



# GlasHandbuch 2009

FLACHGLAS



MARKENKREIS

Aktualisierte pdf-Version - Stand: 07.2009



**KlimaschutzGlas. Für die Zukunft.** Mit speziellen Dreifach-Aufbauten leisten unsere KlimaschutzGläser einen wichtigen Beitrag für die Umwelt. Sie reduzieren im Winter den Verlust von Heizwärme und entlasten im Sommer die Klimaanlage. Der CO<sub>2</sub>-Ausstoß wird in beiden Fällen minimiert. **Wir geben Glas ein Plus.**

FLACHGLAS



MARKENKREIS

**Die Wärmedämmgläser und Isoliergläser**

**1**

---

**Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser**

**2**

---

**Die Glasfassaden**

**3**

---

**Die Gläser für den Schallschutz**

**4**

---

**Die Gläser für den Personen- und Objektschutz**

**5**

---

**Die Basis- und Sicherheitsgläser**

**6**

---

**Die Gläser für RaumGlas**

**7**

---

**Tabellen, Diagramme und Richtlinien**

**8**

---



# Rechtliche Hinweise

Redaktionsschluss November 2008

– Änderungen vorbehalten –

Der Inhalt des GlasHandbuches wurde nach bestem Wissen erstellt. Rechtliche Ansprüche können daraus nicht abgeleitet werden. Das vorliegende GlasHandbuch 2009 wird von der Flachglas MarkenKreis GmbH herausgegeben, Änderung der technischen Angaben, der Produktionsverbesserungen sowie des Lieferangebotes behalten wir uns vor. In Zweifelsfällen bitten wir um Rücksprache. Mit dem Erscheinen dieser Auflage sind die vorausgegangen Ausgaben ungültig!

Sofern nichts anderes angegeben ist, beruhen alle berechneten oder gemessenen Daten auf Standardaufbauten nach den entsprechenden, zum Zeitpunkt des Redaktionsschlusses dieses GlasHandbuches gültigen Normen sowie internen und externen Richtlinien; siehe Kapitel „Normen“. Eine zugesicherte Eigenschaft für das individuelle Fertigprodukt kann daraus nicht abgeleitet werden. Bei allen Anwendungen sind die gesetzlichen Vorschriften zu beachten.

Die angegebenen Abmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten. Einschränkungen können sich z. B. ergeben durch:

- die Produktionsanlagen des jeweiligen, dem Flachglas MarkenKreis angehörigen Unternehmens
- Funktions-Kombinationen
- Anwendungen (z. B. Beanspruchungen durch Wind-, Schnee-, Klima-, Verkehrslasten)
- Normen, Bauordnungen und Gesetze.

Anregungen zum Inhalt, zum Aufbau und zur Druckfehlerkorrektur sind stets willkommen.

Copyright: © Flachglas MarkenKreis GmbH, 2009

Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes ist ohne Zustimmung der Flachglas MarkenKreis GmbH unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Flachglas MarkenKreis GmbH  
Auf der Reihe 2  
45884 Gelsenkirchen

# Vorwort zum GlasHandbuch 2009

Sehr geehrte GlasHandbuch-Leser,

vielen Dank für Ihr Interesse an der 29. Auflage unseres Planungsberaters, den wir gern als Standardwerk der Glasbranche bezeichnen. Durch die jährliche Aktualisierung in der Druckversion sowie der nochmaligen Aktualisierung zur Mitte eines jeden Jahres in der elektronischen pdf-Version stellen wir sicher, dass Sie mit unserem GlasHandbuch stets auf dem aktuellsten Stand informiert sind.

## Homepage

Weitere Informationen zu unseren Produkten und deren technischem und normativem Umfeld finden Sie stets aktuell auf unserer Homepage unter der Adresse [www.flachglas-markenkreis.de](http://www.flachglas-markenkreis.de).

Im Bereich GlasService/GlasBibliothek finden Sie weitere aktuelle Hinweise und Links. Im Bereich GlasReich stellen wir Ihnen außerdem mit unseren Produkten realisierte Objekte vor.

## GlasPlan

Bei der Projektorganisation unterstützt Sie unsere Ausschreibungssoftware GlasPlan, die ebenfalls auf unserer Homepage online verfügbar ist. Dieses Programm bietet den Zugriff auf ca. 300.000 verschiedene Isolierglas-Kombinationen, aus denen durch Vorgabe verschiedener Funktionswerte geeignete objektspezifische Produktkombinationen ermittelt werden.

Die so ausgewählten Isoliergläser können durch Ausdruck von Datenblättern oder durch Übernahme von Ausschreibungstexten verwendet werden. Für Planer besonders interessant ist die integrierte Schnittschnelle zu AVA-Programmen, welche eine Übernahme der Ausschreibungstexte und Leistungsverzeichnisse in die entsprechenden Programme ermöglicht.

Insbesondere für Verarbeiter interessant ist die weitere Funktion von GlasPlan: die Erstellung von CE-Zeichen für unsere Isolierglas-Produkte.

## Kompetenz Center

Neben den gedruckten und elektronischen Informationen steht Ihnen der Flachglas MarkenKreis selbstverständlich auch gern für persönliche Beratungen zur Verfügung. Das Kompetenz Center von Pilkington und Flachglas MarkenKreis unterstützt Sie durch umfassende Beratung vor Ort bei Ihren Planungen. In dieser Konstellation bieten wir Ihnen das Wissen des weltweit agierenden Basisglas-Herstellers Pilkington mit dem umfassenden Verarbeitungs-Know-How des Spezialistennetzwerks Flachglas MarkenKreis.

## Info-Line

Für die telefonische technische Beratung steht Ihnen unsere Info-Line unter 01 80 / 30 20 200 zur Verfügung. Unter dieser Telefonnummer erreichen Sie sowohl unsere Anwendungstechniker als auch die Außendienstberater unseres Kompetenz Centers.

## RaumGlas

Neben den überaus zahlreichen Isolierglas-Anwendungen für die Fassade gewinnen auch in diesem Handbuch die Interieur-Anwendungen von Glas an Bedeutung. Mit dem Produktprogramm RaumGlas bietet der Flachglas Markenkreis auch für diese Anwendungen ein umfassendes Angebot. Unsere Broschüre RaumGlas sowie unsere Veröffentlichungen zum neuen Motivtürenprogramm senden wir Ihnen auf Anfrage gerne zu.

Meine Mitarbeiter und ich wünschen uns, dass unser GlasHandbuch auch in der 29. Auflage eine wertvolle Informationsquelle für Sie ist und dass Sie stets die gewünschten Informationen darin finden. Gerne beraten wir Sie über die genannten verschiedenen Kommunikationswege auch direkt.

Anregungen und Wünsche zum Inhalt oder Aufbau unseres GlasHandbuches sind stets willkommen. Gern sind wir bereit, Rückmeldungen aufzunehmen und zu verwerten.

Das vorliegende GlasHandbuch 2009 beinhaltet gegenüber der letzten Ausgabe folgende wesentlichen Veränderungen:

### Neue Wärmedämmgläser THERMOPLUS® S1 und THERMOPLUS® III GS

THERMOPLUS® S1 ist ein neues Wärmedämmglas mit einem  $U_g$ -Wert von  $1,0 \text{ W/m}^2\text{K}$  bei einem SZR von 16 mm und Argonfüllung. Die Emissivität  $\epsilon_n$  von 0,01 ist minimal.

Bei den KlimaschutzGläsern im Dreifach-Aufbau ist ein neues Wärmedämmglas THERMOPLUS® III GS hinzugekommen, das sich neben einem guten  $U_g$ -Wert durch eine besonders hohe Gesamtenergiedurchlässigkeit auszeichnet. THERMOPLUS® III GS kann als besonders neutral in An- und Durchsicht bezeichnet werden.

Die berechneten  $U_g$ -Werte nach DIN EN 673 für verschiedene SZR und Gasfüllungen sind in Kapitel 8.2 ergänzt worden.

### INFRASELECT®

INFRASELECT® ist ein neuartiges schalt- und regelbares Sonnenschutzglas. Die äußere Scheibe des Isolierglases besteht aus einem Verbundglas mit einem innenliegenden elektrochromen Schichtaufbau. Bei Anlegen einer Spannung ändern sich die strahlungsphysikalischen Größen. Je nach Bedarf können in 5 Stufen Licht- und Gesamtenergiedurchlässigkeit variiert werden.

### Sonnenschutzgläser

INFRASTOP® Neutral 53/40 und die metalloxidbeschichteten Sonnenschürzen S010 und S020 sind aus dem Lieferprogramm genommen worden. Die INFRASTOP® Eclipse-Gläser sind nicht mehr aufgeführt.

Neu hinzugekommen sind die sehr selektiven Sonnenschutzgläser INFRASTOP® Brillant 70/35 bzw. INFRASTOP® III Brillant 63/34, die auch mit Activ kombinierbar sind.

Ebenfalls neu ist eine neutral wirkende Fassadenplatte INFRACLAD® E200, die besonders gut zum INFRASTOP® Brillant 50/25 passt.

### **Schalldämmgläser**

Die Bezeichnung der Schalldämmverbundsicherheitsgläser wurde geändert. Die Gläser heißen nun Pilkington Optiphon™ (anstelle von Pilkington Optilam™ Phon).

Zwei weitere Gläser Optiphon 11.1L und 17.1L und eine ganze Reihe von geprüften Aufbauten sind hinzugekommen, so dass Schalldämmwerte im 2-fach Aufbau bis 53 dB erreicht werden.

### **ALLSTOP,® Vergleich der Widerstandsklassen**

Entgegen unseren Erwartungen ist der Norm-Entwurf 1627, Ausgabe 2006, der einbruchhemmende Fenster- und Türen (WK Eigenschaften) beschreibt, noch nicht als Weißdruck veröffentlicht. Das führt dazu, dass am Markt weiterhin noch mit der alten Vornorm aus 1999 agiert wird. Um diesem Sachverhalt gerecht zu werden, haben wir nun wieder die Tabelle mit den WK Eigenschaften aus 1999 aufgenommen.

### **SIGLA® Railing Geländersystem**

Neben dem bereits angebotenen System, Befestigung der Glasscheiben mit Verschraubung durch Bohrungen, ist jetzt das neue System mit nur unten eingespannter Glasscheibe verfügbar. Für beide Systeme gibt es ein allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis.

### **Verglasungen für Aquarien**

Die Ihnen seit Jahren bekannten Tabellen haben wir überarbeitet, weil diese Glasanwendungen nun erstmals vom Bundesland Bayern in einer technischen Baubestimmung geregelt wird. Aus diesem Grund wurden die zulässigen Abmessungen der einzelnen Glasdicken reduziert.

### **Flachglas MarkenKreis GmbH**

Thomas Stukenkemper, Geschäftsführer

	<b>Rechtliche Hinweise / Vorwort</b>	<b>2/3</b>
	<b>Produktübersicht</b>	<b>9</b>
<b>1.0</b>	<b>Die Wärmedämmgläser und Isoliergläser</b>	<b>15</b>
1.1	THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III	16
1.2	Kombination mit Pilkington Activ™	21
1.3	Thermisch verbesserter Abstandhalter	23
1.3.1	TGI-Abstandhalter	23
1.3.2	Edelstahlabstandhalter	24
1.3.3	Chromatech Ultra	24
1.3.4	TPS-Abstandhalter	24
1.3.5	Thermix TX.N	24
1.4	Allgemeine Angaben zu den Isoliergläsern	26
<b>2.0</b>	<b>Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser</b>	<b>33</b>
2.1	INFRASTOP® und INFRASTOP® III	34
2.2	INFRASTOP® Activ	43
2.3	Sonnenschutz-Verbundglas	46
2.4	INFRASTOP® RADARSTOP	47
2.5	Kombination beschichteter Gläser mit DELODUR® DESIGN	48
2.6	THERMOPLUS® Jalousie	50
2.7	INFRASELECT®	53
<b>3.0</b>	<b>Die Glasfassaden</b>	<b>57</b>
3.1	Fassadenplatten	58
3.1.1	Allgemeine Hinweise	58
3.1.2	DELOGCOLOR®	61
3.1.3	INFRACOLOR® und INFRACLAD®	63
3.1.4	Einbau- und Verglasungshinweise	71
3.2	Konstruktive Glasfassaden	76
3.2.1	Structural Glazing	76
3.2.2	PUNTODUR®-Fassadensystem	78
3.2.3	PUNTODUR®-Vordachsystem	80
3.2.4	Pilkington Profilit™-Profilbauglas	82
<b>4.0</b>	<b>Die Gläser für den Schallschutz</b>	<b>91</b>
4.1	Schalldämmung von Einfach- und Verbundgläsern	92
4.1.1	Schalldämm-Verbundsicherheitsglas Optiphon	92
4.1.2	Schalldämmung von weiteren Einfach- und Verbundgläsern	94
4.2	PHONSTOP® Schallschutz-Isolierglas	95
<b>5.0</b>	<b>Die Gläser für den Personen- und Objektschutz</b>	<b>115</b>
5.1.1	ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas	116
5.1.2	ALLSTOP® Sicherheitsglas	119
5.1.3	ALLSTOP® mit „VdS“ Anerkennung (VdS Schadenverhütung GmbH)	133

5.1.4	ALLSTOP®, Sprengwirkungshemmung „D“	134
5.1.5	Verglasungen für Kredit- und Geldwechsellinstitute	136
5.1.6	ALLSTOP® Kombinationsmöglichkeiten, Verglasung, Hinweise	137
5.1.7	ALLSTOP® und Wärmeschutz	138
5.1.8	ALLSTOP® Lichttransmissionswerte	139
5.1.9	ALLSTOP® Größtoleranzen und Kantenbearbeitung	141
5.1.10	Vergleich der Widerstandsklassen	142
5.2	Alarmgläser	143
5.2.1	DELODUR® Alarmglas	143
5.2.2	SIGLA® Alarmglas	145
<b>6.0</b>	<b>Die Basis- und Sicherheitsgläser</b>	<b>151</b>
6.1	Optifloat klar und farbig, Optiwhite Weißglas	152
6.2	Pilkington Activ™. Die saubere Scheibe	159
6.3	DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas	162
6.4	SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas	168
6.4.1	SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsglas	174
6.4.2	SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit DELODUR®	175
6.4.3	SIGLAPLUS® S	175
6.5	Gebogene Gläser	177
6.5.1	Floatglas gebogen	178
6.5.2	DELODUR® zylindrisch gebogen	179
6.5.3	INFRASTOP® WTB Sonnenschutz-Isoliergläser THERMOPLUS® WTB Wärmeschutz-Isolierglas	180
6.5.4	Toleranzen und Eigenschaften für gebogenes Floatglas, DELODUR®, TVG und SIGLA®	180
<b>7.0</b>	<b>Die Gläser für RaumGlas</b>	<b>183</b>
7.1	Designglas	184
7.1.1	DELODUR® DESIGN Einscheiben-Sicherheitsglas	184
7.1.2	SIGLA® Motiv, folienbedrucktes Verbund-Sicherheitsglas	187
7.1.3	SIGLA® Color	188
7.1.4	Tranzpaint. Bedrucktes Glas	189
7.2.	Systemglas	190
7.2.1	SIGLA® Trep, begehbare Glas	190
7.2.2	SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas für konstruktive Anwendungen	192
7.2.3	SIGLA® Railing Glasgeländersystem	196
7.2.4	BETOGLASS® Wandverkleidungssystem	201
7.2.5	VARIADUR® Ganzglasanlagen	202
7.2.6	PORTADUR® Glastüren	203
7.2.7	Horizontalschiebewände / Schiebewände	206
7.2.8	LAGOON Duschsystem	208

# Inhaltsverzeichnis

<b>8.0</b>	<b>Tabellen, Diagramme und Richtlinien</b>	<b>211</b>
8.1	Die Energieeinsparverordnung (EnEV)	212
8.2	Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Wärmedämm und Sonnenschutzverglasungen	218
8.3	Übersicht Messwerte für Kastenfenster und Verbundfenster	221
8.4	Ü-Zeichen und CE-Zeichen	224
8.5	Glasdickenempfehlungen	226
8.5.1	Gläser unter Flächenlast (Wind, Schnee, Eigengewicht und Klimaeinwirkung)	227
8.5.2	Absturzsicherungen	228
8.5.3	Glasdickentabellen Absturzsicherung	231
8.5.4	Umwehrungen ohne Absturzsicherung	235
8.5.5	Verglasung von Aufzugsanlagen	239
8.5.6	Begehbare Verglasungen	242
8.5.7	Durchsturzsichernde Verglasungen	245
8.5.8	Ballwurfsicherheit	246
8.5.9	Gläser unter Wasserdruck, Aquarien	248
8.6	Besondere Hinweise	250
8.6.1	Bruchfestigkeit von Flachgläsern	256
8.7	Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen	257
8.7.1	Geltungsbereich	257
8.7.2	Prüfung	257
8.7.3	Zulässigkeiten für die visuelle Qualität von Glas für das Bauwesen	258
8.7.4	Allgemeine Hinweise	260
8.8	Normen und Regelwerke	264
8.9	Oberste Baubehörden der Bundesländer	275
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>277</b>

# Produktübersicht für den Baubereich

Die folgende Übersicht in alphabetischer Reihenfolge gibt eine Kurzbeschreibung der vom Flachglas MarkenKreis angebotenen Marken.

## **ALLSTOP®**

Panzerglas und Panzer-Isolierglas mit Durchbruch-, Durchschuss- und Sprengwirkungshemmung

## **ALLSTOP® PRIVAT**

Sicherheitsglas, ESG und VSG, monolithisch und als Isolierglas, zum Verletzungs-, Angriffschutz und mit Durchwurfhemmung

## **BETOGLASS®**

Wandverkleidungssystem

## **DELODUR®**

Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG)

## **DELODUR® Alarmglas**

Einscheiben-Sicherheitsglas mit Alarmschleife

## **DELODUR® DESIGN**

Einscheiben-Sicherheitsglas mit Emaillierung/Siebbedruckung zur Gestaltung in beliebigen Mustern und Farben

## **DELOGCOLOR®, DELOGCOLOR® RC**

Einscheiben-Sicherheitsglas-Fassadenplatten mit vollflächiger unifarbener Emaillierung, RC Rollercoat-Beschichtungsverfahren

## **DELOGCOLOR® DESIGN**

Einscheiben-Sicherheitsglas-Fassadenplatten mit vollflächiger mehrfarbener Emaillierung

## **DELOGCOLOR® DESIGN SG**

Fassadenplatte für Structural-Glazing-Fassaden

## **DELOGCOLOR® SG**

Fassadenplatte für Structural-Glazing-Fassaden

## **INFRACLAD®**

Beschichtete ein- oder zweischiebige Fassadenplatten

## **INFRACLAD® DESIGN**

Einschiebige ESG-Fassadenplatten mit teilflächiger Emaillierung

## **INFRACOLOR®**

Einschiebige ESG-Fassadenplatte, farbangepasst an INFRASTOP®-Sonnenschutzgläser

## **INFRACOLOR® SG**

Fassadenplatte für Structural-Glazing-Fassaden

# Produktübersicht für den Baubereich

## **INFRASELECT®**

Elektrochromes Sonnenschutzglas mit regelbaren licht- und strahlungsphysikalischen Werten

## **INFRASTOP®**

Sonnenschutz-Isolierglas, beschichtet. Aufbauend auf den Halbzeugen Pilkington Suncool

## **INFRASTOP® Activ**

Sonnenschutz-Isolierglas mit zusätzlicher selbstreinigender Beschichtung auf der Witterungsseite

## **INFRASTOP® III**

KlimaschutzGlas, Dreifach-Sonnenschutzglas

## **INFRASTOP® WTB**

mit thermischer Bedampfung

## **INFRASTOP® DESIGN**

Sonnenschutz-Isolierglas mit teilflächiger, ein oder mehrfarbiger Emaillierung

## **INFRASTOP® RADARSTOP**

Spezielle Sonnenschutz-Isolierglas-Aufbauten mit der Zusatzfunktion Radarreflexionsdämpfung

## **LAGOON**

Duschsystem

## **PHONSTOP®**

Schallschutz-Isolierglas

## **PHONSTOP® L**

Schallschutz-Isoliergläser, die mit dem Schalldämm-Verbundglas Pilkington Optilam™ Phon kombiniert sind

## **PHONSTOP® III**

KlimaschutzGlas, Schalldämmglas im Dreifach-Aufbau

## **PORTADUR®**

Glastüren für den Innenbereich

## **PUNTODUR®**

Vordach- bzw. Fassadensystem mit Punkthaltern

## **SIGLA®**

Verbund-Sicherheitsglas (VSG)

## **SIGLA® Alarmglas**

Verbund-Sicherheitsglas mit Alarmdrahteinlage

**SIGLA® Color**

Verbund-Sicherheitsglas mit farbigen Folien

**SIGLA® Motiv**

Verbund-Sicherheitsglas mit einer mit digitalem Fotodruck versehener PVB-Folie

**SIGLA® Railing**

Glasgeländersystem

**SIGLA® Trep**

Begehbare Verglasung

**SIGLADUR®**

VSG aus zwei teilvorgespannten Glastafeln (TVG)

**SIGLAPLUS® S**

Verbund-Sicherheitsglas für den Glasbau

**THERMOPLUS®**

Zweifach-Wärmedämmglas

**THERMOPLUS® III**

KlimaschutzGlas, Dreifach-Wärmedämmglas

**THERMOPLUS® Jalousie**

Wärmedämmglas mit Jalousie im SZR

**TranZpaint**

Fotoverbundglas

**VARIADUR®**

Verschiedene Ganzglastüranlagen, ein- und zweiflügelig

**Pilkington Activ™**

Glas mit selbstreinigenden Eigenschaften

**Pilkington Activ Blue™**

Blaues Glas mit selbstreinigenden Eigenschaften

**Pilkington Arctic Blue™**

In der Masse eingefärbtes Floatglas

**Pilkington K Glass™**

Wärmeschutzglas-Halbzeug, auch monolithisch verwendbar (z. B. in Kastenfenstern)

**Pilkington Microfloat™**

Besonders dünnes Spiegelglas, für Sonderanwendungen

# Produktübersicht für den Baubereich

## **Pilkington Optifloat™**

Spiegelglas, Floatglas

## **Pilkington Optifloat™ Bronze**

In der Masse eingefärbtes Floatglas

## **Pilkington Optifloat™ Grau**

In der Masse eingefärbtes Floatglas

## **Pilkington Optifloat™ Grün**

In der Masse eingefärbtes Floatglas

## **Pilkington Optifloat™ Satin**

Mattes, milchigweißes, nicht transparentes Floatglas mit hoher Lichtdurchlässigkeit

## **Pilkington Optilam™**

Verbund-Sicherheitsglas

## **Pilkington Optilam™ N**

Verbund-Sicherheitsglas bestehend aus Weißglas Pilkington Optiwhite™

## **Pilkington Optiphon™**

Schalldämm-Verbundglas

## **Pilkington Optitherm™ S1, S3, GS**

Beschichtete Gläser zur Herstellung von Wärmeschutzgläsern

## **Pilkington Optiwhite™**

Besonders eisenoxidarmes, klares Spiegelglas mit sehr hoher Licht- und Energiedurchlässigkeit

## **Pilkington Profilit™**

Profilbauglas siehe auch Kapitel 3.2.4; weitere Informationen:

Pilkington Bauglasindustrie GmbH, Hüttenstr. 33, 66839 Schmelz/Saar, Telefon (06887) 303-0, Telefax (06887) 303-45

## **Pilkington Pyrostop® und Pilkington Pyrodur®**

Brandschutzglas für Verglasungen der Feuerwiderstandsklassen F30 und T30 bzw. F90 und T90 und für Verglasungen der Feuerwiderstandsklasse G30.

