
2. Grundsätzliche Bedienmöglichkeiten und Steuerungskonzepte
3. Information zu Anschlusspunkten und Kabelverlegung
4. Abnahme und Funktionskontrolle
5. Allgemeine Hinweise

1. Einleitung

Das Merkblatt beschäftigt sich und beschreibt die erforderlichen Grundlagen der Steuerungssysteme, Einbauhinweise und Funktionshinweise der elektrischen Steuerung für ISiM.

Vorteil integrierter Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas (ISiM) ist der Einbau im Scheibenzwischenraum mit Schutz vor Beschädigung und Verschmutzung. Der Einbau ist in Rahmenkonstruktionen als Vertikal- und Horizontalverglasung möglich.

Mit den ISiM können

- der solare Strahlungseintrag (Wärme)
- Wärmedämmung
- Lichtverhältnisse / Lichtlenkung hell / dunkel, Blendschutz
- Sichtschutz

beeinflusst werden.

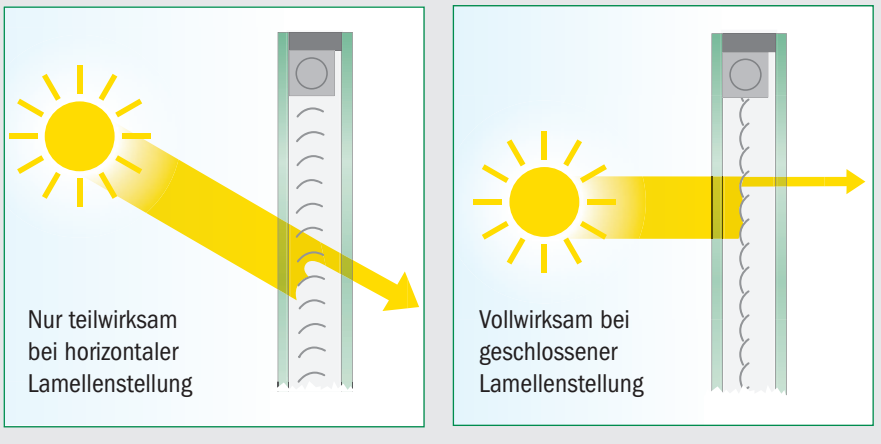
Für die Planung und Auslegung eines Steuerungskonzeptes der ISiM werden genaue Angaben über das Nutzungskonzept, Bedienmöglichkeiten und Veränderungsmöglichkeiten benötigt. Es erfordert in der Planung die Zusammenarbeit der verschiedenen am Bau beteiligten Gewerke, das betrifft speziell die Bauphysik und die Elektroplaner.

Bauphysikalische Anforderungen, Ausführung der Details der Steuerung und Schnittstellen sind in einer Ausschreibung anzugeben.

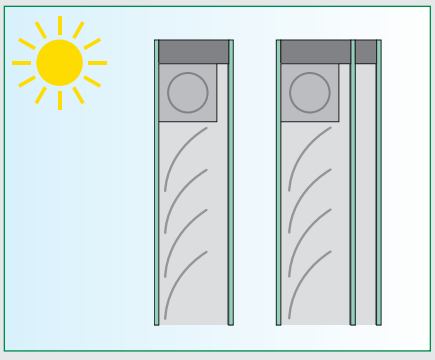
Wirksamkeit von variablen ISiM

Der große Vorteil von beweglichen Sonnenschutzsystemen ist, dass die Wirksamkeit je nach Situation variabel verändert und zum Nachweis des sommerlichen Wärmeschutzes nach der DIN 4108-2 (02-2013) bzw. der EnEV 2014 genutzt werden kann.

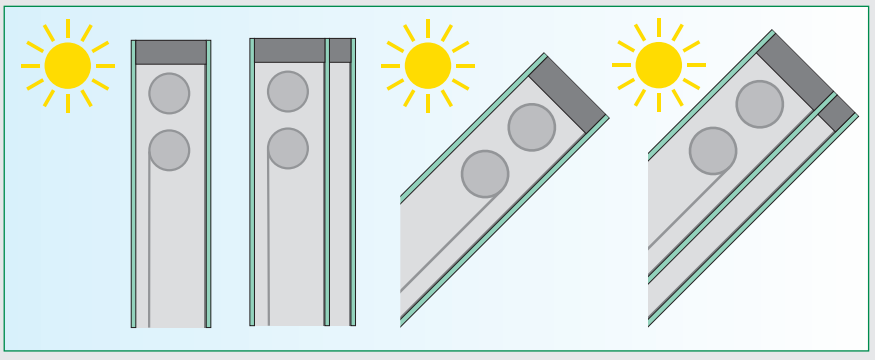
Lamellenstellung



(Bild 1)



Beispiel ISiM mit Lamelle als 2fach und 3fach Mehrscheiben-Isolierglas



Beispiel ISIM mit Screen als 2fach und 3fach Mehrscheiben-Isolierglas

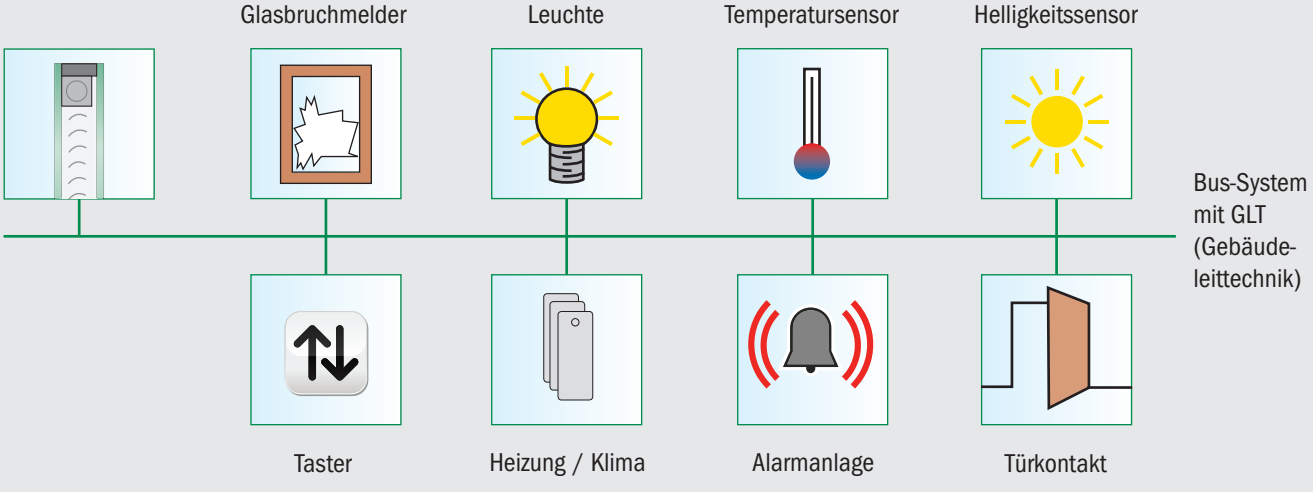
(Bild 2)

Dies ist auch mit Blick auf die Tageslichtnutzung ein entscheidender Vorteil. Wird der Sonnenschutz so gesteuert, dass immer genug Licht in den Raum tritt, um auf künstliche Beleuchtung verzichten zu können, eröffnet sich ein zusätzliches Sparpotenzial.

Mit entsprechenden ISiM und Einstellungen lassen sich die Anforderungen an Bildschirmarbeitsplätze zum Blendschutz erfüllen. Geschlossene ISiM können als zusätzliche Unterteilung des SZR die Wärmeschutzeigenschaften verbessern.

Die Gebäudeautomation hat mit komplexen Steuerungssystemen für Klima, Licht, Lüftung, Witterungsschutz und Zutrittskontrollen an Bedeutung gewonnen. Für die Praxis ergibt sich aus den unterschiedlichen Einstellmöglichkeiten deshalb eine komplexe Betrachtung. Durch die bauphysikalischen Anforderungen einerseits und zum anderen sind die Anforderungen an eine nutzerfreundliche Bedienung zu berücksichtigen.

Beispiel einer Gebäudeautomation



(Bild 3)

Hinweise zur Ansteuerung von integrierten Systemen im Scheibenzwischenraum

2. Grundsätzliche Bedienmöglichkeiten und Steuerungskonzepte

Durch einfache Bedienung zum Beispiel über Taster kann der Raumnutzer direkt Einluss auf die Funktionalität des Systems nehmen. Zusätzlich oder alternativ kann über eine Gebäudeautomation die Funktionseinstellung des Behanges / der Folie (ISiM) erfolgen.