Produktinformationen enthält das Brandschutzglas Glashandbuch der Pilkington Deutschland AG

## **Pilkington Suncool™**

Beschichtete Basisgläser zur Herstellung von hochselektiven Sonnenschutzgläsern

Die in diesem GlasHandbuch beschriebenen Produkte sind hochwertige Markenerzeugnisse. Ihre Produktbezeichnungen sind überwiegend in Deutschland und meistens auch in anderen Ländern markenrechtlich geschützt.

ALLSTOP®  
DELODUR®  
DELOGCOLOR®  
INFRASTOP®  
INFRACLAD®  
INFRACOLOR®  
INFRAFLOAT®  
INFRASELECT®  
K-PLUS®  
K™  
PHONSTOP®  
SIGLA®  
Pilkington Activ™  
Pilkington K Glass™  
Pilkington Microfloat™  
Pilkington Optifloat™  
Pilkington Optifloat™ Bronze  
Pilkington Optifloat™ Grau  
Pilkington Optifloat™ Grün  
Pilkington Optilam™  
Pilkington Optimirror™ Plus  
Pilkington Optiphon™  
Pilkington Optitherm™  
Pilkington Optiwhite™  
Pilkington Suncool™  
SIGLA®  
SIGLADUR®  
THERMOPLUS®

# Glas öffnet neue Räume.

**RaumGlas.** Entdecken Sie die neuen Möglichkeiten der Innenarchitektur. Von der Wandverkleidung über Lichtdecken bis zu Böden oder Möbeln: RaumGlas bietet Ihnen faszinierende Gestaltungsvielfalt. Jetzt Infopackage bestellen unter [www.raumglas.de](http://www.raumglas.de)

FLACHGLAS



MARKENKREIS



# 1.0 Die Wärmedämmgläser und Isoliergläser

⇨ Inhaltsverzeichnis

1.1	THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III	16
1.2	Kombination mit Pilkington Activ	21
1.3	Thermisch verbesserte Abstandhalter	23
1.3.1	TGI-Abstandhalter	23
1.3.2	Edelstahlabstandhalter	24
1.3.3	Chromatech Ultra	24
1.3.4	TPS-Abstandhalter	24
1.3.5	Thermix TX.N	24
1.4	Allgemeine Angaben zu den Isoliergläsern	26

1

2

3

4

5

6

7

8

# 1.0 Die Wärmedämmgläser und Isoliergläser

## 1.1 THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III

THERMOPLUS® S3- und S1-Wärmedämmgläser zeichnen sich durch geringste Wärmedurchgangskoeffizienten aus. Sie sind in der Ansicht und Durchsicht neutral und damit einem herkömmlichen Isolierglas ähnlich.

Die Leistungseigenschaften der THERMOPLUS®-Gläser werden durch eine im Scheibenzwischenraum geschützte Beschichtung auf Edelmetallbasis und eine Edelgasfüllung erzielt. Durch die Anordnung der Beschichtung auf der raumseitigen Glasscheibe (Position 3) steht die hohe Gesamtenergiedurchlässigkeit für die Sonneneinstrahlung zur passiven Energienutzung im Gebäude zur Verfügung.

Falls die Beschichtung auf der äußeren Glasscheibe (Position 2) angeordnet werden muss, ändern sich U-Wert und die Lichtdurchlässigkeit nicht, der g-Wert verringert sich jedoch um ca. 4 %. Der visuelle Eindruck kann, besonders bei nebeneinander verglasten Einheiten, geringfügig variieren.

Neben den herkömmlichen Wärmedämmgläsern im Zweifach-Aufbau werden Klimaschutzgläser THERMOPLUS® III angeboten. Hierbei handelt es sich um spezielle Dreifach-Verglasungen, die sich durch optimierte Wärmedurchgangskoeffizienten auszeichnen. Sie besitzen Beschichtungen auf Pos. 2 und 5 sowie eine Edelgasfüllung. Hierdurch werden  $U_g$ -Werte bis zu  $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$  erzielt.

THERMOPLUS® III GS-Verglasungen zeichnen sich durch eine sehr hohe Gesamtenergiedurchlässigkeit aus.

Standardmäßig verfügen die Dreifach-Aufbauten über einen thermisch verbesserten Abstandhalter (s. Kapitel 1.3).

### Erläuterung der technischen Daten

Die Licht- und Energiewerte beziehen sich auf europäische Normen, insbesondere auf DIN EN 410. Alle Daten gelten für senkrechte Einstrahlung. Der Wärmedurchgangskoeffizient wird nach DIN EN 673 für eine senkrechte Verglasung angegeben.

### Lichtdurchlässigkeit (DIN EN 410)

Die Angabe der Lichtdurchlässigkeit  $T_L$  bezieht sich auf den Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes von 380 nm bis 780 nm und wird gewichtet mit der Hellempfindlichkeit des menschlichen Auges.

### Gesamtenergiedurchlässigkeit (DIN EN 410)

Die Gesamtenergiedurchlässigkeit g bezieht sich auf den Wellenlängenbereich von 300 nm bis 2500 nm. Sie ist die Summe aus der direkt hindurch gelassenen Strahlung und der sekundären Wärmeabgabe (Abstrahlung und Konvektion) nach innen.

**UV-Durchlässigkeit (DIN EN 410)**

Die Durchlässigkeit  $T_{UV}$  für ultraviolette Strahlung wird für den Wellenlängenbereich von 280 nm bis 380 nm angegeben.

**Farbwiedergabe-Index (DIN EN 410)**

Der Farbwiedergabe-Index  $R_a$  beschreibt die Farbwiedergabeeigenschaften einer Verglasung. Ein  $R_a$ -Wert von mehr als 90 bedeutet eine sehr gute Farbwiedergabe.

**Wärmedurchgangskoeffizient  $U_g$  (DIN EN 673)**

Der Wärmedurchgangskoeffizient einer Verglasung gibt an, wieviel Energie pro Sekunde und pro  $m^2$  Glasfläche bei einem Temperaturunterschied von 1 Kelvin verloren geht. Je niedriger dieser Wert ist, desto weniger Wärme geht verloren. Beschichtung, Gasfüllung und Breite des Scheibenzwischenraums beeinflussen den Wärmedurchgangskoeffizienten einer Verglasung entscheidend.

Der Einfluss der Glasdicke ist in den meisten Fällen dagegen vernachlässigbar, so dass im Folgenden die nach DIN EN 673 berechneten  $U_g$ -Werte für die Standardglasdicken in Abhängigkeit des Emissionsgrades der Beschichtung (s.u.) und der Gasfüllung angegeben werden.

Die Emissionsgrade  $\epsilon_n$  von THERMOPLUS®-Beschichtungen lauten:

THERMOPLUS® S3:  $\epsilon_n = 0,03$

THERMOPLUS® S1:  $\epsilon_n = 0,01$

THERMOPLUS® GS:  $\epsilon_n = 0,05$

THERMOPLUS® kann kombiniert werden mit:

- Pilkington Activ
- thermisch verbessertem Abstandhalter
- PHONSTOP® und PHONSTOP® L Schallschutz-Isoliergläsern
- DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas
- SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas
- ALLSTOP® Panzerglas
- ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas
- Gussglas/Ornamentglas

Kombinationen mit allen Arten von Drahtglas und eingefärbten Gussgläsern führen bei Sonneneinstrahlung zu Glasspannungen und evtl. zu Glasbruch. Sie sollten daher vermieden werden.

**Fassadenplatte zu THERMOPLUS®**

Wir empfehlen die neutrale INFRACLAD® E200 Fassadenplatte. Die Beurteilung der Anpassung in Farbe und Reflexionsgrad mittels einer Bemusterung ist zu empfehlen.

# 1.0 Die Wärmedämmgläser und Isoliergläser

## **Besondere Hinweise**

Aus produktionstechnischen Gründen ist eine absolute „Farb“-Gleichheit nicht immer möglich. Das gilt insbesondere für Nachbestellungen. Bei bestimmten Glaskombinationen mit anderen Funktionsgläsern (z. B. ALLSTOP® PRIVAT) ist es aus technischen Gründen notwendig, vom Standard abweichende Beschichtungspositionen zu verwenden. Dadurch kann der visuelle Eindruck, besonders bei nebeneinander verglasten Einheiten, geringfügig differieren.

Als Höhenunterschied zwischen Einbauort und Herstellort: Gemäß TRLV gelten pauschalisierte Werte bis +600 m und -300 m Einbauhöhe. Verwendungen darüber hinaus sind immer bei der Bestellung anzugeben. Das gilt auch für Transporte über 600 m Höhe oder Luftfracht.

Lieferprogramm THERMOPLUS®

Glasdicken <sup>1)</sup>	Beschichtung auf Position	maximale Abmessung (cm x cm) <sup>2)</sup>	minimale Abmessung (cm x cm) <sup>3)</sup>	maximale Fläche (m <sup>2</sup> )	Gewicht (kg/m <sup>2</sup> )	maximales Seitenverhältnis
2 x 4 mm	3	150 x 250	24 x 24	3,4	20	1 : 6
6 mm + 4 mm	3	245 x 300	24 x 24	6,0	25	1 : 6
2 x 6 mm	3	300 x 500	24 x 24	8,0	30	1 : 10

<sup>1)</sup> Standard-Glasdicken. Weitere Kombinationen und Glasdicken sind möglich, wobei die maximal zulässige Dicke des beschichteten Basisglases 12 mm bzw. 12 mm mit 1,14 mm Folie ist.

<sup>2)</sup> Die angegebenen Maximalabmessungen bezeichnen Herstellmöglichkeiten. Sie haben keinen Bezug zu den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen; die erforderliche Glasdicke ergibt sich aus den statischen Anforderungen der jeweiligen Anwendung.

<sup>3)</sup> Bei Unterschreiten der Kantenlänge von etwa 60 cm erhöht sich das Bruchrisiko. Wir empfehlen deshalb, insbesondere bei asymmetrischen Aufbauten, DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas für die dünnere Glasscheibe zu verwenden.



# 1.0 Die Wärmedämmgläser und Isoliergläser

**THERMOPLUS® S3, S1 und THERMOPLUS® III S 3:**  
Technische und physikalische Werte für den Standardaufbau mit 2 x 4 mm Glasdicke

Typ	SZR <sup>1)</sup> mm	Beschichtung	Gasfüllung im SZR	U <sub>g</sub> -Wert <sup>2)</sup> W/m <sup>2</sup> K	Licht- durch- lässigkeit T <sub>L</sub> (%)	Licht- reflexion nach außen R <sub>L,a</sub> (%)	Gesamtenergie- durchlässigkeit g (%) DIN EN 410	Allg. Farb- wiedergabe R <sub>a</sub>
<b>THERMOPLUS® S3</b>	16	3	Argon	1,1	80	13	61	97
<b>Zweifach-Aufbau</b>	10	3	Krypton	1,0	80	13	61	97
<b>THERMOPLUS® S1</b>	16	3	Argon	1,0	70	21	48	97
<b>Zweifach-Aufbau</b>								
<b>THERMOPLUS® III S3</b>	2 x 12	2 + 5	Argon	0,7	71	18	50	96
<b>KlimaschutzGlas</b>	2 x 14	2 + 5	Argon	0,6	71	18	50	96
<b>Dreifach-Aufbau</b>	2 x 8	2 + 5	Krypton	0,7	71	18	50	96
	2 x 12	2 + 5	Krypton	0,5	71	18	50	96
<b>THERMOPLUS® III GS</b>	2 x 12	2 + 5	Argon	0,8	73	15	56	98
<b>KlimaschutzGlas</b>	2 x 14	2 + 5	Argon	0,7	73	15	56	98
<b>Dreifach-Aufbau</b>	2 x 8	2 + 5	Krypton	0,7	73	15	56	98
	2 x 12	2 + 5	Krypton	0,5	73	15	56	98

<sup>1)</sup> Abweichende Scheibenzwischenräume führen zu veränderten U-Werten (s. Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten, Kapitel 8.2)

<sup>2)</sup> Nach DIN EN 673 ermittelte Werte, berechnet mit  $\Delta T = 15 \text{ K}$  und einem Sollfüllgrad von 90 %.

Bei Unterschreiten einer Kantenlänge von etwa 60 cm bei Zweifach-Aufbauten bzw. 70 cm bei Dreifach-Aufbauten erhöht sich das Bruchrisiko. Wir empfehlen deshalb, insbesondere bei asymmetrischem Scheibenaufbau, DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas zu verwenden.

## 1.2 Kombination mit Pilkington Activ

THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III können mit der selbstreinigenden Pilkington Activ-Beschichtung auf der Witterungsseite kombiniert werden.

Durch die zusätzliche Beschichtung auf Pos. 1 sind die Licht- und Energiewerte gegenüber den Standard-Wärmedämmaufbauten geringfügig verändert. Die Farbwirkung wird ebenfalls geringfügig beeinflusst.

Beim Produkt Pilkington Activ Blue wird die Beschichtung nicht auf herkömmlichem Floatglas, sondern auf dem in der Masse eingefärbten Arctic Blue aufgebracht. Es werden Dicken von 4 mm, 6 mm und 10 mm angeboten. Aufgrund der erhöhten Energieabsorption empfehlen wir die Verwendung von DELODUR® als Außenscheibe.

In der Tabelle auf der folgenden Seite sind die Werte nach DIN EN 410 und DIN EN 673 für die Kombinationen von THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III mit Pilkington Activ sowie Activ Blue zusammengestellt.

1

2

3

4

5

6

7

8

# 1.0 Die Wärmedämmgläser und Isoliergläser

## THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III in Kombination mit Pilkington Activ

Typ mit Pilkington Activ (Pos. 1)	Aufbau	Gasfüllung im SZR	U <sub>g</sub> -Wert W/m <sup>2</sup> K	Lichtdurchlässigkeit T <sub>L</sub> (%)	Lichtreflexion nach außen R <sub>La</sub> (%)	Gesamenergie- durchlässigkeit g (%)	Allg. Farb- wiedergabe R <sub>a</sub>
THERMOPLUS® S3 (Pos. 3)	4(16)4	Argon	1,1	75	18	58	98
THERMOPLUS® S3 (Pos. 2)	4(16)4	Argon	1,1	74	19	54	98
THERMOPLUS® S1 (Pos. 3)	4(16)4	Argon	1,0	67	25	46	97
THERMOPLUS® III S3 (Pos. 2+5)	4(12)4(12)4	Argon	0,7	67	23	46	96
THERMOPLUS® III GS (Pos. 2+5)	4(12)4(12)4	Argon	0,8	68	21	52	98

## THERMOPLUS® S3 in Kombination mit Pilkington Activ Blue \*

Typ	Dicke der Außen- scheinbe mm	SZR mm	Gasfüllung im SZR	U <sub>g</sub> -Wert W/m <sup>2</sup> K	Licht- durch- lässigkeit T <sub>L</sub> (%)	Licht- reflexion nach außen R <sub>La</sub> (%)	Gesamtenegie- durchlässigkeit g (%)	Allg. Farb- wiedergabe R <sub>a</sub>
THERMOPLUS® S3 (Pos. 3)	4	16	Argon	1,1	52	17	36	88
mit Pilkington Activ Blue (Pos. 1)	6	16	Argon	1,1	44	16	29	81
	10	16	Argon	1,1	31	14	21	67

\*) Dicke der Innenscheibe: 4 mm

Aufgrund der erhöhten Energieabsorption bei der Kombination mit Pilkington Activ Blue empfehlen wir die Verwendung einer äußeren DELODUR®-Scheibe.

### 1.3 Thermisch verbesserte Abstandhalter

Durch die Energieeinsparverordnung (EnEV) und die Normen und Regelwerke auf die sie verweist, kommt den thermisch verbesserten Abstandhaltern eine besondere Bedeutung zu. Im Rahmen des Nachweisverfahrens der EnEV dürfen die wärmetechnischen Eigenschaften von Abstandhaltern berücksichtigt werden. Damit wird der Beitrag zur Energieeinsparung durch einen thermisch verbesserten Abstandhalter im offiziellen Nachweis honoriert. Die Verbesserung des  $U_w$ -Wertes des gesamten Fensters liegt typischerweise bei ca.  $0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$ .

Durch die verbesserte Wärmedämmung im kritischen Übergangsbereich von Glas und Rahmen sind die raumseitigen Oberflächentemperaturen höher als bei Verwendung eines herkömmlichen Abstandhalters. Dadurch fällt dort weniger oder gar kein Kondensat an, das sich unter ungünstigen Bedingungen wie z.B. bei hoher Luftfeuchtigkeit immer an der kältesten Stelle bildet. Die Folge ist ein besseres optisches Erscheinungsbild und ungestörte Durchsicht. Bei Holzrahmen wird zudem der schädigende Einfluss von Feuchtigkeit oder die Gefahr von Schimmelpilzbildung verringert.

Die Partnerfirmen des Flachglas MarkenKreises bieten verschiedene Ausführungen thermisch verbesserter Abstandhalter an.

Das Kriterium der DIN 4108-4: 2004-7, Anhang C für einen thermisch verbesserten Randverbund wird jeweils erfüllt.

#### 1.3.1 TGI-Abstandhalter

Der Abstandhalter aus dem Hause Technoform wird aus einem Verbund von Edelstahl und Kunststoff gefertigt. Der äußere Edelstahl-Film gewährleistet dabei die Gasdichtheit und der Kunststoff dient der exzellenten thermischen Trennung.

Lieferbar sind die Breiten von 8-24 mm mit insgesamt 6 verschiedenen Farbgebungen in schwarz, weiß, grau und braun (RAL 9005, 9016, 7035, 7040, 8003 und 8016).

# 1.0 Die Wärmedämmgläser und Isoliergläser

## 1.3.2 Edelstahlabstandhalter

Edelstahl zeichnet sich durch eine extrem geringe Wärmeleitfähigkeit gegenüber Aluminium oder Stahl aus. In Verbindung mit einer geringen Wandstärke wird die Wärmeleitung minimiert.

Der Edelstahlabstandhalter ist verfügbar für die Scheibenzwischenräume 12, 14, 16, 18 und 20 mm.

## 1.3.3 Chromatech Ultra

Dies ist ein Edelstahlabstandhalter mit zusätzlicher, innenliegender, isolierender Polycarbonat-Brücke. Verfügbar sind Abstandhalter für SZR 10, 12, 16 und 20 mm. Weitere sind in der Entwicklung.

## 1.3.4 TPS-Abstandhalter

Bei TPS (Thermo Plastic Spacer) handelt es sich um einen Abstandhalter aus thermoplastischem Material mit eingelagertem Trockenmittel, mit dem eine verbesserte Wärmedämmung im Randbereich des Isolierglases ("warm edge") erzielt wird. Zudem ist ein UV-beständiger Randverbund bei Argonfüllung möglich.

Der TPS-Abstandhalter ist schwarz und wird bis 18 mm SZR angeboten.

## 1.3.5 Thermix TX.N

Beim neuen Thermix TX.N Abstandhalter wird Edelstahl mit hochdämmendem Kunststoff kombiniert. Angeboten wird standardmäßig eine hellgraue und schwarze Ausführung.

Die Angebotspalette umfasst die Breiten 8, 10, 12, 14, 16, 18 und 20 mm. Weitere Breiten sind in Vorbereitung.

## Kombinationen

Die thermisch verbesserten Abstandhalter können kombiniert werden mit:

- THERMOPLUS® und THERMOPLUS® III Wärmedämmglas
- INFRASTOP® und INFRASTOP® III Sonnenschutzglas
- PHONSTOP® und PHONSTOP® III Schallschutzglas
- ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas
- ALLSTOP® Panzerglas

Glasdicken <sup>1)</sup>	Isolierglas mit Kunststoffabstandhalter maximale Abmessung (cm x cm) <sup>2)</sup>	Isolierglas mit Edelstahlabstandhalter maximale Abmessung (cm x cm) <sup>2)</sup>	Isolierglas mit TPS-Abstandhalter maximale Abmessung (cm x cm) <sup>2)</sup>	minimale Abmessung (cm x cm) <sup>3)</sup>	maximale Fläche (m <sup>2</sup> )	maximales Seitenverhältnis
<b>2 x 4 mm</b>	150 x 250	140 x 240	140 x 240	24 x 24 <sup>4)</sup>	3,4	1 : 6
<b>6 + 4 mm</b>	200 x 300	270 x 500	270 x 500	24 x 24 <sup>4)</sup>	6,0	1 : 6
<b>2 x 6 mm</b>	200 x 300	270 x 500	270 x 500	24 x 24 <sup>4)</sup>	6,0	1 : 6

<sup>1)</sup> Weitere Kombinationen und Glasdicken sind möglich, wobei die maximale Dicke des beschichteten Basisglases 12 mm bzw. 12 mm SIGLA<sup>®</sup> mit 1,14 mm Folie ist.

Kombinationen mit ALLSTOP<sup>®</sup> sind nicht möglich. Gebogene Scheiben und Modellscheiben mit einem spitzen Winkel < 30° nicht möglich. <sup>2)</sup> Die angegebenen Maximalabmessungen bezeichnen Herstellmöglichkeiten; sie haben nichts zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen. Weitere maximale Abmessungen auf Anfrage.

<sup>3)</sup> Bei Unterschreiten der Kantenlänge von etwa 60 cm erhöht sich das Bruchrisiko. Wir empfehlen deshalb, insbesondere bei asymm trischen Aufbauten, DELODUR<sup>®</sup> Einscheiben-Sicherheitsglas zu verwenden.

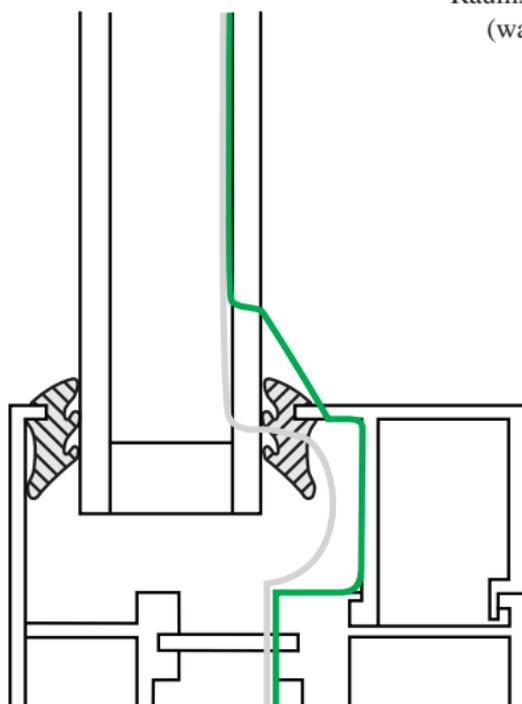
<sup>4)</sup> Bei TPS: 35 x 19 cm.

# 1.0 Die Wärmedämmgläser und Isoliergläser

Die untere Grafik zeigt schematisch Isothermen, d.h. Kurven gleicher Temperatur, für THERMOPLUS® S3 mit thermisch optimiertem Randverbund im Vergleich mit einem konventionellen Abstandhalter aus Aluminium oder Stahl. In beiden Fällen haben die beiden Isothermen die gleiche Temperatur. Deutlich ist zu erkennen, dass die Isotherme für THERMOPLUS® S3 mit thermisch verbessertem Abstandhalter näher am Glasrand liegt; d. h. der Glasrand ist raumseitig wärmer, so dass im Isolierglasrandbereich weniger oder kein Kondensat auftritt.

Wetterseite  
(kalt)

Raumseite  
(warm)



Isothermen für THERMOPLUS® S3 mit konventionellem und thermisch isolierendem Abstandhalter



## 1.4 Allgemeine Angaben zu den Isoliergläsern

Isolierglas besteht aus zwei oder drei Glastafeln. Im Randbereich sind die Glasscheiben durch einen Abstandhalter luft- und gasdicht miteinander verbunden.

Aufgrund der Anforderungen der künftigen Energieeinsparverordnung werden vermehrt beschichtete Dreifach-Isoliergläser für den Wärmedämm- oder Sonnenschutzbereich eingesetzt.

## Empfehlungen zu Modellscheiben bei Isolierglas

1. Ist das gewünschte Modell nicht durch eine Skizze beschreibbar, so sollten Schablonen aus Hartfaserplatten oder Sperrholz im Maßstab 1:1 zur Verfügung gestellt werden. Das Maß der Schablone ist für die Fertigung maßgebend.
2. Nicht-rechtwinklige Ecken  
Isoliergläser mit spitzen Winkeln (kleiner als 30°) sollten anstelle der Spitze mit einer stumpfen Kante von mindestens 1 cm Länge bestellt werden.
3. Öffnungen im Isolierglas  
Werden Durchsprech-, Lüfteröffnungen etc. gewünscht, so empfehlen wir unbedingt die Ausführung in DELODUR®. Für nicht kreisförmige Öffnungen sollten Schablonen angeliefert werden. Für diese Scheiben kann die sonst übliche Garantie eingeschränkt werden.

## Toleranzen

Dicke der Einzelscheibe:  $\pm 1,0$  mm

Abmessung:  $\pm 1,5$  mm für eine 4 mm Floatscheibe  
 $\pm 2,0$  mm bis 12 mm

1

2

3

4

5

6

7

8

# 1.0 Die Wärmedämmgläser und Isoliergläser

Licht- und Energiewerte von THERMOPLUS® S3 mit unterschiedlich dicken Außenscheiben und Beschichtung auf der Innenscheibe\* (Pos. 3)

Glasart***	Glasdicke außen (mm)	Lichtdurchlässigkeit $T_L$ (%)	Lichtreflexion nach außen $R_{La}$ (%)	Gesamtenergiedurchlässigkeit g (%)
Floatglas außen	4	80	13	61
	6	79	13	59
THERMOPLUS® S3 auf Pos. 3	8	78	12	57
	10	77	12	56

Licht- und Energiewerte von THERMOPLUS® S3 mit unterschiedlichen dicken Außenscheiben und Beschichtung der Außenscheibe (Pos. 2)\*

Glasart***	Glasdicke außen (mm)	Lichtdurchlässigkeit $T_L$ (%)	Lichtreflexion nach außen $R_{La}$ (%)	Gesamtenergiedurchlässigkeit g (%)
Floatglas außen	4	80	14	59
	6	79	14	57
THERMOPLUS® S3 auf Pos. 2	8	78	14	56
	10	78	14	55

Licht- und Energiewerte von THERMOPLUS® S3 in Kombination mit einem SIGLA®-Verbund-Sicherheitsglas mit Mattfolie

Glasart	Glasdicke außen (mm)	Lichtdurchlässigkeit $T_L$ (%)	Lichtreflexion nach außen $R_{La}$ (%)	Gesamtenergiedurchlässigkeit g (%)
THERMOPLUS® S3 auf Pos. 2 SIGLA® mit Mattfolie innen	4	53	17	54
SIGLA® mit Mattfolie außen THERMOPLUS® S3 auf Pos. 3	8	53	13	40

**Licht- und Energiewerte von THERMOPLUS® S3 mit einem Farbglas als Außenscheibe\***

Glasart**	Glasdicke außen (mm)	Lichtdurchlässigkeit $T_L$ (%)	Lichtreflexion nach außen $R_{La}$ (%)	Gesamtenergiedurchlässigkeit g (%)
Optifloat Grau außen	4	50	8	43
	6	39	6	35
	8	31	6	29
	10	24	5	24
Optifloat Bronze außen	4	54	8	44
	6	44	7	37
	8	36	6	31
	10	29	6	26
Optifloat Grün außen	4	71	11	46
	6	67	10	40
	8	62	10	36
	10	58	9	32
Arctic Blue außen	4	57	9	40
	6	48	8	33
	8	40	7	27
	10	34	6	23

\* Dicke der Innenscheibe: 4 mm.

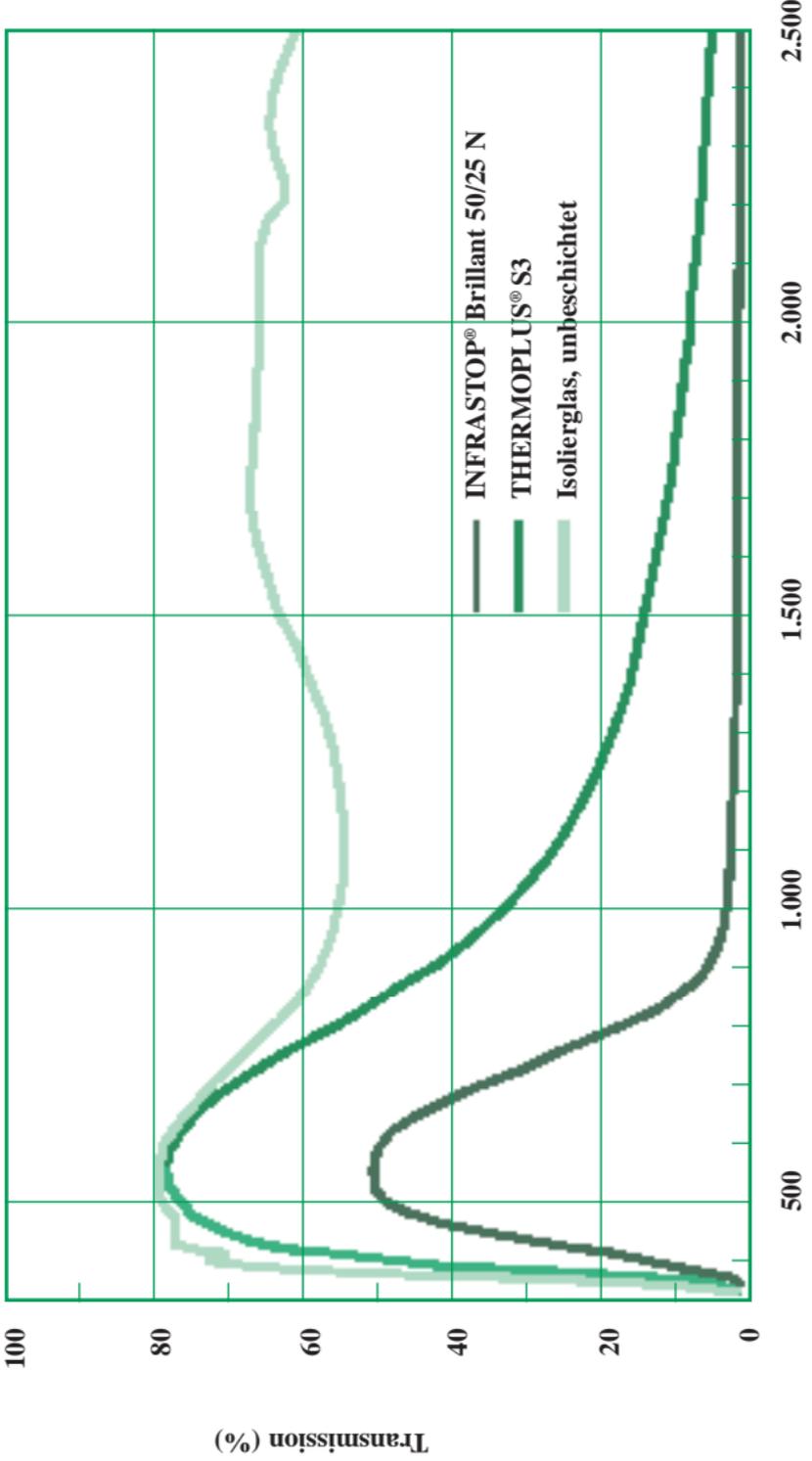
\*\* Aufgrund der erhöhten Energieabsorption empfehlen wir die Verwendung von ESG bei Farblasscheiben mit einer höheren Dicke als 4 mm.

Alle Licht- und Energiewerte nach DIN EN 410. Es handelt sich um rechnerisch ermittelte Werte.

Die  $U_g$ -Werte sind die von THERMOPLUS® S3.

# 1.0 Die Wärmedämmgläser und Isoliergläser

Spektrale Transmission für unbeschichtetes Isolierglas bzw. für ein typisches Wärme- und Sonnenschutzglas



1

2

3

4

5

6

7

8

# Hitzewelle. Gewitterregen. Scheiben blitzblank. INFRASTOP® Activ™.

## **INFRASTOP®**

Sonnenschutzgläser.  
Für bestes Klima und  
viel Transparenz.

## **Pilkington Activ™**

Die saubere Scheibe.

Seit 40 Jahren sorgt INFRASTOP® mit immer neuen technischen Möglichkeiten dafür, dass die Wärme da bleibt, wo sie sein soll: im Sommer draußen, im Winter drinnen.

Die INFRASTOP®-Typen Brillant 30/17, Neutral 53/40, Neutral 70/40 und Silber 50/30 können ab sofort auch mit Selbstreinigungsfunktion kombiniert werden. Die spezielle Activ™ Glasoberfläche auf der Außenseite reagiert mit den UV-Strahlen und zersetzt die organischen Schmutzablagerungen. Der nächste Regen wäscht diese dann einfach ab. Insbesondere für den Fassadenbereich ergeben sich viele neue Planungs- und Gestaltungsmöglichkeiten bei minimierten Reinigungskosten.

Informieren Sie sich bei uns. Damit Scheiben einfach sauber werden.

**FLACHGLAS**



**MARKENKREIS**

Info Line: (0180) 30 20 200\* [www.flachglas-markenkreis.de](http://www.flachglas-markenkreis.de) [info@flachglas-markenkreis.de](mailto:info@flachglas-markenkreis.de)

\*9 Ct./min aus dem deutschen Festnetz Die genannten Marken sind eingetragene Marken der Pilkington Deutschland AG

## 2.0 Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser

⇒ Inhaltsverzeichnis

2.1	INFRASTOP® und INFRASTOP® III	34
2.2	INFRASTOP® Activ	43
2.3	Sonnenschutz-Verbundglas	46
2.4	INFRASTOP® RADARSTOP	47
2.5	Kombination beschichteter Gläser mit DELODUR® DESIGN	48
2.6	THERMOPLUS® Jalousie	50
2.7	INFRASELECT®	53

1

2

3

4

5

6

7

8

## 2.0 Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser

### 2.1 INFRASTOP® und INFRASTOP® III

INFRASTOP® Sonnenschutz-Isolierglas zeichnet sich durch eine hohe Lichtdurchlässigkeit bei gleichzeitig möglichst geringer Gesamtenergiedurchlässigkeit aus. Ermöglicht wird dies durch eine hauchdünne Beschichtung auf Edelmetallbasis, die geschützt zum Scheibenzwischenraum angeordnet ist.

Neben den guten Sonnenschutzigenschaften erfüllt INFRASTOP® im herkömmlichen Zweifach-Aufbau mit U-Werten bis zu  $1,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  nach DIN EN 673 alle Anforderungen, die heute an ein hochwärmedämmendes Isolierglas gestellt werden. Jeder INFRASTOP® Typ wird durch seine Farbe (als Ansicht von außen) und einem Wertepaar gekennzeichnet, welches zuerst die Lichtdurchlässigkeit und dann die Gesamtenergiedurchlässigkeit in Prozent angibt (die Werte wurden z.T. nach der DIN 67507 ermittelt). INFRASTOP® bietet aufgrund seiner umfangreichen Farbpalette und seiner farbneutralen Typen vielfältige gestalterische Möglichkeiten.

Die hochselektiven INFRASTOP® Sonnenschutz-Isoliergläser, die auf Basis der beschichteten Suncool-Gläser hergestellt werden, sind in sieben neutralen, einem Silber- und einem Blauton lieferbar.

Bei INFRASTOP® III KlimaschutzGlas handelt es sich um selektive 3-fach Sonnenschutzgläser mit  $U_g$ -Werten bis  $0,5 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Sie besitzen Beschichtungen auf Pos. 2 und 5 sowie eine Edelgasfüllung. Sie werden standardmäßig mit einem thermisch verbesserten Abstandhalter angeboten.

INFRASTOP® WTB Sonnenschutzgläser zeichnen sich durch eine große Vielfalt an Reflexionsfarben und an Licht- und Energiewerten aus. Das Herstellverfahren ermöglicht auch die Beschichtung von dicken oder gebogenen Gläsern.

#### **INFRASTOP® mit thermisch verbessertem Abstandhalter**

INFRASTOP® kann auf Wunsch mit thermisch verbessertem Randverbund ausgeführt werden, bei INFRASTOP® III ist er Standard. Es stehen verschiedene Varianten zur Verfügung. Nähere Informationen befinden sich in Kapitel 1.3.

Durch einen thermisch verbesserten Abstandhalter erhöht sich die raumseitige Glasoberflächentemperatur im sonst kritischen Übergangsbereich zwischen Isolierglas und Rahmen. Die Bildung von Kondensat im Randbereich wird hierdurch deutlich verringert.

## Kombinationen

INFRASTOP® und INFRASTOP® III können kombiniert werden mit:

- Thermisch verbessertem Abstandhalter
- PHONSTOP® und PHONSTOP® III Schallschutz-Isolierglas
- DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas
- DELODUR® DESIGN
- SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas
- ALLSTOP® Panzerglas
- ALLSTOP® PRIVAT Sicherheits-Isolierglas
- Gussglas/Ornamentglas
- gebogenen Scheiben (INFRASTOP® WTB)
- Pilkington Activ

Nicht möglich ist die Beschichtung von Guss-/Ornamentglas sowie die Kombination mit allen Arten von Drahtglas.

## Erläuterungen der technischen Daten

Die Licht- und Energiewerte beziehen sich auf europäische Normen, insbesondere auf DIN EN 410. Im Vergleich zu der nach der in der Vergangenheit relevanten Norm DIN 67 507 ermittelten Werte führt dies zu einer tendenziell höheren Gesamtenergiedurchlässigkeit. Licht- und UV-Durchlässigkeit, Lichtreflexion und allgemeine Farbwiedergabe sind gleich.

Alle Daten beziehen sich auf senkrechte Einstrahlung. Der Wärmedurchgangskoeffizient wird nach DIN EN 673 für eine senkrechte Verglasung angegeben.

### Lichtdurchlässigkeit (DIN EN 410)

Die Angabe der Lichtdurchlässigkeit  $T_L$  bezieht sich auf den Wellenlängenbereich des sichtbaren Lichtes von 380 nm bis 780 nm und wird gewichtet mit der Hellempfindlichkeit des menschlichen Auges.

### UV-Durchlässigkeit (DIN EN 410)

Die Durchlässigkeit  $T_{UV}$  für ultraviolette Strahlung wird für den Wellenlängenbereich von 280 nm bis 380 nm angegeben.

### Gesamtenergiedurchlässigkeit (DIN EN 410)

Die Gesamtenergiedurchlässigkeit  $g$  bezieht sich auf den Wellenlängenbereich von 300 nm bis 2500 nm. Sie ist die Summe aus der direkt hindurch gelassenen Strahlung und der sekundären Wärmeabgabe (Abstrahlung und Konvektion) nach innen.