Steuerungskonzept
Je nach Planungskonzept kann die Steuerung der ISiM aus Einzel-, Gruppen- oder einer Zentralsteuerung bestehen. Steuerungsmöglichkeiten können manuell nach Zeit, Klima, Sonne, Temperatur, usw. durch ein BUS-Steuerung EIB / KNX (Zeichnung), LON, SMI erfolgen.

Grundsätzlich besteht ein Steuerungskonzept aus drei Komponenten:

1. dem Netzteil (Trafo) mit einer Ausgangsniederspannung (i.d.R. 24 Volt DC)

2. dem Steuergerät, durch dessen Auslegung die Funktionen der Steuerung bestimmt werden

3. und dem ISiM.

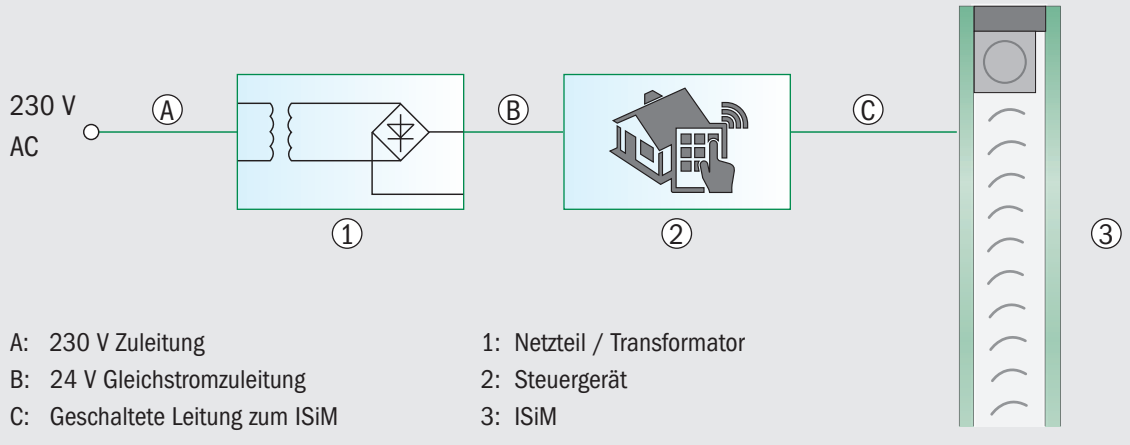
Das System besteht aus Netzteil, Bedienelement und ISiM

1. Das Netzteil regelt aus dem Spannungsnetz des Gebäudes (230 Volt AC) auf die erforderliche Gleichspannung 24 Volt DC. Die genaue Auslegung, in Bezug auf Leistung und Größe der Netzteile, ist abhängig von Leistung und Größe der eingesetzten ISiM.

2. a) Einfachste Bedienung per Taster
   b) Bedienung per übergeordneter, automatischer Steuerung
   c) Einbindung in ein Gebäudeleitsystem (GLT) in Verbindung mit Licht, Klimatisierung, Lüftung oder Anbindung an „smart home“ Systeme.

3. Je nach System z. B. Rollo, Jalousie, Screen (siehe BF-Merkblatt 011/2012)

Schematische Darstellung Grundanschluss



A: 230 V Zuleitung
B: 24 V Gleichstromzuleitung
C: Geschaltete Leitung zum ISiM

1: Netzteil / Transformator
2: Steuergerät
3: ISiM

(Bild 4)

3. Information zu Anschlusspunkten und Kabelverlegung

Kabelverlegung im Rahmensystem
Kabel werden vorzugsweise im nicht sichtbaren Bereich von Glasfälzen verlegt und werden über die Tragkonstruktionen (Pfosten-Riegel) an die Elektroinstallationen im Gebäude weitergeführt. Bohrungen und Öffnungen in den Rahmensystemen und Durchdringung von Dichtebenen dürfen die Eigenschaften des Fenster- und Fassadensystems nicht beeinträchtigen und sind nur in Abstimmung mit dem Fenster- / Fassadenhersteller festzulegen.

Sämtliche Durchbohrungen, Aussparungen, Kanten, Ecken, usw., durch oder über welche Kabel verlegt werden, müssen so gestaltet sein, dass eine Kabelverletzung bei Montage und Nutzung ausgeschlossen ist. Es sind geeignete Kabeldurchführungen einzusetzen. Es ist darauf zu achten, dass keine Zuglasten in die Kabel eingebracht werden. Kabel mittels Verlängerungskabel und Stecker- oder Quetschverbindung fachgerecht verbinden. Die Verbindung ist vor Feuchtigkeit zu schützen.

Die Kompatibilität der verwendeten Bauteile (Stecker, Kabel, Steuerelemente, Antriebe, usw.) ist zu prüfen und ggf. durch den Systemgeber zu bestätigen.

Kabelübergänge, Kontakte, Energieketten zur Stromübertragung (Einbaulage)
Die Anordnung der Fensterkontakte und -übergänge sind z.B. bei Dreh- bzw. Dreh-Kipp-Elementen vorzugsweise bandseitig vorzunehmen. Die ISIM sollten so angesteuert werden, dass bei Öffnungs- und Schließvorgängen sowie im gekippten Zustand, das Verfahren der Behänge verhindert wird.

Zugängliche Schnittstellen
Die Übergänge (Schnittstelle) zum Anschluss an das hauseigene Steuerungssystem ist nach projektbezogenen Anforderungen festzulegen. Die Planung der Übergabepunkte muss durch ein LV festgelegt werden. Die Schnittstellen sollten vorzugsweise raumseitig, montagefreundlich, leicht zugänglich und z. B. in den folgenden Bereichen angeordnet sein:

- Brüstungskanal
- Abgehängte Decke
- Hohlraumboden
- Unterputz- / Aufputzdosen

Für eine Funktionsprüfung mit visueller Kontrolle ist eine Schnittstelle in unmittelbarer Nähe des Verglasungselements erforderlich.

4. Abnahme und Funktionskontrolle

Die Funktionsfähigkeit ist in den einzelnen Verarbeitungsschritten zu kontrollieren und zu protokollieren.

Funktionskontrolle (Abnahmeprotokoll o.ä.)

1. Die ISiM-Montage in die Rahmenkonstruktion erfolgt werkseitig.
2. Bauseits
   a) Nach Glasmontage bei freiliegender Verkabelung in der Rahmenkonstruktion
   b) Nach endgültiger Fertigstellung der Rahmenmontage, am Übergabepunkt Schnittstelle zum Elektrogewerk.

Die einzelnen Funktionskontrollen sind zu protokollieren. Die baurechtlichen Bestimmungen zur Bauabnahme (z. B. VOB, BGB) sind zu beachten.

5. Allgemeine Hinweise

Lebensdaueraspekte
Neben den allgemeinen Lebensdaueranforderungen an Mehrscheiben-Isolierglas steht bei der Betrachtung ISiM die Funktionsfähigkeit der beweglichen Bauteile im Vordergrund.

Die Grundlage für eine Bewertung kann die ift-Richtlinie VE.07, die für einen ca. zwanzigjährigen Nutzungszeitraum Anforderungen beschreibt, sein.

Die Laufzyklen können sich durch falsch programmierte Sonnenautomatik, unnötige Referenzfahrten, übertriebene Nutzung und unsachgemäße Bedienung erhöhen. Alle mechanischen Bauteile sind einem Verschleiß ausgesetzt, die Reduzierung der Laufzyklen kann die Lebensdauer verlängern.

Bauartbedingt sind zusätzliche Belastungsfaktoren, im Vergleich zu MIG ohne Einbauten im SZR, für die Lebensdauer vorhanden, die mit der ift-Richtlinie beurteilt werden können.

Diese Elemente sind bei Lagerung, Transport und Einbau fachgerecht zu schützen. Grundsätzlich sind bei allen Detailausführungen und Abnahmeprüfungen zusätzlich die systemspezifischen Anforderungen der Hersteller zu berücksichtigen.

Bundesverband Flachglas

Bundesverband
Flachglas

Verarbeitungsrichtlinien Sonnenschutzsysteme im Scheibenzwischenraum

Einbau im Isolierglas

Verarbeitungsrichtlinien Sonnenschutzsysteme im Scheibenzwischenraum

1.0 Einleitung und allgemeine Hinweise:

1.1 Motivation und Zielsetzung BF

Diese Richtlinie soll dem Isolierglashersteller als Grundlage für die Verarbeitung der Systemeinheit im Isolierglas dienen. Ziel ist es, durch einen gleichbleibend hohen Qualitätsstandard, Sicherheit und Vertrauen in scheibenintegrierte Systeme zu schaffen und sicherzustellen.

1.2 Regelwerke

- Bauregelliste
- VE07/2
- EN 1279
- EN 13120 Abschlüsse innen
- DIN 18361 Verglasungsarbeiten
- DIN 18073 Rollläden, Markisen, Rolltore und sonstige Abschlüsse im Bauwesen
- Die anerkannten Regeln der Technik
- TRLV
- Länderspezifische Normen und Regelwerke
- Technische Richtlinien des Glaserhandwerks

1.3 Diese Richtlinie berücksichtigt keine systembedingten Besonderheiten und beschreibt die allgemeinen Grundlagen.

1.4 Anwendungsbereiche

- Fenster, Türen, Fassaden, Überkopfverglasungen, Trennwände
- Mehrscheiben-Isolierglas, 2-fach, 3-fach
- Behangarten
- Bedienung
- Steuerung

1.5 Die Behang-Einheit wird in der Regel vormontiert geliefert und muss noch mit den Isolierglaskomponenten verbunden werden.

2.0 Hinweise zu Glasaufbauten

- Unter gebrauchsüblichen Einsatz-Bedingungen muss gesichert sein, dass der Behang ungehindert gehoben und gesenkt bzw. der Behang in jeder gewünschten Position gewendet werden kann.

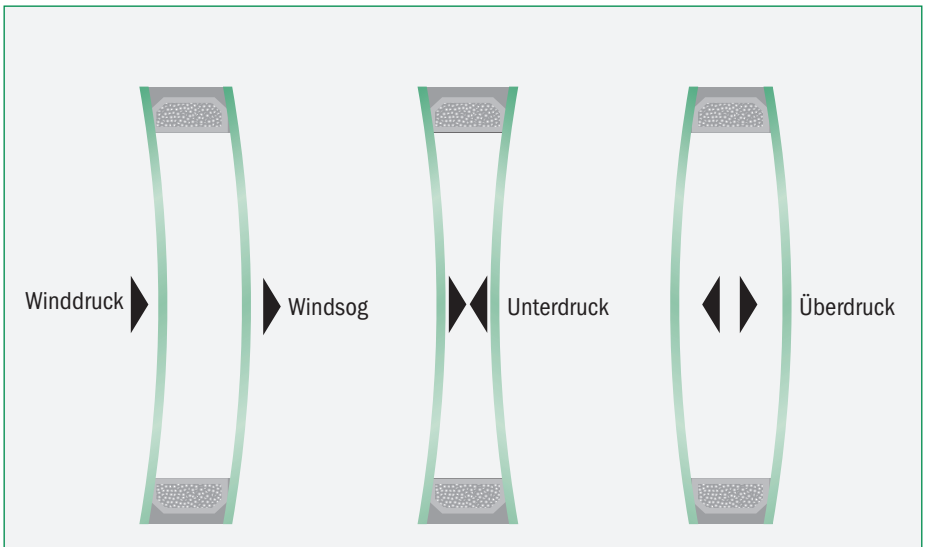
- Eine Berührung zwischen Sonnenschutzsystem und den Scheiben der Isolierglaseinheit kann nicht in jedem Fall ausgeschlossen werden. Durch geeignete Maßnahmen z.B. Glasdimensionierung, Steuerung usw. ist eine Beschädigung des Sonnenschutzsystems auszuschließen.

- Bei Einsatz von beschichteten Gläsern sind dessen produktspezifischen Eigenschaften zu beachten, damit in der Kombination mit der Systemeinheit eine optimale Wirkung erreicht werden kann. Im Zweifelsfall wird eine Beschichtung auf Position 3 empfohlen.

2.1 Statik

Grundlage aller Glasdickenberechnungen ist die TRLV 2006 - 08, die bauaufsichtlich eingeführt ist. In dieser werden u.a. Glasarten, Rechenverfahren, zulässige Spannungen und Durchbiegungen für die verschiedenen Anwendungsfälle vorgegeben.

Aufgrund der besonderen bauphysikalischen Gegebenheiten von Isolierglas mit Einbauten im Scheibenzwischenraum sind zusätzliche Einflussgrößen zu berücksichtigen, die die Ergebnisse im Vergleich zu üblichem Isolierglas wesentlich beeinflussen können. Unter bestimmten Lastfällen verformen sich die Scheiben nach innen und/oder außen, was die Funktion der beweglichen Elemente beeinträchtigen kann.



Klimatisch bedingte Beanspruchung

Zu beachtende Einflussfaktoren sind beispielsweise:

- Luftdruck am Produktionstag (täglich schwankend). Niedriger Luftdruck bedeutet höheres Risiko einer späteren Einbauchung, wenn ansonsten keine entsprechenden Maßnahmen getroffen werden.
- Temperatur (relative Luftfeuchte) am Produktionstag
- Höhendifferenz Produktionsort – Einbauort
- Scheibenformat und Seitenverhältnis
- Isolierglasaufbau (Glasdicke, symmetrischer oder asymmetrischer Aufbau)
- Einbauort und örtliche Gegebenheiten
- Lage des Sonnenschutzsystems während des Transportes
- Transportweg zum Einbauort (z.B. Passfahrten).

Welche Grenzwerte der Scheibendurchbiegung, Lasten und Überlagerungen für die Funktionsfähigkeit des eingebauten Systems zugrunde gelegt werden, ist vom Isolierglashersteller festzulegen. Die baurechtlichen Vorgaben der TRLV bleiben davon unberührt. Zu berücksichtigen ist auch vertikaler oder horizontaler Einbau.

Durch die Erwärmung der Sonnenschutzsysteme können zusätzliche Klimalasten entstehen, die auch den Randverbund stärker belasten. Der Isolierglashersteller hat die erhöhte Temperaturdifferenz nach Tabelle B1 der TRLV für das System zu berücksichtigen.

2.2 Randverbund

Ausführung nach DIN EN 1279 1 bis 6, bzw. Bauregelliste DIBt

Hinweise zur Materialauswahl der einzusetzenden Dichtstoffe:

- Der Isolierglashersteller ist verpflichtet, die einzusetzenden Dichtstoffmaterialien (Butyl, Sekundärdichtstoff) entsprechend den zu erwartenden Temperaturen und Belastungen auszuwählen.

- Die Dichtstoffüberdeckung (Abstandhalterrücken, Glaskante) ist, in Abhängigkeit des Scheibenformates, des Glasaufbaus und den daraus resultierenden Randverbundbelastungen, vom Isolierglashersteller zu überprüfen und gegebenenfalls zu erhöhen.

3.0 Weiterverarbeitung des Sonnenschutzsystems

3.1 Wareneingangskontrolle

Die Wareneingangskontrolle ist entsprechend den Vorgaben des Systemherstellers durchzuführen.

3.2 Produktionsablauf

Einleitung und allgemeine Hinweise:

- Es ist ein sauberes Umfeld für die Montage zu gewährleisten.
- Bei gewaltsamem Zusammenfügen besteht die Gefahr von Verformungen der Abstandhalter, die zum Produktausfall führen können.
- Sicherstellen, dass keine Behangteile eingeklemmt werden.
- Sichtkontrolle durchführen, gegebenenfalls korrigieren.
- Wir empfehlen, alle Steckverbindungen mittels Butyl abzudichten.
- Eventuell vorhandene Platinen mit den Anschlusskontakten dürfen nicht mit Butyl in Kontakt gebracht werden, da dieses elektrisch leitend ist
- Einbauseite: Lage der Antriebseinheit mit den Anschlusskontakten typenspezifisch beachten.

3.3 Produktion

Generell sind die systembedingten Verarbeitungs-/Herstellkriterien zu beachten. Nachfolgend werden dazu allgemeine Hinweise gegeben.

3.3.1 Vormontage Systemeinheit

Systemeinheit mit den jeweils zugehörigen Abstandhaltern und Verbindungselementen zurechtlegen. Eventuell Zwangsführungen, in der Regel in Richtung Beschichtung montieren.
Abstandhalter mit Trocknungsmittel (Molekularsieb) füllen. Abstandhalter mittels der Verbindungselemente zusammenstekken und die Systemeinheit aufstecken.

Abstandhalter von komplett vormontierten Systemen über die dafür vorgesehenen Öffnungen mit Trocknungsmittel (Molekularsieb) füllen. Öffnungen nach dem Befüllen mit geeignetem Verschluss bzw. Butyl dicht verschließen.