## 2.0 Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser

Den Bezeichnungen der INFRASTOP® Gläser liegen z.T. nach der DIN 67507 ermittelte Licht- und Gesamtenergiedurchlässigkeiten zu Grunde.

### Mittlerer Durchlassfaktor

Der mittlere Durchlassfaktor  $b$  ist das Verhältnis der Gesamtenergiedurchlässigkeit ( $g$ -Wert) der Verglasung zum  $g$ -Wert einer 3 mm Einfachscheibe von 87 %:  $b = g/87$ . Bezogen auf den  $g$ -Wert von Isolierglas gilt  $b = g/80$ .

### Selektivität

Die Selektivität  $S$  einer Verglasung berechnet sich aus dem Verhältnis Lichtdurchlässigkeit zu Gesamtenergiedurchlässigkeit. Ein Wert der Selektivität von größer als 1 zeigt ein für den Sonnenschutz günstiges Verhältnis von Lichtdurchlässigkeit zur Gesamtenergiedurchlässigkeit.

### Farbwiedergabe-Index (EN 410)

Der Farbwiedergabe-Index  $R_a$  beschreibt die Farbwiedergabeeigenschaften einer Verglasung und wurde für die überwiegende Zahl der INFRASTOP® Typen mit „sehr gut“ beurteilt. Ein  $R_a$ -Wert von mehr als 80 bedeutet eine gute, ein Wert größer als 90 eine sehr gute Farbwiedergabe.

### $U_g$ -Wert (DIN EN 673)

Die Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_g$  werden nach DIN EN 673 in Abhängigkeit des Emissionsgrades der Beschichtung (s.u.) und der Gasfüllung angegeben. Der Einfluss der Glasdicken ist in den meisten Fällen vernachlässigbar, so dass im Folgenden die  $U_g$ -Werte für die Standardglasdicken angegeben werden.

Die Emissionsgrade der INFRASTOP®-Gläser mit Suncool-Beschichtungen lauten:

INFRASTOP® Blau 50/27:	$\epsilon_n$	=	0,02
INFRASTOP® Brillant 70/35:	$\epsilon_n$	=	0,02
INFRASTOP® Brillant 66/33:	$\epsilon_n$	=	0,02
INFRASTOP® Brillant 50/25:	$\epsilon_n$	=	0,02
INFRASTOP® Brillant 40/22:	$\epsilon_n$	=	0,02
INFRASTOP® Brillant 30/17:	$\epsilon_n$	=	0,02
INFRASTOP® Neutral 70/40:	$\epsilon_n$	=	0,03
INFRASTOP® Titan 65/41:	$\epsilon_n$	=	0,03
INFRASTOP® Silber 50/30:	$\epsilon_n$	=	0,02

**Hinweise****Isolierglas-Aufbauten**

Die maximale Dicke der beschichteten Basisgläser auf Suncool-Basis ist 12 mm bzw. 12 mm und 1,14 mm Folie. Dies gilt auch für die innere Scheibe der Dreifach-Aufbauten. Bei Unterschreiten der Kantenlänge von etwa 60 cm (bzw. 70 cm bei den Dreifach-Gläsern) erhöht sich das Bruchrisiko. Wir empfehlen deshalb insbesondere bei asymmetrischen Aufbauten, DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas zu verwenden.

Bei einer Energie-Absorption  $A_{Ea}$  in der Außenscheibe von über 50 % empfehlen wir, die Außenscheibe in DELODUR® auszuführen.

**Druckeinstellung**

Höhenunterschied zwischen Einbauort und Herstellort: Gemäß TRLV gelten pauschalisierte Werte bis +600 m und -300 m Einbauhöhe. Verwendungen darüber hinaus sind immer bei der Bestellung anzugeben. Das gilt auch für Transporte über 600 m Höhe oder Luftfracht.

**Durchsicht von innen nach außen**

Bei der Durchsicht von innen nach außen wird die Wiedergabe von Farben im wesentlichen nicht verfälscht. Wird die Durchsicht durch Vergleich mit einem geöffneten Fenster beurteilt, so ist die leichte Tönung der meisten INFRASTOP® Gläser erkennbar, je nach Typ grau oder umbral. Sie ist auch erkennbar, wenn man von außen durch „über Eck“ verglaste INFRASTOP® Scheiben hindurchsieht.

**Farbeinhaltung**

Aus produktionstechnischen Gründen ist eine absolute Farbgleichheit in der Außenansicht nicht immer möglich; das gilt insbesondere für Nachbestellungen.

Ähnliches gilt für die Farbgleichheit in der Durchsicht, von innen nach außen; insbesondere beim INFRASTOP® WTB Typ Silber 36/22 sind z. B. bei großflächigen Dachverglasungen Abweichungen erkennbar.

Die EN 572-1 weist darauf hin, dass aufgrund der verwendeten Rohstoffe gewisse Schwankungen in der Grundzusammensetzung des Glases vorgegeben sind, die praktisch keinen Einfluss auf die physikalischen Kennwerte besitzen; mögliche Ausnahme können Farbwerte und die Werte der Licht- und Energiedurchlässigkeit sein.

Bei hochreflektierenden INFRASTOP® Typen kann das Spiegelbild durch den Pumpeffekt verzerrt werden.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 2.0 Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser

**INFRASTOP®** Sonnenschutz-Isolierglas  
Technische und physikalische Daten bei senkrechtem Strahlungseinfall für einen Scheibenaufbau 6 (16) 4 und Argonfüllung

**INFRASTOP®** auf Basis Pilkington Suncool

Glastype	Lichtdurchlässigkeit $T_L$ (%)	Gesamtenergie- durchlässigkeit g (%)	U <sub>g</sub> -Wert (W/m <sup>2</sup> K) nach DIN EN 673 SZR			Lichtreflexion $R_L$ (%)		UV- Durchlässigkeit $T_{UV}$ (%)	Absorption $A_{E,a}$ (%)	Allg. Farbwieder- gabe $R_a$
			12 mm	14 mm	16 mm	außen	innen			
<b>Blau</b> 50/27	50	28	1,2	1,1	1,1	19	19	6	39	95
<b>Brillant</b> 70/35	70	37	1,2	1,1	1,1	16	17	11	29	97
66/33	66	36	1,2	1,1	1,1	16	18	11	32	94
50/25	50	27	1,2	1,1	1,1	19	20	7	42	92
40/22	40	23	1,2	1,1	1,1	20	22	7	44	91
30/17	30	19	1,2	1,1	1,1	26	17	6	47	88
<b>Neutral</b> 70/40	71	43	1,3	1,2	1,1	10	11	18	31	95
<b>Titán</b> 65/41	65	43	1,3	1,2	1,1	22	19	28	25	96
<b>Silber</b> 50/30	50	32	1,2	1,1	1,1	39	33	17	27	94

## INFRASTOP® III Sonnenschutz-Isolierglas

Technische und physikalische Daten bei senkrechtem Strahlungseinfall und einem Scheibenaufbau 6(SZR)4(SZR)4 bzw. 4(SZR)4(SZR)4 bei Neutral 63/39

### INFRASTOP® III auf Basis Pilkington Suncool

Glastyp	Beschichtung Pos. 2*	Licht- durch- lässig- keit $T_L$ (%)	Gesamt- energie- durch- lässigkeit g (%)	U <sub>g</sub> -Wert (W/m <sup>2</sup> K) nach DIN EN 673 SZR			Licht- reflexion $R_L$ (%)		UV- Durch- lässig- keit $T_{UV}$ (%)	Absorp- tion $A_{Ea}$ (%)	Allg.- Farb- wieder- gabe $R_a$	
				Argon		Krypton	außen	innen				
				12 mm	14 mm	8 mm	12 mm	12 mm				
Blau	50/27	45	25	0,7	0,6	0,7	0,5	20	23	3	39	93
Brillant	70/35	63	34	0,7	0,6	0,7	0,5	19	21	6	30	95
	66/33	59	32	0,7	0,6	0,7	0,5	19	22	6	32	92
Neutral	50/25	45	24	0,7	0,6	0,7	0,5	20	23	4	43	91
	40/22	36	20	0,7	0,6	0,7	0,5	21	25	4	45	89
Titan	30/17	27	16	0,7	0,6	0,7	0,5	26	21	3	47	87
	70/40	63	39	0,7	0,6	0,7	0,5	13	17	10	26	95
Silber	65/41	58	38	0,7	0,6	0,7	0,5	25	23	13	26	95
	50/30	45	28	0,7	0,6	0,7	0,5	40	34	9	27	93

\* Beschichtung Pos. 5: THERMOPLUS® S3



## 2.0 Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser

INFRASTOP® WTB mit Wernberger thermischer Bedampfung  
Technische und physikalische Daten bei senkrechtem Strahlungseinfall und Scheibenaufbau 6 (16) 4 und Argonfüllung

Glasyt	Lichtdurchlässigkeit $T_L$ (%)	Gesamtenergie- durchlässigkeit $g$ (%)	$U_g$ -Wert (W/m <sup>2</sup> K) nach DIN EN 673 SZR			Lichtreflexion $R_L$ (%)		UV- Durch- lässigkeit $T_{UV}$ (%)	Absorp- tion $A_{E,a}$ (%)	Allg. Farb- wieder- gabe $R_a$
			12 mm	14 mm	16 mm	außen	innen			
<b>Brillant</b>	57	35	1,2	1,1	1,1	21	21	10	34	94
	49/31	31	1,2	1,1	1,1	18	22	8	42	93
<b>Neutral</b>	67	49	1,3	1,2	1,2	12	18	28	29	94
	57/44	45	1,3	1,2	1,1	15	20	17	36	98
<b>51/39</b>	51	40	1,6	1,5	1,4	13	32	16	42	95
<b>Auresin</b>	65	40	1,3	1,2	1,1	13	11	8	32	94
	50/32	35	1,4	1,3	1,3	15	18	14	40	91
<b>39/25</b>	39	26	1,3	1,2	1,2	25	11	9	44	94
<b>Silber</b>	48	32	1,2	1,1	1,1	37	33	13	26	93
	41/30	31	1,3	1,2	1,2	30	48	20	34	95
<b>36/22</b>	33	20	1,2	1,1	1,1	55	52	9	26	93

**INFRASTOP® WTB mit Wernberger thermischer Bedampfung**

Glastyp	Lichtdurchlässigkeit $T_L$ (%)	Gesamtenergie- durchlässigkeit g (%)	U <sub>g</sub> -Wert (W/m <sup>2</sup> K) nach DIN EN 673 SZR			Lichtreflexion $R_L$ (%)		UV- Durchlässigkeit $T_{UV}$ (%)	Absorption $A_{E,a}$ (%)	Allg.- Farb- wieder- gabe $R_a$
			12 mm	14 mm	16 mm	außen	innen			
<b>Gold</b>	40	23	1,3	1,2	1,2	21	39	11	42	88
			1,3	1,2	1,2	22	41			
<b>Grau</b>	48	39	1,3	1,2	1,1	8	20	17	50	98
<b>Grün</b>	38	28	1,4	1,3	1,2	35	15	8	39	91
<b>Bronze</b>	37	23	1,3	1,2	1,1	26	48	8	41	92

1

2

3

4

5

6

7

8



## 2.0 Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser

### Farbwirkung der INFRASTOP® Sonnenschutz-Isoliergläser in der Reflexion nach außen

Typ		Farbton	Reflexion
Blau	50/27	blau	mittlere Reflexion
	45/25 <sup>III)</sup>	blau	mittlere Reflexion
Brillant	70/35	sehr neutral	schwache Reflexion
	66/33	neutral	schwache Reflexion
	63/34 <sup>III)</sup>	sehr neutral	schwache Reflexion
	59/32 <sup>III)</sup>	neutral	schwache Reflexion
	57/35	neutral	mittelstarke Reflexion
	50/25 N	neutral	schwache Reflexion
	45/24 <sup>III)</sup>	neutral	schwache Reflexion
	49/31	neutral	schwache Reflexion
	40/22	neutral, leicht blau	mittlere Reflexion
	36/20 <sup>III)</sup>	neutral, leicht blau	mittlere Reflexion
	30/17	leicht bläulich	mittelstarke Reflexion
	27/16 <sup>III)</sup>	neutral	mittelstarke Reflexion
	Titan	65/41	neutral
58/38 <sup>III)</sup>		neutral	leicht erhöhte Reflexion
Auresin	66/40	blauviolett	schwache Reflexion
	50/32	kobaltblau	schwache Reflexion
	39/25	hellkobaltblau	mittelstarke Reflexion
Silber	50/32	silber-Ultramarin	starke Reflexion
	50/30	silber	starke Reflexion
	41/30	silber	starke Reflexion
	36/22	silber, neutral	starke Reflexion
Grün	38/28	see grün	mittelstarke Reflexion
Bronze	36/22	bronze, weich	mittelstarke Reflexion
Gold	40/24	altgold	mittelstarke Reflexion
	30/21	rotgold, matt	mittelstarke Reflexion
Neutral	70/40	sehr neutral	schwache Reflexion
	67/47	sehr neutral	schwache Reflexion
	63/39 <sup>III)</sup>	sehr neutral	schwache Reflexion
	57/44	neutral	schwache Reflexion
	51/39	warm-neutral	gegenüber unbeschichtetem Isolierglas etwas geringere Reflexion
Grau	49/39 <sup>1)</sup>	dunkelgrau	schwache Reflexion

<sup>1)</sup> alte Bezeichnung Grau 43/39

<sup>III)</sup> INFRASTOP® III Sonnenschutzgläser im 3-fach Aufbau

## 2.2 INFRASTOP® Activ

Alle INFRASTOP® -Typen auf Suncool-Basis können mit der selbstreinigenden Pilkington Activ™-Beschichtung auf der Witterungsseite kombiniert werden.

Durch die zusätzliche Beschichtung auf Pos. 1 sind die Licht- und Energiewerte gegenüber den Standardaufbauten geringfügig verändert. Die Farbwirkung wird ebenfalls beeinflusst.

Auf der folgenden Seite sind die Werte für die INFRASTOP® Kombinationen auf Suncool-Basis mit Pilkington Activ™ zusammen gestellt.

Werte für INFRASTOP® WTB auf Anfrage.

### **INFRASTOP® Activ Neutral 39/29 und 44/36**

Diese Sonnenschutzgläser werden nicht ohne Activ-Beschichtung angeboten. Die Wärmedämmeigenschaften werden durch eine THERMOPLUS®-Beschichtung auf Pos. 3 erzielt.

Weitere Hinweise zu Pilkington Activ im Kapitel 6.2 und zu INFRASTOP® im Kapitel 2.1.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 2.0 Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser

### INFRASTOP® Activ Sonnenschutz-Isolierglas

Technische und physikalische Daten bei senkrechtem Strahlungseinfall für einen Scheibenaufbau 6(16)4 bzw. 4(16)4 bei Neutral 70/40 und Argonfüllung

Glastyp mit Pilkington Activ Pos. 1	Lichtdurchlässigkeit $T_L$ (%)	Gesamtenergie- durchlässigkeit g (%)	U <sub>g</sub> -Wert (W/m <sup>2</sup> K) nach DIN EN 673 SZR			Lichtreflexion $R_L$ (%)		UV- Durch- lässigkeit $T_{UV}$ (%)	Absorp- tion $A_{E,a}$ (%)	Allg. Farb- wieder- gabe $R_a$
			12 mm	14 mm	16 mm	außen	innen			
<b>Blau</b> 50/27	47	27	1,2	1,1	1,1	24	16	7	36	94
<b>Brillant</b> 70/35	66	35	1,2	1,1	1,1	21	21	8	28	97
<b>66/33</b>	62	34	1,2	1,1	1,1	21	21	8	28	95
<b>50/25</b>	47	26	1,2	1,1	1,1	23	22	6	38	93
<b>40/22</b>	38	22	1,2	1,1	1,1	25	23	6	40	92
<b>30/17</b>	29	18	1,2	1,1	1,1	30	17	5	44	89
<b>Neutral</b> 70/40	67	40	1,3	1,2	1,1	16	15	14	29	96
<b>44/36</b>	44	36	1,3	1,2	1,1	28	23	12	38	98
<b>39/29</b>	39	29	1,2	1,1	1,0	31	30	13	42	97
<b>Silber</b> 50/30	48	30	1,2	1,1	1,1	42	35	13	26	95

Licht- und Energiewerte nach DIN EN 410, U<sub>g</sub>-Wert nach DIN EN 673, berechnet mit  $\Delta T = 15K$  und einem Sollfüllgrad von 90 %.

**INFRASTOP® III Actív**

Technische und physikalische Daten bei senkrechtem Strahlungseinfall und einem Scheibenaufbau 6(SZR)4(SZR)4 bzw. 4(SZR)4(SZR)4 bei Neutral 63/39

Glastyp mit Pilkington Actív Pos. 1	Beschichtung Pos. 2	Lichtdurchlässigkeit T <sub>L</sub> (%)	Gesamtenergiedurchlässigkeit g (%)	U <sub>g</sub> -Wert (W/m <sup>2</sup> K) nach DIN EN 673 SZR			Lichtreflexion R <sub>L</sub> (%)	UV-Durchlässigkeit T <sub>UV</sub> (%)	Absorption A <sub>Ea</sub> (%)	Allg. Farbwiedergabe R <sub>a</sub>
				Argon	Krypton					
				12 mm	14 mm	8 mm	12 mm			
<b>Blau</b>	<b>45/25 Blau</b>	42	24	0,7	0,6	0,7	0,5	25	20	37
<b>Brillant</b>	<b>63/34 Brillant</b>	59	32	0,7	0,6	0,7	0,5	23	24	29
	<b>59/32 Brillant</b>	56	30	0,7	0,6	0,7	0,5	24	25	28
	<b>45/24 Brillant</b>	42	23	0,7	0,6	0,7	0,5	25	25	39
	<b>36/20 Brillant</b>	34	19	0,7	0,6	0,7	0,5	26	26	41
	<b>27/16 Brillant</b>	26	15	0,7	0,6	0,7	0,5	30	21	45
<b>Neutral</b>	<b>63/39 Neutral</b>	60	36	0,7	0,6	0,7	0,5	18	20	22
<b>Silber</b>	<b>45/28 Silber</b>	43	27	0,7	0,6	0,7	0,5	43	36	26

Beschichtung Pos. 5: THERMOPLUS® S3



## 2.0 Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser

### 2.3 Sonnenschutz-Verbundglas

Das Sonnenschutzglas ist ein zwischenbeschichtetes Verbundglas. Sonnenschutzglas aus DELODUR® ist nicht möglich. Die Wärmedämmung entspricht der einer normalen Verbundglasscheibe. Eine nachträgliche Weiterverarbeitung zu Isolierglas ist nicht möglich. Wir gehen grundsätzlich von einer vierseitig durchgehenden Rahmung u. a. zum Schutz vor Feuchtigkeitseinfluss an der Kante aus. Sollen die Gläser dennoch teilweise mit ungerahmten Kanten verglast werden (nur für Innenverglasung), so muss darauf bei der Bestellung hingewiesen werden; ansonsten würden aus technischen Gründen am Rande der Scheiben in gewissen Abständen bis zu 15 mm breite, halbkreisförmige Aussparungen ohne Beschichtung sichtbar werden.

Es werden Glasdicken ab 8 mm angeboten, Silber 47/30 in 12 mm Dicke. Die Dickentoleranz ist  $\pm 1$  mm und das Maximalmaß 188 cm x 340 cm. Bei verschiedenen Typen kann eine Mindestabnahmemenge von 12 m<sup>2</sup> notwendig sein.

#### Technische Daten

Typ		Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion nach außen	Gesamtenergiedurchlässigkeit	Selektivität
		$T_L$ (%)	$R_{La}$ (%)	$g$ (%)	
Auresin	50/42	50	25	44	1,14
	37/33	37	31	35	1,06
Gold	50/33	50	16	35	1,43
	34/31	34	27	33	1,03
Silber	47/35	47	38	37	1,34
	47/30	47	33	30	1,57
	10/27	10	43	29	0,34
Bronze	47/36	47	25	38	1,24
Neutral	73/45	73	8	47	1,52
	62/53	62	8	55	1,13
Grau	58/64	58	9	66	0,88
Verbundglas		87	8	76	1,10

## 2.4 INFRASTOP® RADARSTOP

### Radarreflexionsdämpfung

Die Radarreflexionsdämpfung ist eine Anforderung der Deutschen Flugsicherung (DFS) an die Fassade größerer Gebäude in der Nähe von Flughäfen. Ziel ist es, die Reflexion von Radarsignalen, die an großen Fassadenflächen auftritt, zu unterdrücken, da diese reflektierten Signale zu Falschmeldungen auf den Radarbildschirmen der Fluglotsen führen und damit den Flugverkehr erheblich beeinträchtigen können.