3.3.2 Isolierglas-Zusammenbau

Zusammenbau des Mehrscheiben-Isolierglases unter Berücksichtigung der zulässigen Fertigungstoleranzen.
Krafteinwirkungen auf den Abstandhalter, z.B. durch das Gewicht des Systems können zu Stauchungen oder Verbiegungen des Rahmens nach innen oder außen führen und dadurch zu späteren Funktionsmängeln. Bei der Fertigung von großen Isolierglaseinheiten ist es unter Umständen empfehlenswert, das System nach unten zu lagern (Reduzierung von möglichen Verbiegungen bzw. Verschiebungen).
Die Parallelität des Abstandhalters zur Glaskante ist durch geeignete Maßnahmen unbedingt sicherzustellen.

Fahren der Einheit weiter über die Linie zur Verpressung.
Vor der Versiegelung sind, falls systembedingt erforderlich, Anschlusskontakte oder Anschlusskabel zu schützen.
Bei starren Einbauten ist zu beachten, dass je nach Einbauweise eventuell geeignete Abstandhalter (z.B. wie bei Sprossensystemen) aufzubringen sind, die zusätzlich eine Klapperschutzfunktion erfüllen.

Vor dem Versiegeln der Isolierglaseinheit muss in jedem Fall geprüft werden, ob die Parallelität des Abstandhalterrahmens gegeben ist. Es ist zu beachten, dass es je nach Format und System während des Aushärteprozesses zu Verschiebungen durch das Eigengewicht kommen kann. Hier sind geeignete Maßnahmen zu treffen, die das verhindern (z.B. Aushärten in horizontaler Lage).

3.4. Endkontrolle

Nach dem Aushärteprozess des Dichtstoffes ist in jedem Fall ein Druckausgleich vorzunehmen und durch geeignete Maßnahmen der Scheibenzwischenraum entsprechend den örtlichen Gegebenheiten am Einbauort einzustellen.
Nach dem Einbau ins Isolierglas bzw. vor Auslieferung muss insbesondere bei beweglichen Systemen eine Funktionskontrolle durchgeführt werden.

3.5. Lagerung/Verpackung/Transport

Die Auslieferung des Mehrscheiben-Isolierglases sowie der Transport darf nur entsprechend der Herstellervorgaben und gegen Witterungseinflüsse geschützt durchgeführt werden. Im Bedarfsfall sind entsprechende Abdeckmaßnahmen vorzunehmen, die den Schutz bei Transport und Lagerung gewährleisten.

Bundesverband
Flachglas

Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas

Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas

Inhaltsverzeichnis

1.0 Geltungsbereich 2
2.0 Prüfgrundsätze 2
3.0 Zulässigkeiten bei Lamellensystemen 4
4.0 Rollosysteme und Plisseesysteme 9
5.0 Allgemeine Hinweise 12
6.0 Besondere Hinweise 12

1.0 Geltungsbereich

1.1 Diese Richtlinie gilt für die Beurteilung der visuellen Qualität von im Scheibenzwischenraum eingebauten beweglichen und starren Systemen wie Lamellen, Folien, Lichtlenkprofile, Plissee usw. mit allen sichtbaren Teilen. Die Beurteilung der MIG erfolgt nach den einschlägigen Richtlinien und Normen.

1.2 Die Beurteilung der visuellen Qualität der eingebauten Systeme erfolgt entsprechend der nachfolgenden Prüfgrundsätze und Prüfkriterien wie Betrachtungswinkel, Betrachtungsflächen, Zulässigkeiten und jeweiligen Besonderheiten der einzelnen Systeme. Bewertet wird die im eingebauten Zustand verbleibende raumseitige Sichtfläche der integrierten Systeme.

1.3 Weitere Richtlinien und Normen

- DIN 18073 „Rollabschlüsse, Sonnenschutz- und Verdunkelungsanlagen im Bauwesen“
- EN 13120 „Abschlüsse innen – Leistungs- und Sicherheitsanforderungen“

2.0 Prüfgrundsätze

Vorbemerkungen

- Geräusche, die durch das Öffnen bzw. Kippen von Fenstern und durch Fahrbewegungen entstehen, sind technisch bedingt und stellen keinen Mangel dar
- Beurteilungskriterien gelten nur für waage- und lotrecht ausgerichtete Anlagen
- Der Bereich Lamellenabstand zum Abstandhalter ist kein visuelles Kriterium
- Abnutzungserscheinungen sind nicht Gegenstand der visuellen Qualität

2.1 Lamellensysteme

Maßgeblich bei der Prüfung sind bei Lamellensystemen die sichtbaren Oberflächen der Lamellen, des Kopfprofils und des Fuß- oder Endprofils, die Lage der Lamellen in der oberen und unteren Endlage (keine Teilflächen, wie halb herunter gefahrene Behänge). Bei seitlich gehaltenen Systemen (z. B. über Spannschnüre) erfolgt eine Beurteilung der Lamellenprofile bezüglich der Oberfläche und der seitlichen Halterungen.

2.2 Foliensysteme - Plissésysteme

Bei Folien- und Plisseesystemen sind die Oberflächen und ihr Erscheinungsbild hinsichtlich Wellen- und Faltenbildung in ihrer oberen und unteren Endlage sowie die Einzelteile zu beurteilen.

2.3 Prüfkriterien

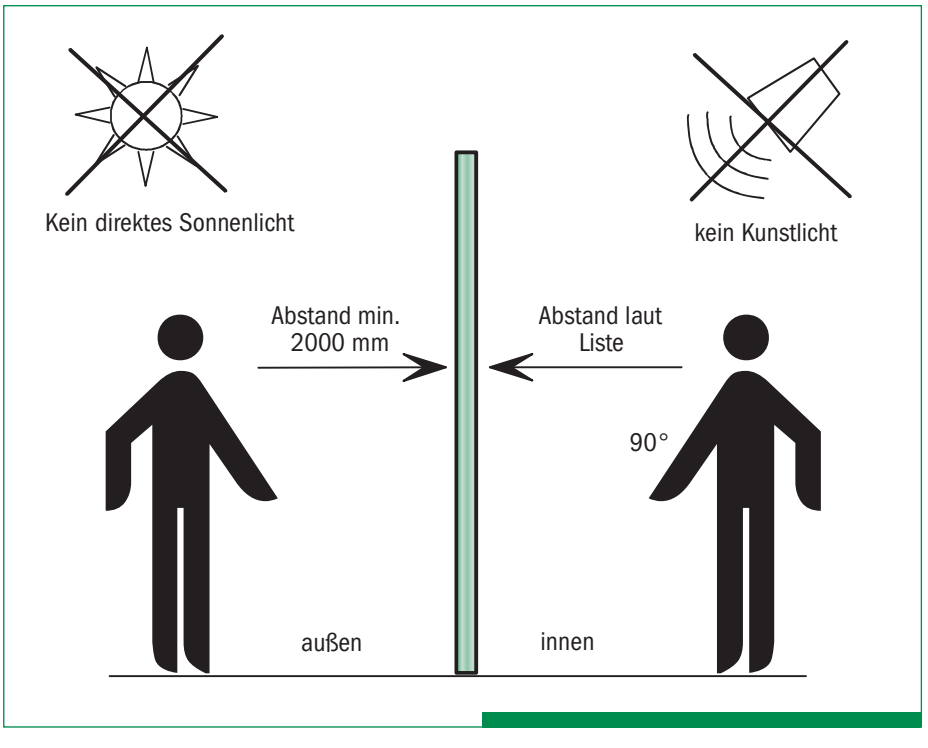
2.3.1 Grundsätzlich ist von einem Betrachtungswinkel auszugehen, welcher der üblichen Raumnutzung von innen laut nachfolgender Tabelle 1 entspricht. Die Betrachtung von außen erfolgt grundsätzlich in einem Abstand von größer 2,0 m. Die Beanstandungen dürfen nicht gekennzeichnet sein und es darf keine direkte Sonnen- oder Kunstlichteinstrahlung auf die Lamellen bzw. Folien einwirken. Geprüft wird bei diffusem Tageslicht (wie z. B. bedecktem Himmel) ohne direktes Sonnenlicht oder künstliche Beleuchtung. Die Verglasungen innerhalb von Räumlichkeiten (Innenverglasungen) sollen bei normaler (diffuser), für die Nutzung der Räume vorgesehener Ausleuchtung unter einem Betrachtungswinkel vorzugsweise senkrecht zur Oberfläche geprüft werden. Die Prüfungsvoraussetzungen gelten für die obere und untere Endlage. Ein nur teilweise geschlossenes System kann nicht bewertet werden, da hier keine Funktion im Sinne der Anforderungen von Sonnen-, Sicht- und Blendschutz besteht.

2.3.2 Prüfbedingungen und Betrachtungsabstände aus Vorgaben in Produktnormen für die betrachteten Verglasungen können hiervon abweichen und finden in dieser Richtlinie keine Berücksichtigung. Die in diesen Produktnormen beschriebenen Prüfbedingungen sind am Objekt oft nicht einzuhalten.

Produkt	Betrachtungswinkel	Abstand zur Betrachtungsfläche
Jalousiesystem	90°	1,5 m
Foliensystem*	90°	2,0 m
Lichtlenksystem*	90°	2,0 m
Seitlich eingespanntes Lamellensystem	90°	1,5 m

*Tabelle gilt nur für Systeme mit diffuser Reflexion

(Tabelle 1)

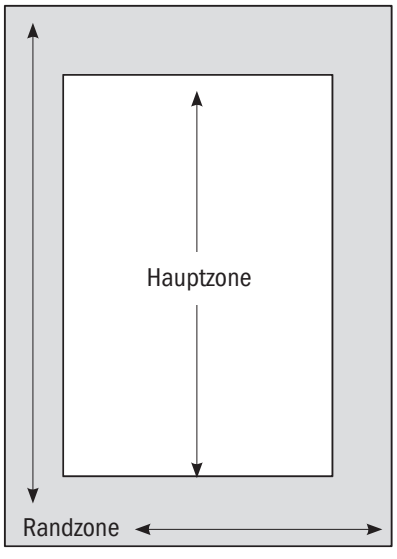


Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas

2.4 Betrachtungsflächen

Die zu beurteilende Fläche wird aufgeteilt in

- Randzone = 10 % der Randfläche aus dem jeweiligen Breiten- und Höhenmaß (weniger strenge Beurteilung)
- Hauptzone = von der Flächenmitte aus verbleibende Sichtfläche bis zur Randzone (strenge Beurteilung)



3.0 Zulässigkeiten bei Lamellensystemen

3.1 Erkennbare Oberflächenabweichungen

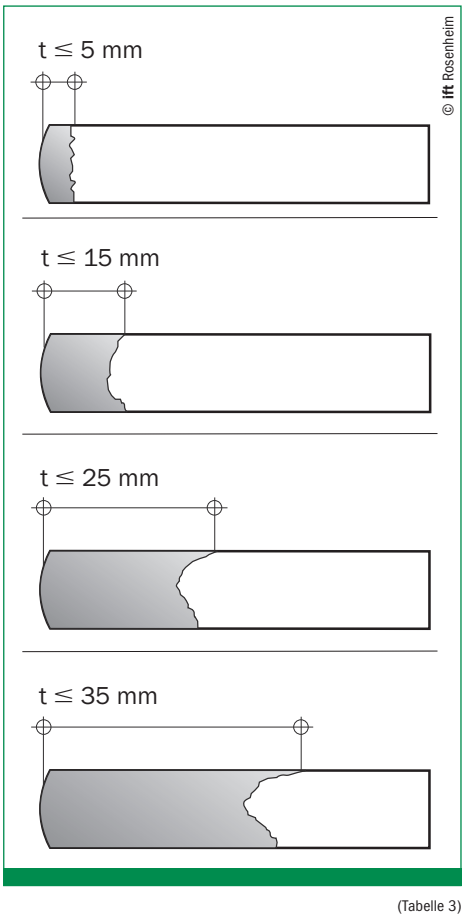
3.1.1 Durch die Bewegung der Lamellen beim Wenden und beim Hoch- und Runterfahren kann technisch bedingter Abrieb im Bereich der Führungsschienen, Spannseile, Aufzugsschnüre- und -bänder usw. nicht ausgeschlossen werden. Die Bewertung solcher Rückstände bzw. Verfärbungen erfolgt nach den Tabellen 2, 3, 4 und 5.

Beurteilungskriterium	Beurteilung
Verfärbung der Lamellenenden durch Abrieb	nach Tabelle 5
Abriebspuren im SZR	bedingt zulässig nach Tabelle 5
Rückstände: z.B. Butyl auf den Lamellen	bedingt zulässig nach Tabelle 5

© Ift Rosenheim

(Tabelle 2)

Beispiel



© Ift Rosenheim

(Tabelle 3)

Farbe der Lamelle Farbe der Verschmutzung	Kontrast
	0 - 20 %
	20 - 40 %
	40 - 60 %
	60 - 80 %
	80 - 100 %

© ift Rosenheim

(Tabelle 4)

	Kontrast				
Tiefe der Verfärbung	0 - 20 %	20 - 40 %	40 - 60 %	60 - 80 %	100 %
t ≤ 5 mm	OK	OK	OK	OK	OK
t ≤ 15 mm	OK	OK	OK	OK	nein
t ≤ 25 mm	OK	OK	OK	nein	nein
t ≤ 35 mm	OK	OK	nein	nein	nein
> 35 mm	nein	nein	nein	nein	nein

© ift Rosenheim

(Tabelle 5)

3.1.2 Punkte, Einschlüsse, Flecken, Beschichtungsfehler etc. werden wie folgt bewertet:
Zulässig sind pro m^2 Fläche
Randzone: max. 4 Stück Ø ≤ 3 mm
Hauptzone: max. 2 Stück Ø ≤ 2 mm

3.1.3 Kratzer in der Haupt- und Randzone
Haarkratzer kaum sichtbar, nicht gehäuft erlaubt, wenn deren Summe der Einzellängen nicht größer als 30 mm ist.
Die maximale Einzellänge von Kratzern beträgt 15 mm.

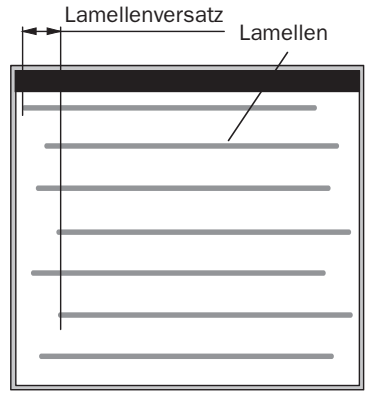
Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas

3.2 Zulässiger Lamellenversatz

- Der Lamellenversatz wird von den beiden maximal versetzten Lamellen einer Scheibe beurteilt
- Der Lamellenversatz wird nur bei einteiligen Behängen bewertet, bei geteilten Behängen (zwei Behänge in einer Scheibe) hat diese Richtlinie keine Gültigkeit

Scheibenbreite von	bis	Maximaler Lamellenversatz
0	1000	6
1001	2000	8
2001		10

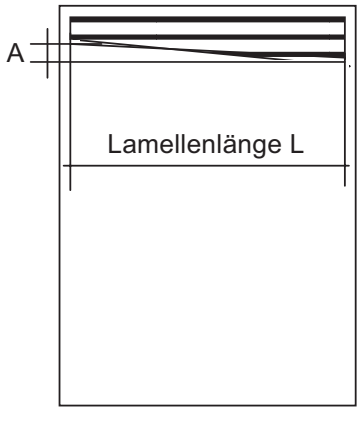
Maße in mm (Tabelle 6)



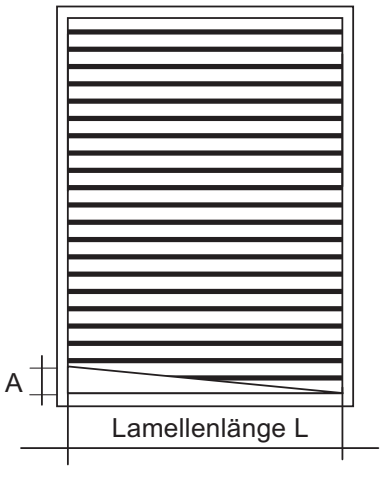
3.3 Abweichung von der Rechtwinkligkeit / Schiefhang

Die maximal zulässige Abweichung A von der Rechtwinkligkeit in der oberen und unteren Endlage beträgt 6 mm pro Meter Lamellenlänge L, maximal jedoch 15 mm.