Die Anforderungen an die Radarreflexionsdämpfung bewegen sich i. a. zwischen 10 dB (Dezibel) und 20 dB. Dies entspricht einer Reduzierung (Dämpfung) des an der Fassade reflektierten Signals von 90 % (10 dB) bzw. 99 % (20 dB). Die Höhe der geforderten Dämpfung ist von vielen Faktoren abhängig, u. a. von der Größe eines Gebäudes, dessen Entfernung und Orientierung zur Radaranlage.

Für diese spezielle Anforderung wurde die Isolierverglasung INFRASTOP® RADARSTOP entwickelt.

INFRASTOP® RADARSTOP ist ein Isolierglas, das mit einer speziellen neuartigen Beschichtung versehen ist. Durch Absorption und phasenverschoebene Überlagerung (Interferenz) des einfallenden und am Isolierglas reflektierten Radarsignals wird bei INFRASTOP® RADARSTOP eine hohe Radarreflexionsdämpfung erreicht. Aufgrund der besonderen Anforderung an die Isolierverglasung und den sonstigen „normalen“ Anforderungen des Architekten an z. B. eine brillante, schall- und wärmedämmende Verglasung, muss für jedes Objekt ein Glasaufbau gesondert berechnet werden. Licht- und Energiewerte werden bestimmt durch den jeweiligen Glasaufbau.

Jeder INFRASTOP® RADARSTOP-Aufbau ist daher eine ganz spezielle Isolierglaslösung für das jeweilige Objekt. Es sollte daher bereits in einem frühen Planungsstadium mit uns Kontakt aufgenommen werden, um die besonderen Belange der Radarreflexionsdämpfung und die daraus erwachsenden Konsequenzen für die Glas-, Rahmen- und Fassadengestaltung zu berücksichtigen. Die oft unvereinbar scheinenden Wünsche können von uns weitgehend erfüllt werden, wie bereits ausgeführte Großprojekte beweisen.

Zur Erzielung der Radarreflexionsdämpfung ist hinter der Fassadenplatte in einem genau definierten Abstand ein elektrisch leitfähiger Reflektor, z. B. in Form eines Maschengitters, anzuordnen, oder es sind absorbierende Materialien anzubringen.

## 2.0 Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser

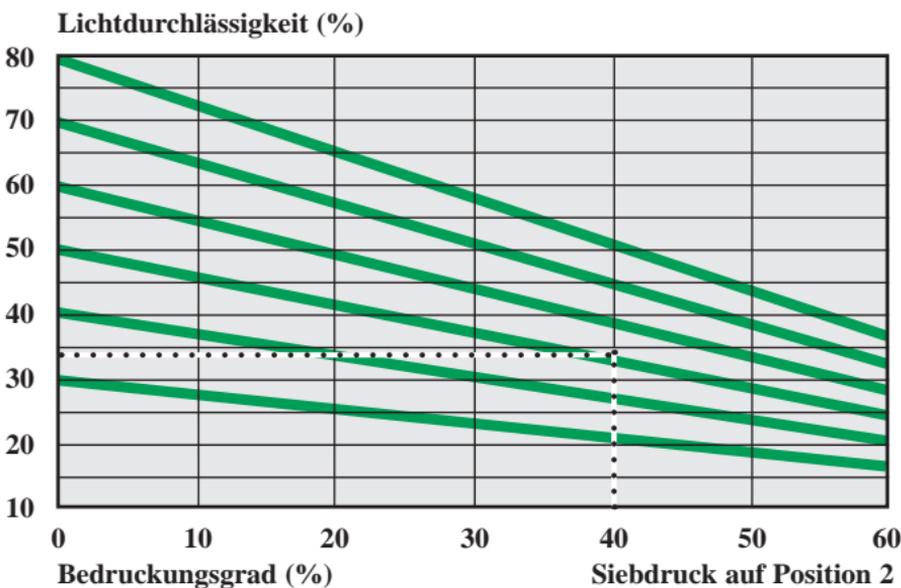
### 2.5 Kombination beschichteter Gläser mit DELODUR® DESIGN

#### INFRASTOP® und THERMOPLUS® DESIGN

Eine zusätzliche Variante der Fassadengestaltung ist durch die Kombination von INFRASTOP® und THERMOPLUS® mit einer im Siebdruckverfahren aufgetragenen Emaillierung (in der Regel auf Position 2) möglich. Nicht alle Beschichtungen und Bedruckungen sind hierzu geeignet.

**INFRASTOP® DESIGN kann nur auf Anfrage bestellt werden, da eine objektbezogene Beratung und Freigabe notwendig ist.**

Durch die Kombination mit DELODUR® DESIGN verändert sich die Licht- und Gesamtenergiedurchlässigkeit des Sonnen- bzw. Wärmeschutzglases. Hierdurch ist ein zusätzlicher Sicht- und Blendschutz und bei den Wärmeschutzgläsern ein zusätzlicher Sonnenschutz möglich. Die Abhängigkeit der Lichtdurchlässigkeit vom Bedruckungsgrad und dem gewählten beschichteten Funktionsglas kann dem Diagramm entnommen werden.



Beispiel: INFRASTOP® Silber 50/30 mit einem Emaillierung-Siebdruck auf Position 2, Bedruckungsgrad 40 %. Es soll die Lichtdurchlässigkeit von Silber 50/30 ermittelt werden. Es ist die Gerade mit der Lichtdurchlässigkeit von 50 % bei einem Bedruckungsgrad von 0 % zu verwenden. Bei einem Bedruckungsgrad von 40 % kann dann die resultierende Lichtdurchlässigkeit mit etwa 33 % abgelesen werden.

**Anmerkungen:**

Die Lichtdurchlässigkeit ist neben dem verwendeten Funktionsglas und dem Bedruckungsgrad auch abhängig von der Glasdicke, der Schichtdicke und der Farbe des Siebdruckes. Hierdurch können sich geringfügig andere Werte als die im Diagramm abgelesenen ergeben. Eine Bemusterung, möglichst in Originalgröße, ist zu empfehlen.

Siebdruck und Beschichtung bewirken eine erhöhte Absorption der solaren Strahlung. Die Bedruckungsgrade sollen etwa 50 % nicht überschreiten, um die Lebensdauer des Isolierglases durch die thermische und mechanische Belastung des Randverbundes nicht herabzusetzen.

Aufgrund der erhöhten Absorption ist eine Innenscheibe aus DELODUR® zu empfehlen.

Die Außenscheibe besteht prinzipiell aus DELODUR®. Glasdicken von 6 mm bis 10 mm sind möglich. Die maximalen produktionstechnisch möglichen Abmessungen sind 230 x 480 cm<sup>2</sup>.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 2.0 Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser

### 2.6 THERMOPLUS® Jalousie

THERMOPLUS® Jalousie ist ein Isolierglassystem mit einer im Scheibenzwischenraum integrierten Jalousie, die mit einem Elektromotor oder manuell bedient wird.

Standardmäßig wird THERMOPLUS® Jalousie mit THERMOPLUS® S3 kombiniert. Die Wärmedämmbeschichtung ist dabei immer auf der raumseitigen Glasscheibe zum Scheibenzwischenraum angeordnet, der mit Argon gefüllt ist.

Der Aufbau besteht aus mindestens zwei 6 mm dicken DELODUR® Gläsern. Eine Ausführung als PHONSTOP® Schalldämmglas oder die Kombination mit anderen Glasarten ist grundsätzlich möglich.



Bild: Ansicht von innen

THERMOPLUS® Jalousie bietet mit seinen variablen Lamellenreflektoren die Möglichkeit, die Innenraumverhältnisse optimal, schnell und unkompliziert den jeweiligen Witterungsbedingungen anzupassen.

Im oberen Teil des Scheibenzwischenraums (27, 29 oder 32 mm) befindet sich der 42 mm hohe Kopfkasten. Dieser ist in der jeweiligen Standardfarbe der Lamellen lackiert. Der Scheibenzwischenraum, in den die Jalousie eingebaut wird, ist bei der elektrisch bedienbaren Jalousie durch den patentierten Platinenanschluss hermetisch zur Außenwelt abgeschlossen.

Durch die Anordnung der Jalousie im Scheibenzwischenraum ist sie unempfindlich gegen Witterungseinflüsse und zudem wartungsfrei. Eine Beschädigung der Jalousie von außen oder innen ist ausgeschlossen.

Das Heben, Senken und Stellen der Jalousie erfolgt bei der elektrischen Variante durch einen 24 Volt Elektromotor, der von Netzteilen, Batterien, Akkumulatoren oder Solarzellen versorgt werden kann. Die Steuerungsmöglichkeiten für die Jalousie Elemente reichen von Handschaltern über Fernbedienung bis hin zur vollautomatischen Regelung durch Mikroprozessoren über BUS-Systeme.

Der Motor ist ein Produkt das sich bereits über Jahre in Robotern, in der Automobilindustrie, der Medizintechnik und bei der NASA in der Raumfahrt bewährt hat. Diese Zuverlässigkeit wird nur erreicht durch die Verwendung hochwertiger Metalle für Antrieb und Lager. Kunststoffe setzen wir in diesem Bereich nicht ein. Zur Steuerung von THERMOPLUS® Jalousie dürfen ausschließlich nur die passenden Bauteile des Herstellers verwendet werden. Die Anschlussmöglichkeit an verschiedene Signalgeber, Automatik oder Integration in eine Haustechnik-Steuerung ist gegeben. Die elektrisch gesteuerte bzw. angetriebene Variante erhält eine Stromdurchführung über eine patentierte Platine, die am Glasrand gasdicht eingesetzt wird.

Ergänzt wird die hochwertige Antriebstechnik durch Leiterkordeln für die Lamellen aus hochfestem Therylehn. Auch die Zugschnur besteht aus hochfestem Therylehn mit Spectra-Seele, Die Materialien werden nach der Herstellung thermofixiert und UV-stabilisiert. Nach der Einfärbung erhält die Zugkordel eine zusätzliche Teflon-Beschichtung gegen Verschleiß durch Reibung.

Die Aluminiumlamellen sind pulverbeschichtet oder eloxiert und im Querschnitt profiliert. Alle Standardlamellen erreichen Reflexionswerte von über 80 %. Sie stehen in 4 Farben zur Verfügung. Auf Wunsch können viele weitere Lamellenfarben geliefert werden, sowie die hochverspiegelte Lamelle MIRO LO.

**Technische Angaben:**

Glasaufbau

Scheibenzwischenraum: mind. 27 mm  
 große Abmessungen: mind. 29 mm oder 32 mm

Glasdicken: mind. 6 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas oder nach Erfordernis

Elementdicke: mind. 39 mm,  
 Breiten ab 1200 mm mind. 41mm oder 44 mm.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 2.0 Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser

Die technischen Werte von THERMOPLUS® Jalousie sind variabel. Das hängt zum Einen vom Ausgangsprodukt ab und im weiteren von der Ausführung der Lamellen sowie deren Stellung im Glas. Die nachfolgend genannten Werte können daher nur orientierend herangezogen werden und haben keinen verbindlichen Charakter.

Kalorimetrisch ermittelter Gesamtenergiedurchlassgrad

### THERMOPLUS® Jalousie SOLAR FLEX RAL 7030 steingrau

Sonnenhöhenwinkel	Lamellenstellung	Einstrahlintensität	Gesamtenergiedurchlassgrad
0°	geschlossen	499 W/m <sup>2</sup>	0,08
30°	45°	434 W/m <sup>2</sup>	0,14
60°	0°	280 W/m <sup>2</sup>	0,18

Die Angaben sind nicht vergleichbar mit genormten Werten, z. B. nach DIN EN 410. Hinweis: Der U<sub>g</sub>-Wert entspricht dem THERMOPLUS® Basisprodukt.

### Farben

Lamellen Nr.	Farbe Außenseite	Farbe Innenseite
Miro 4	Hochverspiegelt	Nichtreflektierend
17	Aluminium*	Aluminium*
18	Aluminium*	Nichtreflektierend
29	Aluminium*	Weiß matt
31	Weiß glänzend	Weiß matt
757	Perlmutter	Perlmutter

\*silber eloxiert, gebürstet und beschichtet

### Abmessungen

THERMOPLUS® Jalousie	Breite min./max.	Höhe min./max.	Fläche max. *)
SOLAR FLEX	380/4000 mm	100/4000 mm	7,5 m <sup>2</sup>
SOLAR FLEX Daylight	380/4000 mm	100/4000 mm	7,5 m <sup>2</sup>
ISO LIGHT	380/4000 mm	100/4000 mm	4,0 m <sup>2</sup>
ISO FIX	380/4000 mm	100/4000 mm	2,3 m <sup>2</sup>

\*) über 7,5 m<sup>2</sup> auf Anfrage und nur mit Wendefunktion.

Die Höhe der Lamellenpakete ergibt sich aus den Höhenmaßen der Verglasung:

Scheibenhöhe	Pakethöhe (incl. Kopfprofil)
500 mm	ca. 59 mm
1000 mm	ca. 77 mm
1500 mm	ca. 96 mm
2000 mm	ca. 114 mm
2500 mm	ca. 132 mm

## 2.7 INFRASELECT®

Im Gegensatz zu den herkömmlichen, beschichteten INFRASTOP®-Sonnenschutzgläsern mit statischen, unveränderbaren Licht- und energetischen Eigenschaften ist INFRASELECT® ein neuartiges schalt- und regelbares Sonnenschutzglas.

Die äußere Scheibe des Mehrscheiben-Isolierglases ist ein Verbundglas, bestehend aus mindestens 2 x 4 mm Glas mit einem zwischenliegendem elektrochromen Schichtaufbau. Durch Anlegen einer elektrischen Spannung von weniger als fünf Volt werden Ladungsträger innerhalb des Verbunds transferiert. Dabei ändern sich die optischen und strahlungsphysikalischen Eigenschaften. Die Scheibe färbt sich blau, bleibt aber transparent, Licht- und Energiedurchlässigkeit verändern sich. Der Endzustand der Scheibe ist stromlos.

Die Scheiben lassen sich je nach Bedarf in fünf Einstellungen schalten. Sie sind einzeln manuell steuerbar oder über eine Gruppensteuerung für bis zu 30 Scheiben. Die Elektronik kann darüberhinaus auch mit der Gebäudeleittechnik verbunden werden.

Die Lichtdurchlässigkeit beim Zweifach-Aufbau lässt sich von 50 % bis zu 15 % variieren, die Gesamtenergiedurchlässigkeit von 38 bis 12 %. Beim Dreifachaufbau liegt die Lichtdurchlässigkeit je nach Einstellung zwischen 46 und 13 % und die Gesamtenergiedurchlässigkeit zwischen 32 bis 10 %.

Der Färbungsprozess dauert bei einer Scheibengröße von 100 cm x 100 cm maximal 12 Minuten. Er verläuft kontinuierlich, lautlos und für die Raumnutzer kaum wahrnehmbar.

## 2.0 Die Sonnenschutzgläser und Jalousiegläser

Als Maß für die Leistungsfähigkeit von INFRASELECT® dient die Dynamische Selektivität, das Verhältnis von maximaler Lichtdurchlässigkeit zu minimaler Gesamtenergiedurchlässigkeit. Dieser Wert liegt bei INFRASELECT® oberhalb von 4. Im Vergleich dazu wird bei den herkömmlichen INFRASTOP® Gläsern eine statische Selektivität von etwa 2 erreicht.

Der gute  $U_g$ -Wert der Verglasung wird durch eine Kombination mit THERMOPLUS® S3-Beschichtung und Argonfüllung erzielt. ( $U_g$ -Werte siehe THERMOPLUS® Kapitel).

Derzeit können die Scheiben in einer Größe von 40 cm x 40 cm bis 1,20 m x 2,20 m hergestellt werden.

INFRASELECT® kann sowohl im vertikalen als auch im Überkopfbereich eingesetzt werden und mit zusätzlichen Funktionen wie Schalldämmung und Einbruchhemmung kombiniert werden.

Technische Daten

Typ	Zustand des elektrochromen Glases	Lichtdurchlässigkeit $T_L$ (%) nach DIN EN 410	Gesamtenergie-durchlässigkeit g (%) nach DIN EN 140	$U_g$ -Wert nach DIN EN 673	Lichtreflexion nach außen $R_{La}$ (%) nach DIN EN 410	UV-Durchlässigkeit $T_{UV}$ (%) nach DIN 410	Dynamische Selektivität $T_L$ (max)/g (min)
<b>INFRASELECT®</b> Zweifach-Aufbau	hell	50	38	1,1	11	1	4,2
	dunkel	15	12	1,1	9	< 0,5	
<b>INFRASELECT® III</b> Dreifach-Aufbau	hell	46	32	0,5	12	< 0,1	4,6
	dunkel	13	10	0,5	9	< 0,1	

1

2

3

4

5

6

7

8

Mehr Möglichkeiten.  
Mit SIGLA Motiv®.

New York

**SIGLA®**

Verbund-  
Sicherheitsgläser.  
Für konstruktive  
Gestaltungsvielfalt.

Mit SIGLA® Motiv, unserem Verbund-Sicherheitsglas mit digital bedruckter PVB-Folie, bieten wir Ihnen unbegrenzte Möglichkeiten für die kreative Gestaltung von Glasfassaden. Als europaweit erster Lizenznehmer für SentryGlas® Expressions™ von DuPont sind wir in der Lage, nahezu jedes Motiv mit einer Auflösung von bis zu 1.400 dpi zu realisieren. In exzellenter Farbqualität. Und mit 10 Jahren Garantie auf die Lichtbeständigkeit.

**FLACHGLAS Wernberg GmbH**

Nürnberger Straße 140  
92533 Wernberg-Köblitz  
Telefon (0 96 04) 48-0  
Telefax (0 96 04) 48-397  
info@flachglas.de  
www.flachglas.de



**FLACHGLAS  
WERNBERG**



3.1	Fassadenplatten	58
3.1.1	Allgemeine Hinweise	58
3.1.2	DELOGCOLOR®	61
3.1.3	INFRACOLOR® und INFRACLAD®	63
3.1.4	Einbau- und Verglasungshinweise	71
3.2	Konstruktive Glasfassaden	76
3.2.1	Structural Glazing	76
3.2.2	PUNTODUR®-Fassadensystem	78
3.2.3	PUNTODUR®-Vordachsystem	80
3.2.4	Pilkington Profilit™-Profilbauglas	82

1

2

3

4

5

6

7

8

## 3.0 Die Glasfassaden

### 3.1 Fassadenplatten

#### 3.1.1 Allgemeine Hinweise

INFRACLAD®, INFRACOLOR® und DELOGCOLOR® Fassadenplatten bieten die Möglichkeit, die gesamte Außenhaut eines Gebäudes mit Glas zu gestalten. Dabei werden zwei Konstruktionsprinzipien unterschieden, die Kalt- und die Warmfassade.

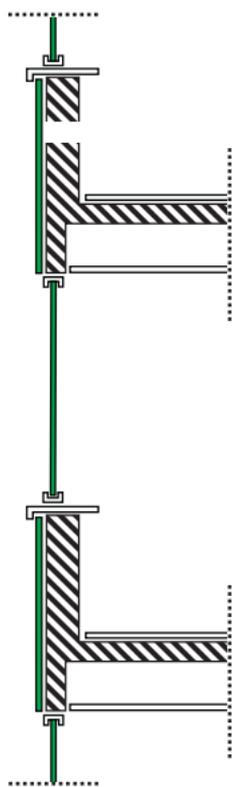
#### Kaltfassade = hinterlüftete Fassade

Die Kaltfassade ist eine zweischalige Außenwandkonstruktion mit einem belüfteten Zwischenraum.

Die **äußere Schale**, hier die ein- oder zweischiebige Fassadenplatte, dient dem Wetterschutz und der architektonischen Gestaltung.

Die **innere Schale** ist das tragende Element für die Fassadenplatten, bildet den Raumabschluss und übernimmt die thermische Isolation.

Der **Zwischenraum** zwischen beiden Schalen muss immer belüftet werden, damit anfallende Feuchtigkeit zügig abgeführt werden kann. Bei zweischiebigen Fassadenplatten muss außerdem über die Hinterlüftung unter Umständen eine große Wärmemenge abgeführt werden, die durch die Strahlungsabsorption der Fassadenplatten entsteht. Dies ist wichtig, weil bei hohen Temperaturen der Randverbund der zweischiebigen Fassadenplatte hoch belastet wird, mit dem Risiko einer verringerten Lebensdauer.



## Hinterlüftungsvorschriften nach DIN 18516-1/-4

DELOGCOLOR®, einscheibige INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten

Abstand Fassadenplatte-Wand: mind. 20 mm  
 Öffnungsfläche: mind. 50 cm<sup>2</sup> je lfd. Meter

### Zweischeibige Fassadenplatten

Abstand Fassadenplatte-Wand: mind. 30 mm  
 Öffnungsfläche unten: 40 % von Scheibenbreite x Abstand zur Wand (also mind. 120 cm<sup>2</sup> je lfd. Meter).  
 Öffnungsfläche oben: 50 % von Scheibenbreite x Abstand zur Wand (also mind. 150 cm<sup>2</sup> je lfd. Meter).