Obere Endlage

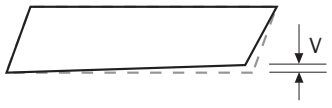


Untere Endlage



3.4 Zulässige Abweichung von der Form

3.4.1 Zulässige Verdrehung / Verzerrung

Verdrehung/Verzerrung (EN 13120):  Winkelablenkung V zwischen dem einen Ende der Lamelle und dem anderen Ende	2 mm/m
Lokale Verzerrung	Im Bereich der Stanzung zulässig

(Tabelle 7)

3.4.2 Zulässige Durchbiegung
Die Beurteilung der Durchbiegung von Lamellen wird in geschlossener Behangstellung beurteilt.

Durchbiegung D (EN 13120):

Endstab: 4 mm
Lamelle (gemessen in geschlossener Behangstellung)

Länge der Lamellen in m	Höchstwerte der Durchbiegung von Lamellen in mm
L ≤ 1,5	5
1,5 < L ≤ 2,5	10
2,5 < L ≤ 3,5	15
L > 3,5	20

Säbelförmigkeit Lamelle C (EN 13120):

L = Länge der Lamelle

$$C = \frac{1}{2} L^2$$

(Tabelle 8)

Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas

3.5 Zulässige Abweichung beim unvollständigen Wenden von Lamellen

2 % der Gesamtanzahl der Lamellen.
Die Lamellen dürfen beim Abfahren so hängen bleiben, dass sie erst beim Wenden der Lamellen in die vorgesehene Position klappen. Ein dauerhaftes Hängenbleiben der Lamellen ist unzulässig.

3.6 Minimaler Schließwinkel

Der Schließwinkel von Lamellensystemen muss der Systembeschreibung entsprechen. Der minimale Schließwinkel sollte 45° betragen, wenn nichts anderes angegeben ist.

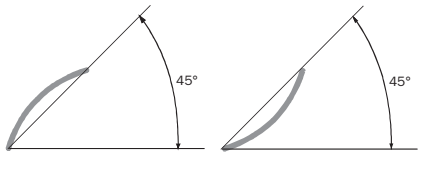
3.7 Ungleichmäßige Lichtdurchscheinungen

Unregelmäßige Lichtdurchgänge zwischen den Lamellen sind zulässig,

- solange diese auf vor angegebene Toleranzen der Einzelbauteile zurückzuführen sind,
- die sonstigen Toleranzen der Jalousien eingehalten werden

Ungleichmäßige Lichtdurchscheinungen können unter anderen entstehen durch:

- ungleichmäßige Durchbiegung einzelner Lamellen
- Schließwinkeltoleranzen



Beschattungssysteme Lichtlenksystem

3.8 Schließwinkeltoleranzen in der Fläche

Beurteilt werden:

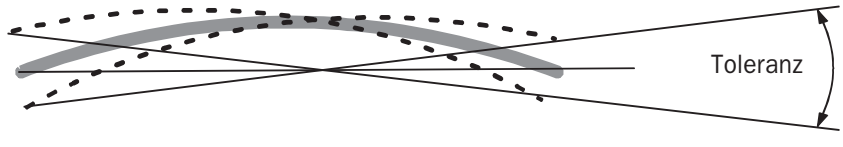
- der Durchschnittswert von 3 aufeinanderfolgenden Lamellen
- bei den Behanghöhen 90 %, 50 % (Mitte), 10 %

Die maximale Winkelabweichung in Bezug auf die Behangmitte darf hierbei betragen:

Systeme	bis zu einer Höhe von	ab einer Höhe von	Toleranz
Beschattungssysteme	1000 mm		± 8°
		1001 mm	± 12°
Lichtlenksysteme	1000 mm		± 10°
		1001 mm	± 12°

(Tabelle 9)

3.9 Genauigkeit des Öffnungswinkels von Lamellensystemen, welche nur einseitig schließen



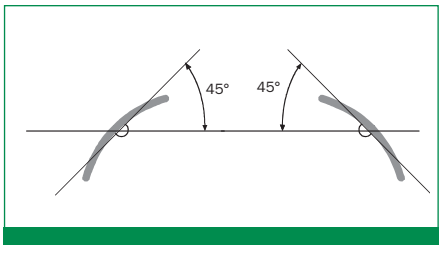
Nach maximaler Öffnung des Lamellensystems dürfen die Lamellen im mittleren Höhendrittel einer senkrechten Scheibe von der waagrechten nach der folgenden Tabelle abweichen:

Scheibenhöhe in mm		
ab	bis	Toleranz
	1000	± 7°
1001	2000	± 8°
2001	3000	± 9°
3000		± 10°

(Tabelle 10)

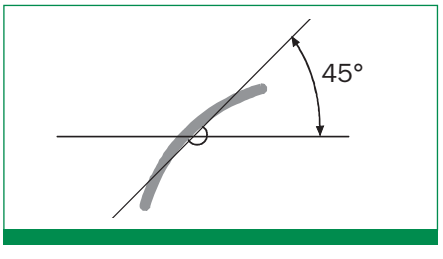
3.10 Schwenkbarkeit von beidseitig schließenden Lamellensystemen mit mittiger Lagerung

Die Schwenkbarkeit der Lamellen richtet sich nach DIN 18 073 und muss mindestens 90° um die Längsachse betragen.



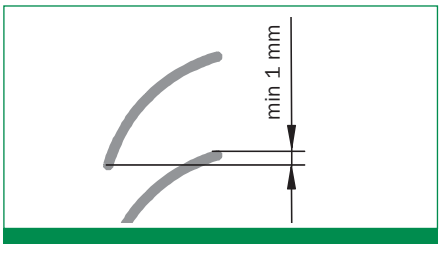
3.11 Schwenkbarkeit von einseitig schließenden Lamellensystemen mit mittiger Lagerung

Die Schwenkbarkeit der Lamellen wird nur auf die schließende Seite bewertet und muss hierbei mindestens 45° um die Längsachse betragen.



3.12 Überdeckung der Lamellen

Die einzelnen Lamellen müssen bei maximalem Schließwinkel um mindestens 1 mm überdecken.



3.13 Lamellenschluss

Bei geschlossenem Behang und waagerechtem Blickwinkel (90° zum Behang) darf keine direkte Durchsicht möglich sein.

4.0 Rollosysteme und Plisseesysteme

4.1 Erkennbare Oberflächenfehler

(die zu beurteilende Behangfläche richtet sich nach Punkt 2.3)

Randzone: 1. Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken, Prägefehler, Rückstände Beschichtungsfehler etc.

Scheibenfläche ≤ 1 m², max. 4 Stck. à ≤ 3 mm
Scheibenfläche ≥ 1 m², max. 4 Stck. / m² à ≤ 3 mm

2 . Kratzer

Summe der Einzellängen max. 90 mm
Einzellänge max. 30 mm

Hauptzone: 1. Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken, Prägefehler, Rückstände Beschichtungsfehler etc.

Scheibenfläche < 1 m², max. 2 Stck. à 2 mm
Scheibenfläche > 1 m², max. 3 Stck. à 2 mm
Scheibenfläche > 2 m², max. 5 Stck. à 2 mm

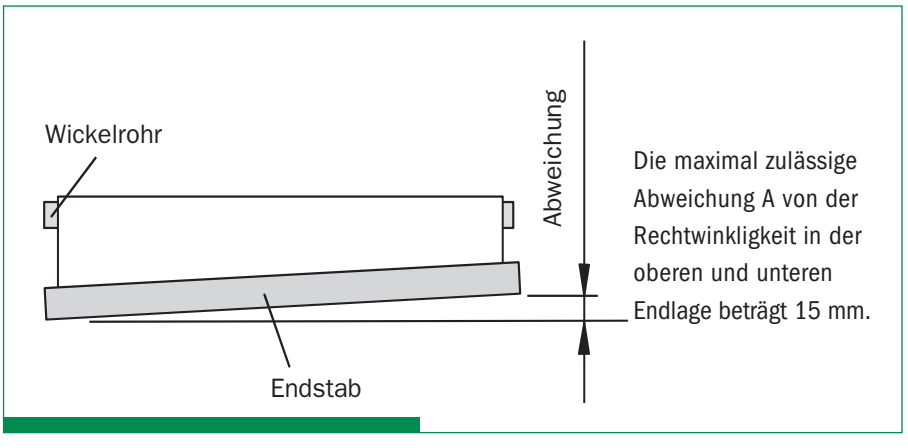
2. Kratzer

Summe der Einzellängen max. 45 mm
Einzellänge max. 15 mm nicht gehäuft.

4.2 Abweichung von der Rechtwinkligkeit

Die Abweichungen von der Rechtwinkligkeit werden in folgenden Positionen beurteilt

- obere Endlage (Rollo / Plissee geöffnet)
- untere Endlage (Rollo / Plissee geschlossen)



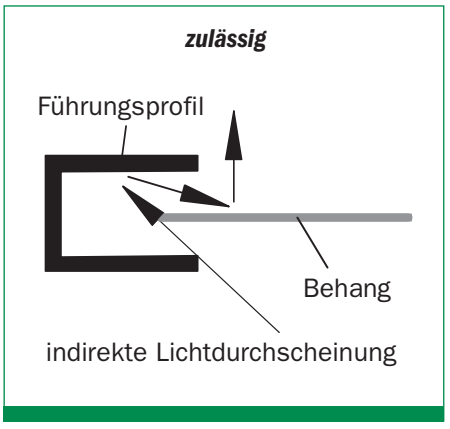
Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas

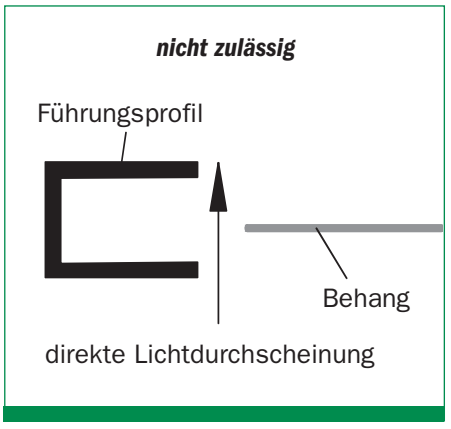
4.3 Wellen- und Faltenbildung

Wellen und Falten stellen keinen Mangel dar, solange diese die Funktion des Systems nicht beeinträchtigen

4.4 Lichtdurchscheinungen

- Direkte Lichtdurchscheinungen (Lichtdurchgang, ohne Behinderung durch den Behang usw.) sind nicht erlaubt
- Indirekte Lichtdurchscheinungen (z.B. über Reflexionen) sind zulässig



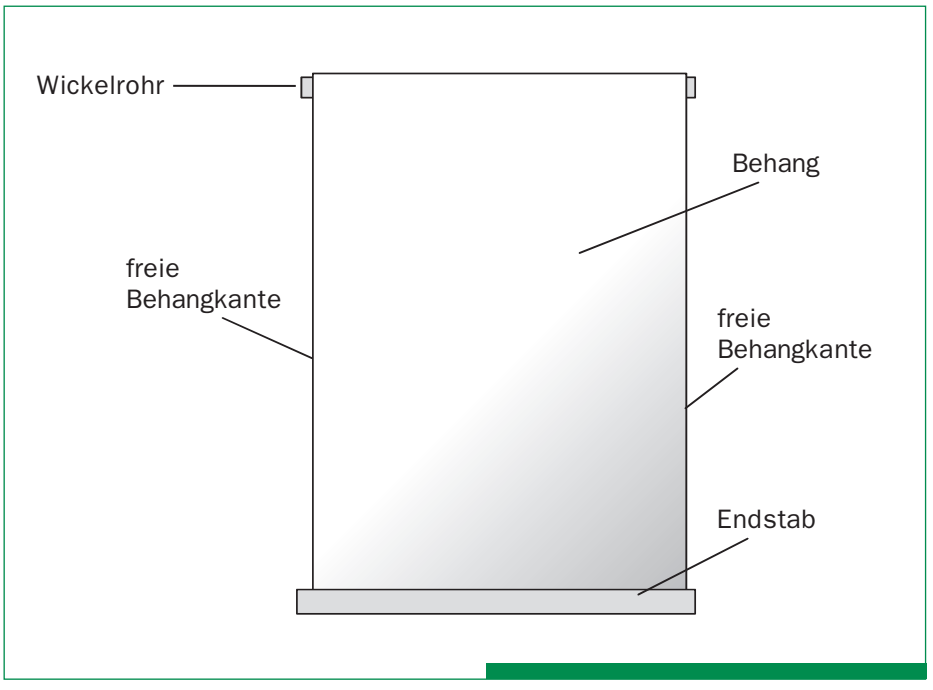


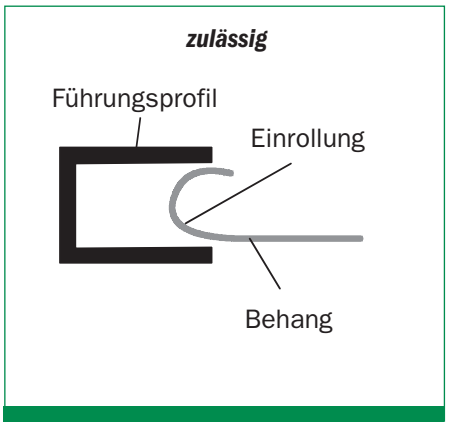
4.5 Einrollungen von freen Behangkanten

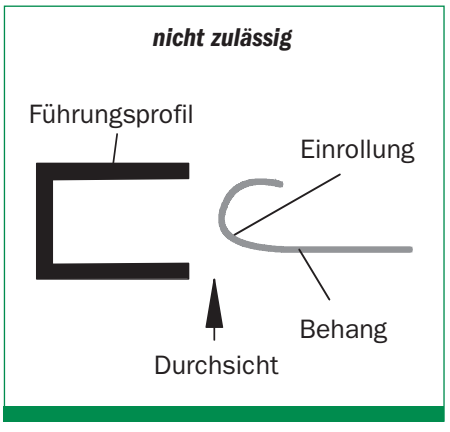
Als freie Behangkante wird eine Schnittkante bezeichnet, welche an keinem anderen Bauteil (Endstab, Wickelrohr, usw) befestigt ist.

Eine Einrollung von freien Behangkanten ist erlaubt wenn

- es bei rechtwinkligem Betrachtungswinkel zu keinen direkten Lichtdurchscheinungen kommt
- die Funktion des Rollo hierdurch nicht gestört ist

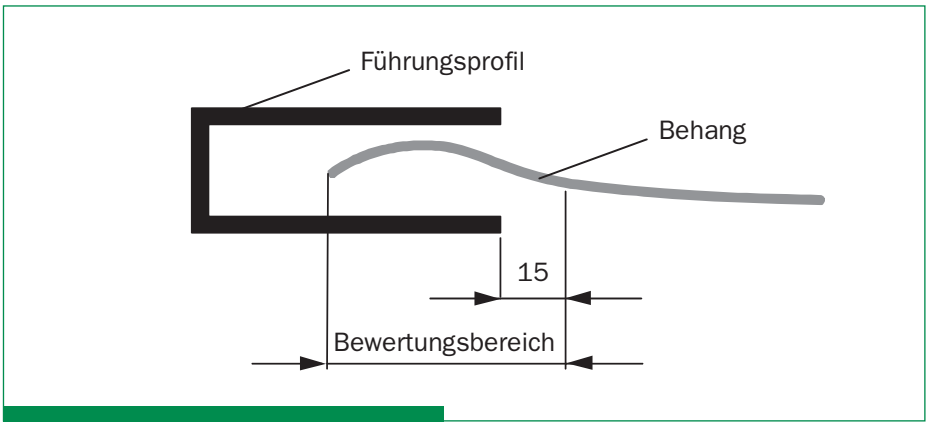






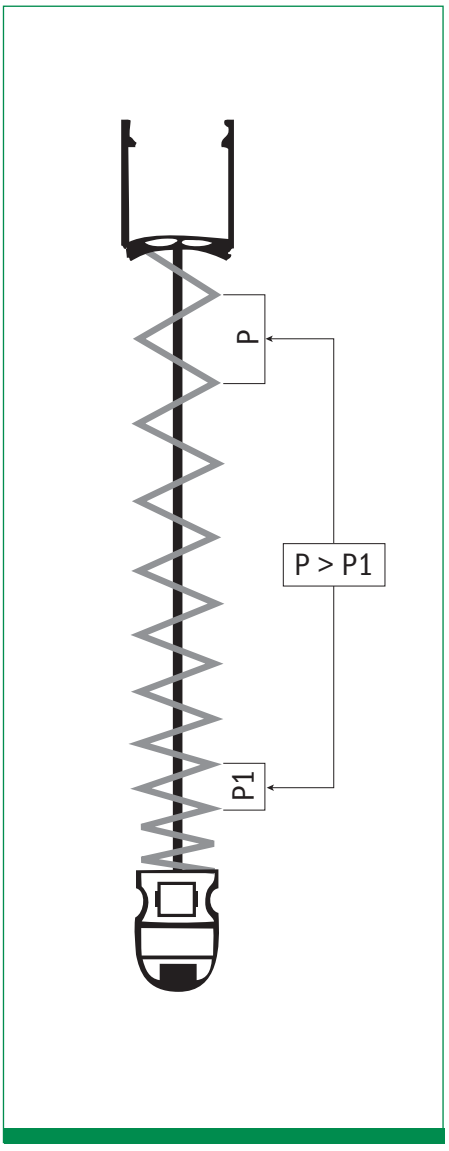
4.6 Behangveränderung im Bereich von Führungen

Behangveränderungen, wie z. B. Abrieb im Bereich von Führungen sind zulässig, wenn sich die Durchsicht um nicht mehr als 20 % ändert.