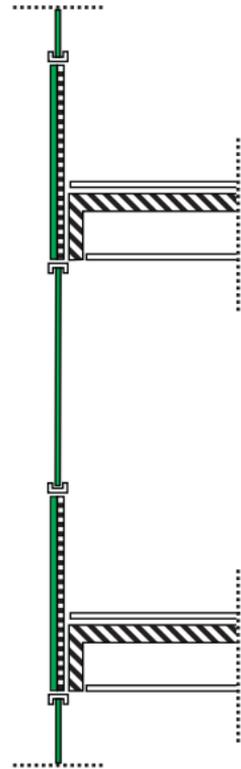
### Warmfassade = nicht hinterlüftete Fassade

INFRACLAD®, INFRACOLOR® und DELOGCOLOR® Fassadenplatten können zusammen mit einer dahinter angebrachten Isolierung und einer raumseitigen Dampfsperre zu einem Fassadenelement verarbeitet werden. Dieses Element wird dann als Ausfachung in die tragende Konstruktion eingebaut.

Die Fassadenelemente übernehmen die Funktion des Raumabschlusses, des Witterungsschutzes sowie der thermischen Isolation. Sie sind ebenfalls wie die Fassadenplatten ein architektonisch gestalterisches Element.

INFRACLAD®, INFRACOLOR® und DELOGCOLOR® Fassadenelemente übernehmen keine tragende Funktion!

Da in der Warmfassade die kühlende Hinterlüftung fehlt, sind bei doppelscheibigen INFRACLAD® Fassadenplatten die Einschränkungen im Kapitel 3.1.3 zu beachten.



1

2

3

4

5

6

7

8

## 3.0 Die Glasfassaden

### Einscheibige Fassadenplatten

DELOGCOLOR® Einscheiben-Sicherheitsglas:

Die Rückseite ist vollflächig einfarbig emailliert.

Bei DELOGCOLOR® DESIGN ist die Rückseite mit verschiedenen Farbtönen und Mustern emailliert.



DELOGCOLOR® mit Pilkington Activ

Die Ausführung von DELOGCOLOR® mit der selbstreinigenden Beschichtung Pilkington Activ auf der Witterungsseite ist möglich. Weitere Hinweise zum Selbstreinigungseffekt im Kapitel 6.2.



Reflektierende Fassadenplatten:

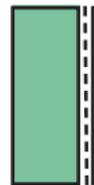
INFRACOLOR® E050, E060, E070:

Die Witterungsseite ist mit einem Metalloxid beschichtet. Die Rückseite ist emailliert.



INFRACOLOR® E040:

Die der Witterung abgewandte Seite besitzt eine reflektierende Metalloxidbeschichtung und ein Email.



INFRACLAD® E120, E140, E200:

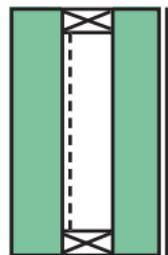
Die reflektierende Beschichtung liegt auf der Rückseite (Pos. 2). Bei INFRACLAD® A120 und A140 befindet sich eine zusätzliche selbstreinigende Beschichtung auf Pos. 1. Bei INFRACLAD® DESIGN E120 und E140 ist die Rückseite zusätzlich teilflächig mit einem Email-Siebdruck versehen.



### Zweischeibige Fassadenplatten

INFRACLAD® Fassadenplatten im Isolierglasaufbau (mit INFRASTOP® Beschichtung geschützt auf einer dem SZR zugewandten Glasoberfläche) bestehend aus zwei DELODUR®-H Scheiben.

Die Innenscheibe ist auf der Rückseite emailliert (Position 4). Ausnahmen: INFRACLAD® D010 und D180 ohne Emaillierung.



Beschichtung - - - - -

Emaillierung —————

### 3.1.2 DELOGCOLOR®

DELOGCOLOR® und DELOGCOLOR® DESIGN sind Einscheiben-Sicherheitsgläser, die auf der Rückseite mit einer Emaillierung versehen sind. Eine Vielzahl von Farben und Grautöne aus der Standard-Farbpalette sowie viele der RAL-Farben stehen zur ganzflächigen Emaillierung von DELOGCOLOR® zur Auswahl. Andere Zwischentöne und Sonderfarben in Anlehnung an andere Farbsysteme sind auf Anfrage möglich. Nicht lieferbar sind Leuchtfarben, Lila/Violett- und Metallic-Farbtöne.

DELOGCOLOR® RC sind Einscheiben-Sicherheitsgläser, die auf der Rückseite mit Keramikfarben vollflächig bedruckt sind. Die Standarddicken sind 6 und 8 mm, andere Glasdicken zwischen 5 und 19 mm können ebenfalls bedruckt werden.

Angeboten werden 18 Standard-Grautöne, ein umfangreiches Farbspektrum steht als Sonderfarbe zur Verfügung. Zu DELOGCOLOR®-Fassadenplatten anderer Herstellungsverfahren kann es Farbabweichungen geben.

Standardmäßig erfolgt die Bedruckung auf Optifloat. Um eine höhere Farbbrillanz und eine optimale Anpassung des Farbtones an eines der Farbsysteme zu erzielen, empfehlen wir die Verwendung von Optiwhite (Weißglas). Dies gilt insbesondere bei hellen Farbtönen, da hier eine besonders gute Farbwiedergabe möglich ist.

Eine Farbauswahl ausschließlich nach der Standardfarbkarte bzw. der Farbkarte eines der Farbsysteme empfehlen wir nicht, da die colorierte Glasscheibe durch die Eigenfarbe des verwendeten Glases und die Reflexion an der Glasoberfläche einen abweichenden Farbeindruck hinterlassen kann. Im Zweifelsfall empfehlen wir eine Bemusterung.

DELOGCOLOR® kann zusätzlich auch mit der selbstreinigenden Beschichtung Pilkington Activ auf der Witterungsseite versehen werden.

Weitere Gestaltungsmöglichkeiten mit Farben und Mustern bietet DELOGCOLOR® DESIGN. Nach einer Vorlage mit beliebigen Motiven oder Strukturen können zusätzliche Varianten der Fassadengestaltung im Siebdruckverfahren verwirklicht werden.

(Weitere Hinweise in Kapitel 6).

## 3.0 Die Glasfassaden

### DELOGCOLOR® Fassadenplatten - Maße und Toleranzen

Produktname	Glasdicke (mm)	Dicken-toleranz (mm)	Maximale Abmessung <sup>3)</sup> (cm <sup>2</sup> )
DELOGCOLOR®	6	± 0,2	200 x 380
	8; 10; 12,15 <sup>1)</sup>	± 0,3	
DELOGCOLOR® RC	6	± 0,2	240 x 400
	8, 10 <sup>2)</sup>	± 0,3	240 x 480
DELOGCOLOR® DESIGN	6	± 0,2	150 x 350
	8; 10; 12,15 <sup>1)</sup>	± 0,3	

<sup>1)</sup> nicht auf Optiwhite möglich

Minimalabmessung 5 cm x 5cm

<sup>2)</sup> 5-19 mm auf Anfrage

<sup>3)</sup> Die angegebenen Maximalabmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten. Sie haben nichts zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen.

Abmessungstoleranzen siehe DELODUR®-Kapitel 6.3

### Lichtreflexion bei DELOGCOLOR®

Die Reflexion nach außen ist eher schwach und in der Regel ähnlich einer Floatscheibe von etwa 8 %.

Bei weißen Farbtönen kann die Lichtreflexion auf bis zu 30 % ansteigen (diffuse Reflexion).

### 3.1.3 INFRACOLOR® und INFRACLAD®

INFRACOLOR® und INFRACLAD®-Fassadenplatten bieten eine große Anzahl von Möglichkeiten, farblich einheitliche Ganzglasfassaden zu gestalten. Obwohl die farbliche Anpassung vor allem der zweischiebigen Fassadenplatten an ihre INFRASTOP® Typen in den meisten Fällen als sehr gut zu bezeichnen ist, sollte als Entscheidungshilfe eine Bemusterung, ggf. in Originalgröße, vorgenommen werden, da letztendlich ein Urteil über die Qualität der Anpassung in Farbe und Reflexionsgrad subjektiv ist.

Die einschiebigen Fassadenplatten unterscheiden sich in ihrem Aufbau:

#### INFRACOLOR®

INFRACOLOR® besitzt eine Metalloxidbeschichtung auf Position 1. Ausnahme ist der farblich zu INFRASTOP® Brillant 66/33 angepasste Typ E040 mit Pos. 2-Beschichtung. Alle INFRACOLOR®-Fassadenplatten sind auf der wetterabgewandten Seite emailliert.

#### INFRACLAD® einschiebig

Die einschiebigen INFRACLAD®-Fassadenplatten besitzen eine Reflexionsbeschichtung mit sehr niedriger Lichtdurchlässigkeit, die sich stets witterungsgeschützt auf Pos. 2 befindet.

Zum INFRASTOP® Silber 50/30, Brillant 50/25 und Brillant 30/17 mit zusätzlicher Pilkington Activ Beschichtung gibt es die farbangepassten Fassadenplatten INFRACLAD® A120, A200 und A 140, ebenfalls mit selbstreinigender Beschichtung auf der Witterungsseite.

#### INFRACLAD® DESIGN

Eine zusätzliche Gestaltungsmöglichkeit bietet die Kombination der einschiebigen INFRACLAD® Fassadenplatten E120, E200 und E 140 mit einem teilflächigen Email-Siebdruck auf der Rückseite der beschichteten Fassadenplatte.

Eine Farbauswahl ausschließlich nach der Farbkarte eines der Farbsysteme empfehlen wir nicht, da der Siebdruck durch die Eigenfarbe des Glases und die Reflexion an der Glasoberfläche und der Beschichtung einen abweichenden Farbeindruck hinterlassen kann.

## 3.0 Die Glasfassaden

### INFRACLAD® doppelscheibig

Die Reflexionsbeschichtung der zweischiebigen INFRACLAD®-Fassadenplatten weist immer zum SZR. Auf Pos. 4 ist eine Emaillierung aufgebracht.

Für die Anwendung von doppelschiebigen INFRACLAD® Fassadenplatten in der Warmfassade ist ein asymmetrischer Isolierglasaufbau [z. B. 8(6)6] und ein Scheibenzwischenraum von 6 mm zu wählen. Ein Scheibenzwischenraum von 4 mm und 8 mm ist nicht möglich. Die Standard-Isolierglasaufbauten sind für diesen Fall 8(6)6 bzw. 10(6)8.

Ausnahme: Bei der Fassadenplatte D060 ist wegen der beschichteten Innenscheibe eine Glasdicke von mindestens 8 mm für die innere DELODUR® Scheibe und 6 mm für die äußere DELODUR® Scheibe [z. B. 6(6)8] zu verwenden.

### INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten: Maße und Toleranzen

#### Einschiebige INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten

Produktname	Glasdicke (mm)	Dickentoleranz (mm)	Max. Abm. (cm <sup>2</sup> )
INFRACOLOR®	8 (10) auf Anfrage	± 0,3	200 x 380 <sup>1)</sup>
INFRACLAD®	8 10		

<sup>1)</sup> Die angegebenen Maximalabmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten; sie haben nichts zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen.

INFRACOLOR®-Fassadenplatten werden standardmäßig mit feingeschliffen Kantenbearbeitung geliefert.

## Zweischeibige INFRACLAD® Fassadenplatten

Scheibenzwischenraum in mm	Dickentoleranz in mm	Max. Abmessung in cm <sup>2</sup>
6	+ 2/ -1	200 x 250 <sup>2)</sup>
8 <sup>1)</sup>	+ 2/ -1	200 x 250 <sup>2)</sup>

Minimalabmessung der Fassadenplatten 24 cm x 38 cm

<sup>1)</sup> nicht geeignet für die Warmfassade

<sup>2)</sup> Die angegebenen Maximalabmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten; sie haben nichts zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen.

## INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten: Lichtreflexion R<sub>L</sub> nach außen, einscheibige Fassadenplatten

### Einscheibige INFRACLAD®- und INFRACOLOR® Fassadenplatten

INFRACLAD®		INFRACLAD® mit Pilkington Activ		INFRACOLOR®	
Typ	R <sub>L</sub> (%)	Typ	R <sub>L</sub> (%)	Typ	R <sub>L</sub> (%)
E200	19	A120	37	E040	22
E120	35	A140	29	E050	29
E140	28	A200	24	E070	30

## Zweischeibige INFRACLAD® Fassadenplatten

Typ	R <sub>L</sub> (%)	Typ	R <sub>L</sub> (%)	Typ	R <sub>L</sub> (%)
D010	49	D070	26	D140	16
D030	25	D080	11	D170	36
D040	18	D090	35	D180	50
D050	26	D110	19	-	-
D060	46	D120	39	-	-

## 3.0 Die Glasfassaden

### Kombinationsmöglichkeiten von INFRASTOP®-Isoliergläsern und abgestimmten Fassadenplatten

INFRASTOP®	geeignet für Kaltfassade		geeignet für Warmfassade	
	zweischeibig 6 mm und 8 mm SZR	einscheibig	zweischeibig 6 mm SZR	einscheibig
<b>Blau</b>	-	E060	-	E060
<b>45/25<sup>m)</sup></b>	-	E060	-	E060
<b>Brillant</b>	-	E200 <sup>2)</sup>	-	E200 <sup>2)</sup>
<b>66/33</b>	-	E200 <sup>2)</sup> , E040	-	E200 <sup>2)</sup> , E040
<b>63/34<sup>m)</sup></b>	-	E200 <sup>2)</sup>	-	E200 <sup>2)</sup>
<b>59/32<sup>m)</sup></b>	-	E200 <sup>2)</sup> , E040	-	E200 <sup>2)</sup> , E040
<b>50/25</b>	-	E200, E050	-	E200, E050
<b>45/24<sup>m)</sup></b>	-	E200, E050	-	E200, E050
<b>30/17</b>	-	E140, E070	-	E140, E070
<b>27/16<sup>m)</sup></b>	-	E140, E070	-	E140, E070

1) Die Fassadenplatte ist für die Warmfassade nur geeignet mit einem Silikonrandverbund (dies ist bei der Bestellung unbedingt anzugeben!)  
 2) Farbliche Anpassung an den INFRASTOP® Typ, jedoch unterschiedlicher Reflexionsgrad und Farbtonung möglich.

Aus produktionstechnischen Gründen ist eine absolute Gleichheit in der Außenansicht nicht immer möglich. Das gilt insbesondere für Nachbestellungen.

INFRASTOP®	geeignet für Kaltfassade		geeignet für Warmfassade	
	zweischeibig 6 mm und 8 mm SZR	einscheibig	zweischeibig 6 mm SZR	einscheibig
<b>Neutral</b>	-	E200 <sup>2)</sup>	-	E200 <sup>2)</sup>
<b>63/39<sup>m)</sup></b>	-	E200 <sup>2)</sup>	-	E200 <sup>2)</sup>
<b>Titan</b>	-	E040	-	E040
<b>58/38<sup>m)</sup></b>	-	E040	-	E040
<b>Silber</b>		E120	-	E120
<b>45/28<sup>m)</sup></b>	-	E120	-	E120

1) Die Fassadenplatte ist für die Warmfassade nur geeignet mit einem Silikonrandverbund (dies ist bei der Bestellung unbedingt anzugeben!)

2) Farbliche Anpassung an den INFRASTOP® Typ, jedoch unterschiedlicher Reflexionsgrad und Farbtonung möglich.

Aus produktionstechnischen Gründen ist eine absolute Gleichheit in der Außenansicht nicht immer möglich. Das gilt insbesondere für Nachbestellungen.

1

2

3

4

5

6

7

8



## 3.0 Die Glasfassaden

### Kombinationsmöglichkeiten von INFRASTOP®-WTB-Isoliergläsern und abgestimmten Fassadenplatten (WTB: Werbinger Thermische Bedampfung)

INFRASTOP®	geeignet für Kaltfassade		geeignet für Warmfassade	
	zweiseitig 6 mm und 8 mm SZR	einscheibig	zweiseitig 6 mm SZR	einscheibig
<b>Brillant</b>	-	E200 <sup>2)</sup>	-	E200 <sup>2)</sup>
<b>49/31</b>	-	E200 <sup>2)</sup>	-	E200 <sup>2)</sup>
<b>Auresin</b>	D110	-	D110 <sup>1)</sup>	-
<b>39/25</b>	D050	-	D050	-
<b>Bronze</b>	D070	-	D070	-
<b>Gold</b>	D030	-	D030	-
<b>30/21</b>	D040	-	D040	-
<b>Grün</b>	D090	-	D090	-

<sup>1)</sup> Die Fassadenplatte ist für die Warmfassade nur geeignet mit einem Silikonrandverbund (dies ist bei der Bestellung unbedingt anzugeben!)

<sup>2)</sup> Farbliche Anpassung an den INFRASTOP® Typ, jedoch unterschiedlicher Reflexionsgrad und Farbtonung möglich.

Aus produktionstechnischen Gründen ist eine absolute Gleichheit in der Außenansicht nicht immer möglich. Das gilt insbesondere für Nachbestellungen.

INFRASTOP®	geeignet für Kaltfassade		geeignet für Warmfassade	
	zweischeibig 6 mm und 8 mm SZR	einscheibig	zweischeibig 6 mm SZR	einscheibig
<b>Neutral</b>	-	E200 <sup>2)</sup>	-	E200 <sup>2)</sup>
<b>57/44</b>	-	E200 <sup>2)</sup>	-	E200 <sup>2)</sup>
<b>51/39</b>	D080	-	D080	-
<b>Silber</b>	D010	-	D010	-
<b>36/22</b>	D180	-	D180	-

- 1) Die Fassadenplatte ist für die Warmfassade nur geeignet mit einem Silikonrandverbund (dies ist bei der Bestellung unbedingt anzugeben!)  
 2) Farbliche Anpassung an den INFRASTOP® Typ, jedoch unterschiedlicher Reflexionsgrad und Farbtonung möglich.  
 Aus produktionstechnischen Gründen ist eine absolute Gleichheit in der Außenansicht nicht immer möglich. Das gilt insbesondere für Nachbestellungen.

1

2

3

4

5

6

7

8



### 3.0 Die Glasfassaden

Kombinationsmöglichkeiten von Isoliergläsern und abgestimmten Fassadenplatten mit Selbstreinigungsfunktion Pilkington Activ.

Typ	geeignet für Kaltfassade		geeignet für Warmfassade	
	zweischeibig 6 mm und 8 mm SZR	einscheibig	zweischeibig 6 mm SZR	einscheibig
<b>INFRASTOP® Activ</b>				
<b>Brillant</b>	-	A200	-	A200
<b>30/17</b>	-	A140	-	A140
<b>Neutral</b>	-	DELOGCOLOR® mit Pilkington Activ	-	DELOGCOLOR® mit Pilkington Activ
<b>Silber</b>	-	A120	-	A120
<b>INFRASTOP® III Activ</b>				
<b>Brillant</b>	-	A200	-	A200
<b>27/16</b>	-	A140	-	A140
<b>Neutral</b>	-	DELOGCOLOR® mit Pilkington Activ	-	DELOGCOLOR® mit Pilkington Activ
<b>Silber</b>	-	A120	-	A120

Aus produktionstechnischen Gründen ist eine absolute Gleichheit in der Außenansicht nicht immer möglich. Das gilt insbesondere für Nachbestellungen.

### 3.1.4 Einbau- und Verglasungshinweise

#### Farbeinhaltung

Aus produktionstechnischen Gründen ist eine absolute Farbgleichheit nicht immer möglich. Das gilt insbesondere für Nachbestellungen.

Auch Nachbestellungen zu bestimmten Farbregistern (RAL, NCS, Sikkens, o. ä.) werden wegen des glastypischen Aussehens minimale Abweichungen zu anderen Materialien aufweisen.

#### Kantenbearbeitung

Normalerweise werden die Scheiben mit gesäumten Kanten geliefert. Freistehende Kanten müssen mindestens feingeschliffen sein, worauf in der Bestellung hinzuweisen ist.

#### Abstand der Aufhängepunkte

Nur noch in Ausnahmefällen werden Scheiben vertikal vorgespannt. Der Abstand der durch dieses Vorspannverfahren bedingten Aufhängepunkte vom Scheibenrand liegt zwischen 8 mm und 10 mm. Diese Aufhängepunkte befinden sich bevorzugt an einer der kurzen Kanten.

#### Heißlagerungstest (Heat-Soak-Test)

Für die Anwendung innerhalb Deutschlands werden unsere Fassadenplatten generell einem Heißlagerungstest unterzogen. Die Bestimmungen zur Herstellung von heißgelagertem Einscheiben-Sicherheitsglas ESG-H sind in der Bauregelliste festgelegt.

#### Bohrungen/Ausschnitte

Für vorgespannte einscheibige Fassadenplatten sind grundsätzlich die unter dem Abschnitt DELODUR® aufgeführten Bohrungen und Ausschnitte möglich. Der Radius am Schnittpunkt der Einschnitte soll mind. 30 mm sein. Abweichungen hiervon bedürfen unbedingt der Rücksprache mit genauer Angabe der Anwendung der einscheibigen Fassadenplatte.

#### Einbau vor hellem Hintergrund

Werden emaillierte Fassadenplatten wie DELOGCOLOR® vor hellem Hintergrund eingesetzt oder von der dem Betrachter abgewandten Seite durchleuchtet, so kann der Eindruck eines sogenannten „Sternenhimmels“ und Streifenbildung entstehen, denn das bei hoher Temperatur aufgeschmolzene Email ist undurchsichtig, aber nicht absolut lichtundurchlässig. Es besteht die Möglichkeit, einen doppelten Farbauftrag aufzubringen, um diesen optischen Effekt zu beeinflussen.

## 3.0 Die Glasfassaden

### Beständigkeit der Emaillierung

Die Emaillierung ist weitgehend kratzfest und säureresistent; Licht- und Haftbeständigkeit entsprechen der Haltbarkeit keramischer Schmelzfarben; die Emailseite ist nicht als Ansichtsseite geeignet und darf nicht der Witterung zugewandt sein. Für die Anwendung im Baubereich ist die UV-Beständigkeit gegeben.

### Reinigung

Für metalloxidbeschichtete Fassadenplatten und Sonnenschürzen mit offenkantiger Reflexionsbeschichtung sind besondere Reinigungsvorschriften zu beachten.

Dazu stehen besondere Reinigungsrichtlinien zur Verfügung.

### Verklebung mit anderen Materialien

Bei der Verklebung von emaillierten Fassadenplatten ist zu beachten, dass insbesondere bei hellen Emailfarben der Kleber durchscheinen kann. Es ist darauf zu achten, dass die Kleberfarbe entsprechend der verwendeten Emailfarbe gewählt wird. Im Zweifelsfall sollte dies anhand von Musterscheiben vorab getestet werden.

### Allgemeine Verglasungshinweise

- Scheiben mit offensichtlichen Kantenverletzungen dürfen nicht eingebaut werden.
- Die Scheiben müssen so gelagert sein, dass keine nennenswerten Zwängungskräfte aus äußeren Belastungen erzeugt werden.
- Distanzhalter müssen witterungsbeständig sein, eine weiche Bettung auf Dauer sicherstellen und in der Regel aus Elastomeren bestehen.
- Auch unter Last- und Temperatureinfluss darf kein Glas-Metall-, Glas-Glas- oder Glas-Wandkontakt auftreten.
- Bei zwei- oder vierseitig gehaltenen Scheiben muss die Klemmfläche über die ganze Länge ausgeführt werden.
- Zwischen Scheibenkante und Falzgrund muss der Spielraum mindestens 5 mm betragen.

Zweischeibige INFRACLAD® Fassadenplatten mit dem Standard-Isolierglas-Randverbund müssen allseitig verglast werden. Wird bei der Bestellung ein Silikonrandverbund gewählt, können die zweischeibigen Fassadenplatten auch zweiseitig gehalten werden.

## Einscheibige INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten

Für die Verglasung einscheibiger Fassadenplatten gelten die üblichen Richtlinien, insbesondere

- DIN 18361, Verglasungsarbeiten
- DIN 18516-4 Außenwandbekleidungen, hinterlüftet, Einscheiben-Sicherheitsglas
- DIN 1055, Lastannahmen für Bauten
- Technische Richtlinie Nr. 3 des Instituts des Glaserhandwerks Hadamar, Verklotzungsvorschriften.

### Für einscheibige Fassadenplatten gilt (nach DIN 18516-4):

- a) INFRACLAD®, INFRACOLOR® und DELOGCOLOR® Fassadenplatten können zwei-, drei-, allseitig oder punktförmig verglast werden.
- b) Bei allseitig durchgehender Rahmung muss das Nennmaß des Glaseinstandes mindestens 10 mm betragen.
- c) Bei zwei- und dreiseitig durchgehender Rahmung muss das Nennmaß des Glaseinstandes der Glasdicke + 1/500 der Stützweite entsprechen, mind. jedoch 15 mm betragen.

## Einscheibige INFRACLAD® und INFRACLAD® DESIGN Fassadenplatten

Diese Fassadenplatten besitzen auf Position 2 eine weitgehend lichtundurchlässige Reflexionsschicht. Eine zusätzliche Folie auf der Rückseite der Fassadenplatte ist nicht erforderlich.

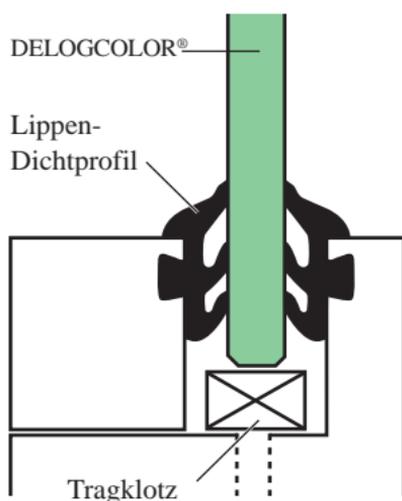
Die Reflexionsbeschichtung darf nicht mechanisch beschädigt werden. Verschmutzungen durch Dicht- und Klebstoffe sowie z. B. Betonauswaschungen sind unbedingt zu vermeiden. Von den Wandelementen bzw. den davor angebrachten Wärmedämmmaterialien dürfen auch langfristig keine chemisch aggressiven Stoffe abgegeben werden. Wegen der sehr geringen Lichtdurchlässigkeit der Fassadenplatte ist es nicht erforderlich, dass der Hintergrund gleichmäßig dunkel gehalten wird. Jedoch müssen hellglänzende Oberflächen, z. B. Befestigungsteller der Dämmmaterialien, dunkel gestrichen werden. Eine Weiterverarbeitung zu Paneelen ist möglich. Auf den Verwendungszweck ist bei der Bestellung hinzuweisen, und zwar wegen der in einigen Fällen notwendigen Entfernung der Beschichtung im Randbereich. Bei Verklebung des Umleimers mit dem Silikon Dow Corning 3362 oder 3793 kann die Randentschichtung entfallen.

## 3.0 Die Glasfassaden

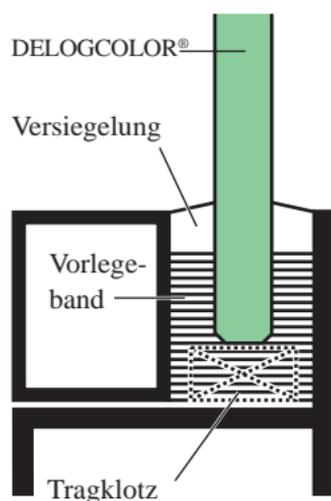
### Vierseitige Lagerung einscheibiger Fassadenplatten

Nachfolgend sind zwei Verglasungsbeispiele dargestellt. Bei Verglasung mit Versiegelung auf Vorlegeband muss die beidseitige Dichtstoffvorlage mindestens 4 mm betragen (Zeichnung 2). Bei einer Abdichtung mit Dichtprofilen muss sichergestellt sein, dass Tauwasser und evtl. eindringendes Regenwasser durch eine funktionstüchtige Drainage einwandfrei abgeführt werden können (Zeichnung 1).

Zeichnung 1



Zeichnung 2

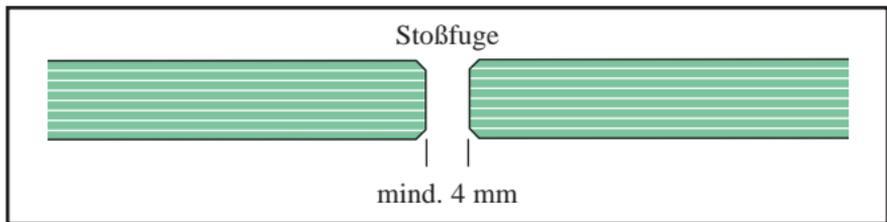


## Zweiseitige Lagerung einscheibiger Fassadenplatten

Eine zweiseitige Rahmung ist bei DELOGCOLOR®, bei den INFRACLAD® und INFRACOLOR® Fassadenplatten möglich.

Die freien Kanten müssen bei der Bestellung angegeben werden und sollten mindestens feingeschliffen bestellt werden.

Die Stoßfuge zwischen zwei nebeneinander verglasten Scheiben muss mindestens 4 mm betragen und durch Distanzhalter zwängungsfrei gesichert sein.



Bei zweiseitig vertikaler Halterung müssen die Scheiben unten rechts und links unterstützt sein. Die Glasauflagefläche zur Aufnahme des Eigengewichts muss rechteckig sein und mindestens die Größe „Glaseinstand x Glasdicke“ besitzen. Der Glaseinstand muss mindestens 15 mm betragen.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 3.0 Die Glasfassaden

### 3.2 Konstruktive Glasfassaden

#### 3.2.1 Structural Glazing

Diese Fassaden zeichnen sich aus durch

1. ein einheitliches optisches Erscheinungsbild ganz mit Glas
2. Flächenbündigkeit ohne vorstehende Rahmenteile

Unterschieden werden dabei

- geklebte Verglasungen (SSG = Structural Sealant Glazing) mit allseitiger Verklebung des Glases auf einen Trägerrahmen, wobei die Verklebung in erster Linie die auftretenden Windsoglasten aufnehmen soll. Das Eigengewicht ist in jedem Fall durch die Klotzung aufzufangen.

In Deutschland ist diese Ausführungsform nur erlaubt, wenn für das System eine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall vorliegt. Bei den meisten Konstruktionen sowie bei allen Anwendungen über 8 m Einbauhöhe muss eine zusätzliche mechanische Sicherung der Scheiben vorgenommen werden. Je nach Ausführungsform ist eine Sonderkantenbearbeitung am Glas notwendig.

- mechanisch gehaltene Glaselemente, bei denen das Glas durch Teller, Klammern, Verschraubungen o. ä. gehalten wird. Gegebenenfalls ist für derartige Systeme eine bauaufsichtliche Zulassung oder eine Zustimmung im Einzelfall notwendig.

(s. auch Kapitel 3.2.2 Verglasungssystem PUNTODUR®).

#### Sondergläser für die Ganzglas-Fassadentechnik

Prinzipiell eignen sich alle Einfachgläser aus DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas sowie INFRASTOP® Isoliergläser mit UV-beständigem Silikon-Randverbund. Dabei ist zu beachten, dass die Beschichtung vor dem geklebten Randverbundsystem endet; dies macht sich ggf. beim optischen Erscheinungsbild von außen bemerkbar.

Soll eine tragende Verklebung auf einer emaillierten Fassadenplatte oder einer teilbedruckten Scheibe hergestellt werden, so empfehlen wir, diese nach den Bestimmungen der allgemein bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-70.1-75 der Dow Corning GmbH auszuführen.

Die Anforderungen der Zulassung werden mit den Produkten DELOG-COLOR® SG, DELOGCOLOR® DESIGN SG sowie DELODUR® DESIGN in den Dicken 6 bis 12 mm, mit den verschiedenen INFRACOLOR® SG-Typen in einer Dicke von 8 mm sowie INFRASTOP® und THERMOPLUS® als Stufenisoliervlas in Kombination mit DELODUR® DESIGN erfüllt.

Bei Anfragen und Bestellungen ist stets auf die Verwendung in Structural-Glazing-Fassaden unter Angabe der Zulassungsnummer Z-70.1-75 hinzuweisen.

Weitere Informationen finden Sie in der Technischen Information Fassadenplatten und siebbedrucktes DELODUR® für SG-Systeme.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 3.0 Die Glasfassaden

### 3.2.2 PUNTODUR® -Fassadensystem

Das PUNTODUR® -Fassadensystem ist geeignet für flächenbündige Ganzglas-Fassaden und Dachverglasungen/Überkopfverglasungen.

Möglich sind Ausführungen mit

- PUNTODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas (mind. 8 mm dick)  
(PUNTODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas erfüllt die Anforderungen für ESG-H nach der Bauregelliste).
- PUNTODUR® Verbund-Sicherheitsglas  
(PUNTODUR® Verbund-Sicherheitsglas besteht aus teil- oder voll-vorgespanntem Glas nach DIN EN 1863 bzw. DIN EN 12150).

Beide Varianten können auf Wunsch mit einem keramischen Siebdruck auf der Oberfläche ausgeführt werden.

Wenn Wärme- oder Sonnenschutz verlangt wird, ist die Kombination mit THERMOPLUS® oder INFRASTOP® möglich. Neben den genannten Anwendungen eignet sich PUNTODUR® auch für den Innenbereich.

Das PUNTODUR® -Fassadensystem besteht aus den zuvor beschriebenen Gläsern und geeigneten Punkthaltern aus hochwertigem Edelstahl, die an der bauseits zu erstellenden Unterkonstruktion verschraubt werden. Grundsätzlich kann zwischen zwei Varianten gewählt werden:

1. In die Glasscheibe eingelassener Punkthalter, der mit der witterungsseitigen Glasoberfläche flächenbündig abschließt. Für anspruchvollste Ästhetik
2. Auf die Glasscheibe aufgesetzte Punkthalter/Tellerhalter, vor allem zur Erzielung besserer Resttragfähigkeit. Bautoleranzen sind günstiger auszugleichen.



Beide Ausführungsarten sind zudem in diversen Bauformen erhältlich, um entsprechend den statischen Anforderungen oder der Unterkonstruktion eine geeignete Befestigung zu realisieren. Die PUNTODUR® Punkthalter wurden natürlich von einem unabhängigen Materialprüfungsamt geprüft, so dass für den statischen Nachweis der Fassade alle Daten zur Verfügung stehen.

Für verschiedenste Haltertypen ist vom Deutschen Institut für Bautechnik (DIBT) die allgemeine bauaufsichtliche Zulassung erteilt (Z-70.2-99 und Z-70.2-100). Eine Typenstatik kann ohne aufwändige Bauteilversuche per Datenbank abgerufen werden. Lange Genehmigungsverfahren können dadurch entfallen.

Die Varianten als THERMOPLUS® oder INFRASTOP® haben einen speziellen Randverbund der nicht gegen UV-Strahlung geschützt werden muss. Der Scheibenzwischenraum ist immer 16 mm und mit Luft gefüllt. Aus diesem Grund erhöht sich der Wärmedurchgangswiderstand der Standardausführungen um 0,2 oder 0,3 W/m<sup>2</sup>K (siehe auch die Tabelle im Kapitel 7).

Bei Isolierglas ist die Außenscheibe mindestens 10 mm und die Innenscheibe mindestens 6 mm dick.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 3.0 Die Glasfassaden

### 3.2.3 PUNTODUR® -Vordachsysteme

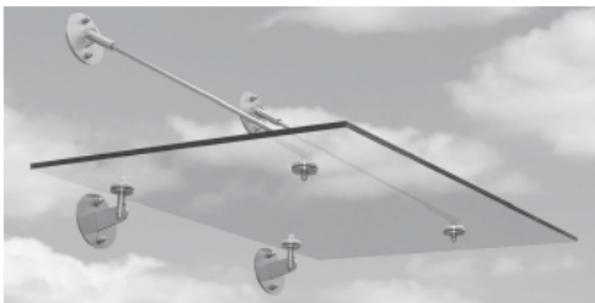
Das PUNTODUR® Vordachsystem ist eine filigrane Konstruktion, die hohen ästhetischen Ansprüchen gerecht wird. Die Befestigung der Glasplatten erfolgt mit hochwertigen Edelstahl Glashaltern.

Das PUNTODUR® Vordachsystem wird grundsätzlich mit SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsglas ausgeführt (siehe auch Kapitel 6.4.1). SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsglas besteht aus teilvorgespanntem Glas nach DIN EN 1863. SIGLADUR® kann auf Wunsch mit einem keramischen Siebdruck auf einer Oberfläche ausgeführt werden.

Das PUNTODUR® Vordachsystem ist allgemein bauaufsichtlich zugelassen.

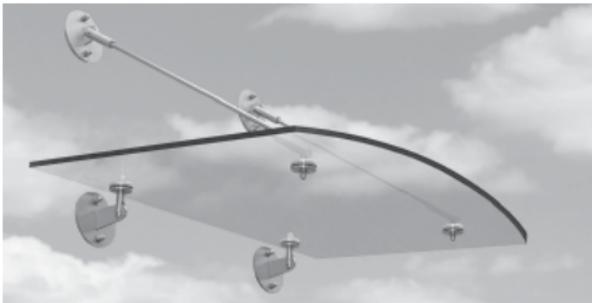
Das PUNTODUR® Vordachsystem ist in der Ausführung BASIC (rechteckige Standard Glasform) und EXCLUSIV (Modellscheibe mit bogenförmiger Vorderkante) lieferbar.

Lieferprogramm BASIC	
<b>Typ VS1</b>	Abmessungen max. 1200 mm x 2000 mm 4 Befestigungspunkte SIGLADUR® 16 mm Glasdicke
<b>Typ VS2</b>	Abmessungen max. 1500 mm x 2300 mm 4 Befestigungspunkte SIGLADUR® 20 mm Glasdicke
<b>Typ VS3</b>	Abmessungen max. 1400 mm x 2800 mm 6 Befestigungspunkte SIGLADUR® 16 mm Glasdicke
<b>Typ VS4</b>	Abmessungen max. 1700 mm x 3200 mm 6 Befestigungspunkte SIGLADUR® 20 mm Glasdicke



Ausführung BASIC

<b>Lieferprogramm EXCLUSIV:</b>	
<b>Typ VSE1</b>	Abmessungen max. 1200 mm x 2000 mm 4 Befestigungspunkte SIGLADUR® 16 mm Glasdicke
<b>Typ VSE2</b>	Abmessungen max. 1500 mm x 2300 mm 4 Befestigungspunkte SIGLADUR® 20 mm Glasdicke
<b>Typ VSE3</b>	Abmessungen max. 1400 mm x 2800 mm 6 Befestigungspunkte SIGLADUR® 16 mm Glasdicke
<b>Typ VSE4</b>	Abmessungen max. 1700 mm x 3200 mm 6 Befestigungspunkte SIGLADUR® 20 mm Glasdicke



Ausführung EXCLUSIV

1

2

3

4

5

6

7

8

## 3.0 Die Glasfassaden

### 3.2.4 Pilkington Profilit™-Profilbauglas

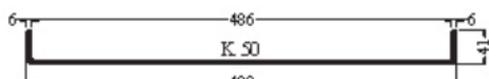
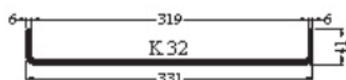
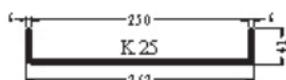
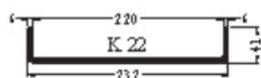
Pilkington Profilit™ Profilbauglas ist ein U-förmiges Gussglas. Es ist durchscheinend, mit einer Ornamentierung auf der Profilaußenfläche (Ornament 504) und unterliegt den gussglaseigenen Qualitätsmerkmalen.

#### Profilbauglas-Querschnitte:

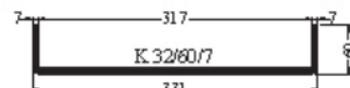
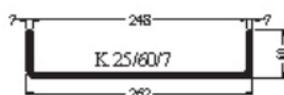
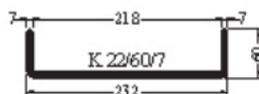
Abmessungen gemäß DIN EN 572-7.

Alle Maße in mm.

#### Normalprofile (NP)



#### Spezialprofile (SP)



Typenbezeichnung: K = Pilkington Profilit™

#### Physikalische Daten:

Pilkington Profilit™-Profilbauglas	Lichtdurchlässigkeit (%)	Schalldämmung (dB)	Wärmedämmung U <sub>t</sub> -Wert/ (W/m²K)
einschalig	86	bis 29	5,6
doppelschalig	75	bis 41	2,8 (NP)
	75	bis 41	2,7 (SP)
dreischalig	-	bis 55	-

## Sondertypen

Pilkington Profilit™ - Amethyst

Pilkington Profilit™ - Klar - ohne Ornament

Die Normal- und Spezialprofile werden teilweise auch mit Längsdrahteinlage geliefert.

## Wärmeschutzglas

Pilkington Profilit™ - Plus 1,7

Dieses metalloxydbeschichtete Wärmeschutzglas erreicht einen  $U_g$ -Wert von 1,8 W/m<sup>2</sup>K. Die Einbauvorschriften sind zu beachten!

## Sonnenschutzglas

Pilkington Profilit™ - Antisol

Durch Reflexion im Ultraviolett- und Infrarotbereich bzw. Absorption wird

- der Schutz empfindlicher Güter im UV-Bereich erreicht
- die Transmission der Wärmestrahlungsenergie in den verglasten Raum reduziert und der Heizkörpereffekt von Verglasungen gemindert.