4.7 Plisseesysteme

Aufgrund des Eigengewichtes des Stoffes, wechselt der Verlauf der Faltenbreite zwischen den ersten und letzten Falten. Dieses Phänomen ist bei Behängen mit Höhen von mehr als 1 m spürbarer als bei kleineren Behängen. Der Unterschied des Verlaufs ist kein Reklamationsgrund, denn er ist in den Eigenschaften des Stoffes begründet. Die ersten Falten tendieren natürlich dazu, auch aufgrund der Einwirkung von Wärme, leicht abzuflachen, wodurch die Faltung jedoch erhalten bleibt. Der Stoff muss bei jedem Hebevorgang ein ordentliches Zusammenlegen der Falten gewährleisten.



Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität für Systeme im Mehrscheiben-Isolierglas

5.0 Allgemeine Hinweise

Diese Richtlinie stellt einen Bewertungsmaßstab für die Beurteilung der visuellen Qualität von Lamellen, Rollo und Plisseesystemen im MIG dar. Bei der Beurteilung sollte grundsätzlich davon ausgegangen werden, dass außer der visuellen Qualität ebenso die wesentlichen Merkmale des Produkts zur Erfüllung seiner Funktionen mit zu berücksichtigen sind.

Ein Gleichlauf von mehreren Elementen kann nicht gewährleistet werden.

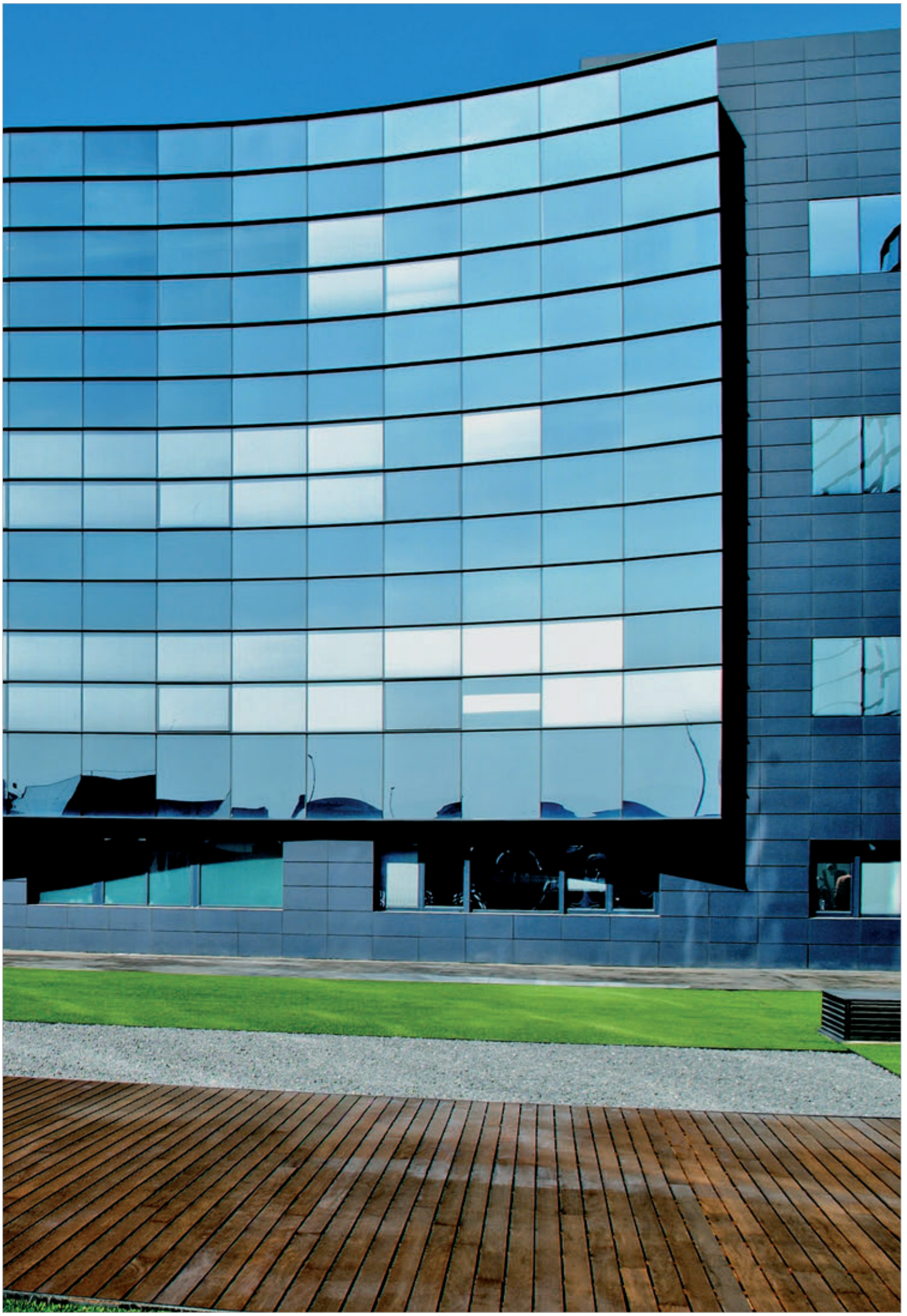
6.0 Besondere Hinweise

6.1. Bei allen Systemen kann aus technischen Gründen links und/oder rechts des Kopfprofils ein sichtbarer Spalt entstehen. Auswirkungen aus temperaturbedingten Längenänderungen können grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden und sind kein Grund zur Beanstandung.

6.2. Die einzelnen Lamellen werden durch sogenannte Leiterkordeln in ihrer Lage fixiert. Diese Leiterkordeln können systembedingt ihre Lage verändern. Ferner erfolgt die Auffaltung dieser Leiterkordeln nicht regelmäßig.

6.3. Bei allen Systemen können Abdekkungen auf den Glasoberflächen eingesetzt werden. Diese Abdeckungen können beispielsweise aus Emaille oder Folien auf Glas bestehen. Sie sind nicht Gegenstand einer Bewertung durch diese Richtlinie und müssen gesondert betrachtet werden.

Bundesverband Flachglas



TA WERBEAGENTUR 06/2015

Herausgeber: Glas Trösch GmbH - SANCO Beratung, 86720 Nördlingen
© copyright 2015, Glas Trösch GmbH - SANCO Beratung

Gilt für Print- und elektronische Medien, auch auszugsweise. Eine Veröffentlichung ist ohne ausdrückliche Zustimmung nicht gestattet. Dies gilt auch für Fremdsprachen.

Die hier aufgeführten technischen Daten entsprechen dem aktuellen Stand bei Drucklegung und können sich ohne vorherige Ankündigung ändern. Die technischen Werte beziehen sich auf Lieferantenangaben oder wurden im Rahmen einer Prüfung von einem unabhängigen Prüfinstitut nach den jeweils gültigen Normen ermittelt. Die Funktionswerte beziehen sich nur auf Prüfstücke in den für die Prüfung vorgesehenen Abmessungen. Eine weitergehende Garantie für technische Werte wird nicht übernommen; insbesondere, wenn Prüfungen mit anderen Einbausituationen durchgeführt werden oder wenn Nachmessungen am Bau erfolgen. Beim Einbau sind die SANCO Verglasungsrichtlinien in ihrer jeweils aktuellen Ausgabe unbedingt zu beachten.

SANCO ist ein Warenzeichen. Stand 06/2015.

Rechtliche Ansprüche können aus dem Inhalt dieser Anwendungstechnischen Information nicht abgeleitet werden.

thermopor glas | transparente Qualität

Thermopor Glas GmbH
Am Buschfeld 9
D-52399 Merzenich

Tel. +49 2421 / 9766-0
Fax +49 2421 / 9766-55

info@thermopor-glas.de
www.thermopor-glas.de

www.sanco.de