## Sportstättenverglasung

Bei schlagbeanspruchter Sportstättenverglasung sind immer Pilkington Profilit™ Spezialprofile - K22/60/7, K25/60/7 oder K32/60/7 zu verwenden, welche den Schlagbeanspruchungen gemäß DIN 18032 (Ballwurfsicherheit) standgehalten haben (ohne Drahteinlage). Die speziellen Einbauvorschriften sind zu beachten!

## Pilkington Profilit™ mit Sicherheitseigenschaften:

Pilkington Profilit™ T - thermisch vorgespanntes Pilkington Profilit™, auf Wunsch mit Heat Soak-Test

Pilkington Profilit™ T Color - thermisch vorgespanntes farbig emailliertes Profilit, auf Wunsch mit Heat-Soak-Test

Die Verwendung von Pilkington Profilit™ T und Pilkington Profilit™ T Color bedarf in Deutschland einer Zustimmung im Einzelfall (ZiE).

## Weitere Informationen:



**PILKINGTON**  
NSG Group Flat Glass Business

### Bauglasindustrie GmbH

Hüttenstraße 33 66839 Schmelz/Saar

Telefon 0 68 87 / 3 03 - 0 Telefax 0 68 87 / 3 03 - 45

E-Mail [profilbauglas@pilkington.de](mailto:profilbauglas@pilkington.de)

[www.profilit.com](http://www.profilit.com)

## 3.0 Die Glasfassaden

### Das Pilkington Profilit™-Lieferprogramm

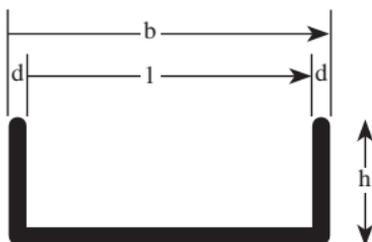
Das Pilkington Profilit™-Lieferprogramm besteht aus 4 Normalprofilen (K 22<sup>(\*)</sup>, K 25, K32, K50) und 3 Spezialprofilen (K 22/60/7, K 25/60/7, K 32/60/7).

Die Normal- (NP) und Spezialprofile (SP) werden auch mit Längsdraht-einlage geliefert. Durch verschiedene Abstufungen der Profile in Breite, Flanschhöhe und Glasdicke steht für praktisch jeden Verglasungsfall das richtige Profil zur Verfügung.

- Neben den angegebenen Maximallängen sind ab 100 cm alle dazwischenliegenden, genau durch 25 cm teilbaren Längen als Lagermaß sowie beliebige Festmaßlängen lieferbar.
- Untersuchungen haben ergeben, dass mit ornamentiertem Glas ausgestattete Räume eine wesentlich bessere Ausleuchtung zeigen als bei Verwendung von blankem Glas.

### Physikalische Eigenschaften und Maßangaben

#### Querschnitt:



#### Toleranzen:

$$b \pm 2,0 \text{ mm}$$

$$d \pm 0,2 \text{ mm}$$

$$h \pm 1,0 \text{ mm}$$

Schneidetoleranzen von  $\pm 3$  mm sind zulässig.

Pilkington Profilit™-Typen <sup>1</sup>	K 22 <sup>(*)</sup>	K 25	K 32	K 50	K22/60/7	K25/60/7	K32/60/7
<b>Maßangaben</b>							
Bezeichnung nach DIN 1249 / EN 572 Teil 7	A <sup>(*)</sup>	C	E	G	B	D	F
Breite b (mm)	232	262	331	498	232	262	331
Flanschhöhe h (mm)	41	41	41	41	60	60	60
Glasdicke d (mm)	6	6	6	6	7	7	7
Gewicht (einschalig) kg/m <sup>2</sup>	19,5	19,0	18,2	17,0	25,5	24,5	22,5
<b>Pilkington Profilit™ mit Draht</b>							
Max. Lieferlänge mm (nicht max. Einbaulänge)	6000	6000	6000	5000	7000	7000	7000
Anz d. Längsdrähte	7 <sup>(*)</sup>	8	10	16 <sup>(*)</sup>	7	8	10
mit 16 Längsdrähten (Drahtnetzfunktion)	-	16	-	-	-	16	-
<b>Pilkington Profilit™ Funktionsgläser</b>							
für Fassaden **	-	-	-	-	-	8+2*	-
Wärmeschutzglas "plus 1,7"	-	S	S	S	S	S	S
Wärmeschutzglas "plus 1,7 Draht"	-	S	S	-	-	S	S
Sonnenschutzglas "Antisol"	-	S	S	S	S	S	-
Sonnenschutzglas "Antisol mit Draht"	-	S	S	-	-	S	-

## 3.0 Die Glasfassaden

Pilkington Profilfit™-Typen <sup>1</sup>	K 22 <sup>(*)</sup>	K 25	K 32	K 50	K22/60/7	K25/60/7	K32/60/7	
<b>Pilkington Profilfit™ Farben / Ornament</b>								
Amethyst	-	S	S	-	-	S	-	
Amethyst Draht	-	S	-	-	-	S	-	
Pilkington Profilfit™ klar (ohne Ornament)	-	S <sup>(*)</sup>	-	S <sup>(*)</sup>	-	S <sup>(*)</sup>	-	
Pilkington Profilfit™ klar Draht (ohne Ornament)	-	S	-	-	-	-	-	
Lichtdurchlässigkeit in % (Mittelwert)	ES: 86 %							
Wärmedurchgangszahl $U_g$ (W/m <sup>2</sup> x K)	ES: 5,6		DS: 2,8		ES: 5,52			DS: 2,7
Schalldämm-Maß $R_w$ von 100-3200 Hz	ES: 22 dB		DS: 38 dB***		ES: 25 dB			DS: 41 dB***
<b>Pilkington Profilfit™ thermisch vorgespannt</b>								
<b>Pilkington Profilfit™ T und Pilkington Profilfit™ T Color thermisch vorgespanntes Profilbauglas mit oder ohne Heat-Soak-Test auf Anfrage. Die hier angegebenen Lieferlängen und max. Einbaulängen sowie die ABZ Nr. Z-70.4-43 gelten nicht für Pilkington Profilfit™ T bzw. Pilkington Profilfit™ T Color. Die Verwendung erfordert eine Zustimmung im Einzelfall (Z.i.E.).</b>								

<sup>\*)</sup> je Flansch ein Draht <sup>\*\*)</sup> Für Pilkington Profilfit™-Fassaden, Anwendung nach Rücksprache mit der Anwendungstechnik

<sup>\*\*\*)</sup> Glaseinbau mit Pilkington Profilfit™-Polsterprofilen Nr. 165 und 166

**Anmerkung:** z.B. K 22 = 36 dB ohne Polster, 38 dB mit Polster =  $R_w$ .

**Wärmedurchgangszahl  $U_g$ :** W/m<sup>2</sup> x K; Wärmemenge, die durch 1 m<sup>2</sup> eines Bauteiles von der Dicke S innerhalb einer Sekunde bei einem Temperaturunterschied der angrenzenden Raum- und Außenluft von 1 K (°C) hindurchgeht.

I = Pilkington Profilfit™-Profilbauglas (Normalproduktion) / ES = Einschalig / DS = Doppelschalig

S = Sonderproduktion - Diese Produkte werden aus produktionstechnischen Gründen nur auftragsbezogen hergestellt und werden nicht lagermäßig geführt.

(\*) = Verkauf vom Lager solange Vorrat reicht oder aus der nächsten Produktionskampagne

**Tabellenwerte (Einbaulängen) für vertikal verlegte Pilkington Profilit™ Gläser**

ohne Neigung gegen die Vertikale, Pilkington Profilit™-Bahnen untereinander versiegelt gemäß der Allgemeinen Bauaufsichtlichen Zulassung Nr. Z-70.4-43; Windlasten sind für die Anwendung in Deutschland nach DIN 1055-4 (März 2005) bauseits zu ermitteln

Wind- belastung kN/m <sup>2</sup>	Einschalige Verglasung (Flansche innen)									
	K22 L (m)	K25 L (m)	K32 L (m)	K50 L (m)	K22/60/7 L (m)	K25/60/7 L (m)	K32/60/7 L (m)	⇩		
0,5	2,67	2,53	2,27	1,88	4,22	3,99	3,59			
0,6	2,45	2,31	2,08	1,72	3,87	3,66	3,29			
0,7	2,27	2,14	1,93	1,59	3,58	3,39	3,05			
0,8	2,11	2,00	1,80	1,49	3,33	3,16	2,84			
0,9	2,00	1,89	1,70	1,41	3,16	2,99	2,69			
1,0	1,89	1,79	1,61	1,33	2,98	2,82	2,54			
1,2	1,72	1,63	1,47	1,22	2,72	2,58	2,32			
1,4	1,60	1,51	1,36	1,13	2,53	2,40	2,15			
1,6	1,49	1,41	1,27	1,05	2,36	2,23	2,01			
1,8	1,41	1,34	1,20	0,99	2,23	2,11	1,90			
2,0	1,34	1,27	1,14	0,94	2,12	2,00	1,80			
3,0	1,09	1,03	0,93	0,77	1,73	1,64	1,47			

1

2

3

4

5

6

7

8

### 3.0 Die Glasfassaden

Wind- belastung kN/m <sup>2</sup>	Doppelschalige Verglasung							
	K22 L (m)	K25 L (m)	K32 L (m)	K50 L (m)	K22/60/7 L (m)	K25/60/7 L (m)	K32/60/7 L (m)	
0,5	3,77	3,57	3,21	2,66	5,96	5,65	5,08	
0,6	3,46	3,27	2,94	2,44	5,47	5,17	4,65	
0,7	3,20	3,03	2,72	2,26	5,06	4,79	4,31	
0,8	2,98	2,82	2,54	2,11	4,71	4,46	4,02	
0,9	2,83	2,67	2,40	1,99	4,46	4,22	3,80	
1,0	2,67	2,53	2,27	1,88	4,22	3,99	3,59	
1,1	2,55	2,41	2,17	1,80	4,02	3,81	3,43	
1,2	2,44	2,31	2,07	1,72	3,85	3,64	3,28	
1,3	2,35	2,22	2,00	1,65	3,71	3,51	3,16	
1,4	2,27	2,14	1,93	1,59	3,58	3,39	3,05	
1,5	2,19	2,07	1,87	1,54	3,46	3,27	2,94	
1,6	2,11	2,00	1,80	1,49	3,33	3,16	2,84	
1,7	2,06	1,94	1,75	1,45	3,25	3,07	2,76	
1,8	2,00	1,89	1,70	1,41	3,16	2,99	2,69	
1,9	1,94	1,84	1,65	1,37	3,07	2,91	2,61	

Wind- belastung kN/m <sup>2</sup>	Doppelschalige Verglasung						 K32/60/7 L (m)
	K22 L (m)	K25 L (m)	K32 L (m)	K50 L (m)	K22/60/7 L (m)	K25/60/7 L (m)	
2,0	1,90	1,79	1,61	1,33	2,99	2,83	2,55
2,2	1,80	1,70	1,53	1,27	2,84	2,69	2,42
2,4	1,73	1,64	1,47	1,22	2,73	2,59	2,33
2,6	1,66	1,57	1,41	1,17	2,63	2,49	2,23
2,8	1,60	1,51	1,36	1,13	2,53	2,40	2,15
3,0	1,55	1,46	1,32	1,09	2,44	2,31	2,08

**Hinweis:**

Für die Ermittlung der Windlasten nach DIN 1055-4 auf die Verglasung sind u.a. objektbezogene Rahmenbedingungen wie z.B. Windlastzone, Gebäudehöhe und Gebäudeeometrie, Wandflächeneinteilung und ggf. die Geländekategorie zu berücksichtigen.

Für weitere Anwendungen wie z.B. Horizontalverglasung, nicht versiegelte Pilkington Profilit<sup>TM</sup>-Glasbahnen und geneigte Verglasungen bis max. 10°, sowie in Zweifelsfällen wenden Sie sich bitte an die Anwendungstechnik.

1

2

3

4

5

6

7

8





red Cell

Warum Pilkington Activ<sup>™</sup> für Wintergärten selbstverständlich ist?  
Weil Durchblick mit Weitblick zu tun hat.



**PILKINGTON**  
HSG Group Flat Glass Business



**Pilkington Activ<sup>™</sup>**  
Regen. Sonne. Sauber.

**Pilkington Activ<sup>™</sup>. Das erste Glas, das sich aktiv räumt.** Wie geschaffen für Wintergärten. Denn das mühselige Reinigen der großen, meist schwer zugänglichen Verglasung übernehmen Tageslicht und Regen. Ganz ohne Einsatz von Reinigungsmitteln. Mehr Infos über das innovative Glas, das zum Standard jedes Wintergartens zählen sollte, unter [www.pilkington.de/activ](http://www.pilkington.de/activ) oder unter 0180-30 20 100 (0,09 €/Min. aus d. Festnetz).

## 4.0 Die Gläser für den Schallschutz

⇨ Inhaltsverzeichnis

4.1	Schalldämmung von Einfach- und Verbundgläsern	92
4.1.1	Schalldämm-Verbundsicherheitsglas Optiphon	92
4.1.2	Schalldämmung von weiteren Einfach- und Verbundgläsern	94
4.2	PHONSTOP® Schallschutz-Isolierglas	95

1

2

3

4

5

6

7

8

## 4.0 Die Gläser für den Schallschutz

### 4.1 Schalldämmung von Einfach- und Verbundgläsern

#### 4.1.1 Schalldämm-Verbundsicherheitsglas Optiphon

Optiphon (alte Bezeichnung Optilam Phon) ist ein Verbundglas mit einer speziellen 0,76 mm oder 1,14 mm dicken Folie, die hervorragende schalldämmende Eigenschaften aufweist. Optiphon kann sowohl als schalldämmende Einzelscheibe als auch zu einem Schallschutz-Isolierglas PHONSTOP® L im Zweifach-Aufbau oder als PHONSTOP® III L im Dreifach-Aufbau eingesetzt werden.

Optiphon ist ein Verbundsicherheitsglas, das im Geltungsbereich der TRLV (Technische Regeln zur Verwendung linienförmig gelagerter Verglasungen) und der TRAV (Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen) verwendet werden kann. Der einzelne Anwendungsfall ist zu prüfen.

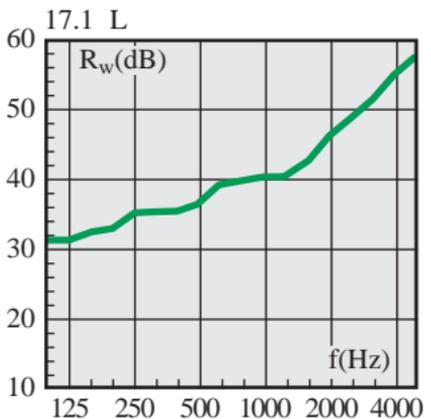
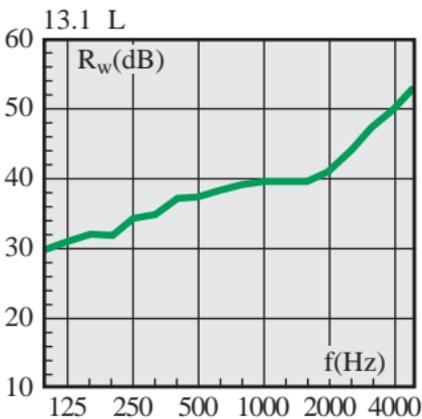
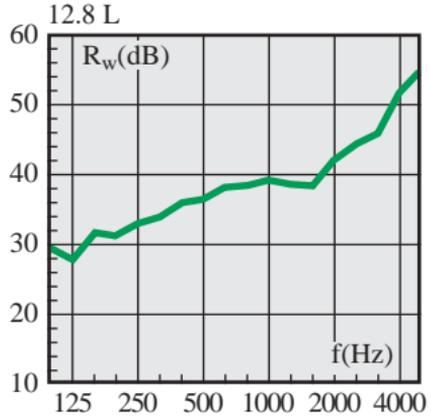
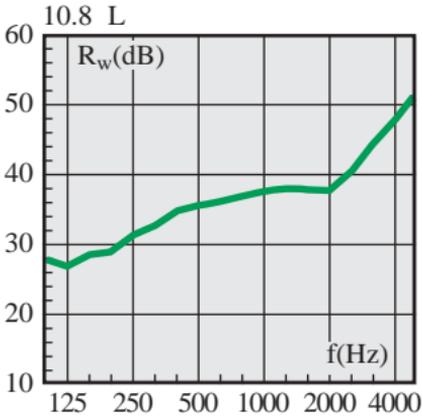
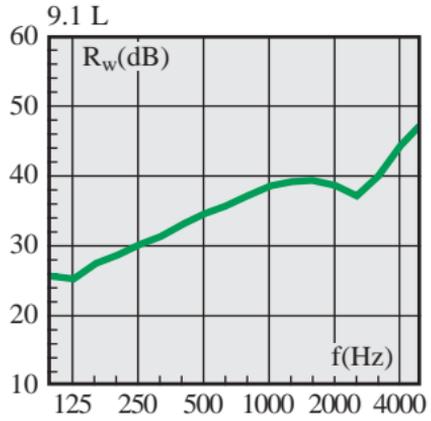
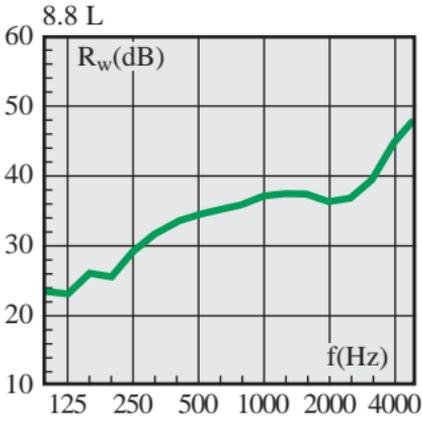
Das Deutsche Institut für Bautechnik hat mit der bauaufsichtlichen Zulassung Nr. 70.3-89 vom 19. Dezember 2003 und der Ergänzung von 2. Februar 2005 die Verwendbarkeit von Optiphon Schalldämmverbundglas für Anwendungen zugelassen, die bislang nur mit Verbundsicherheitsglas ausgeführt werden durften.

Die Tabelle 2 der TRAV darf nun auch für Optiphon verwendet werden.

Im Überkopfbereich gibt es eine Einschränkung auf ein Maximalmaß von 1,25 x 2,50 m.

Optiphon Schalldämm- verbundglas	Dicke (mm)	Folien- dicke (mm)	Dicken- toleranz (mm)	R <sub>w</sub> (dB)	minimale Abmessung (cm x cm)	maximale Abmessung (cm x cm)
8.8 L	9	0,76	+/- 1	37	24 x 24	321 x 600
9.1 L	9	1,14	+/- 1	37	24 x 24	321 x 600
10.8 L	11	0,76	+/- 1	38	24 x 24	321 x 600
11.1 L	11	1,14	+/- 1	38	24 x 24	321 x 600
12.8 L	13	0,76	+/- 1	39	24 x 24	321 x 600
13.1 L	13	1,14	+/- 1	40	24 x 24	321 x 600
17.1 L	17	1,14	+/- 1	41	24 x 24	321 x 600

Für das Verhalten der Optiphon Scheiben im Randbereich gelten die Aussagen wie für herkömmliche SIGLA®-Scheiben (s. Kapitel 6)



1

2

3

4

5

6

7

8

## 4.0 Die Gläser für den Schallschutz

### 4.1.2 Schalldämmung von weiteren Einfach- und Verbundgläsern

In folgender Zusammenstellung sind  $R_w$ -Werte für Float, SIGLA®-Verbund-sicherheitsglas sowie von geprüften Multilaminataufbauten zusammengestellt. Die Werte für Float und Verbundsicherheitsglas sind der Tabelle mit standardisierten Schalldämmwerten der europäischen Norm DIN EN 12758 entnommen.

Typ	Widerstands-klasse nach DIN EN 356	Gesamt-dicke (mm)	$R_w$ (dB)	Minimale Ab-messung (cm x cm)	Maximale Ab-messung (cm x cm)
Floatglas	-	4	29	24 x 24	321 x 600
		6	31		
		8	32		
		10	33		
		12	34		
SIGLA®	s. Kapitel ALLSTOP® PRIVAT Sicherheits-glas	6	32	16 x 16	321 x 600
		8	33		
		10	34		
ALLSTOP® Phon Multilaminat 20/10	P4A	20 ±1	42	20 x 30	280 x 600
ALLSTOP® Phon Multilaminat 28/10	P5A*)	28 ±1	44	20 x 30	280 x 600

\*) P4A extern, P5A intern ermittelt

## 4.2 PHONSTOP® Schallschutz-Isolierglas

Die Schallschutzglaspalette umfasst sowohl PHONSTOP® Zweischeiben-Isoliergläser als auch PHONSTOP® III - KlimaschutzGläser im 3-fach Aufbau.

Stark asymmetrische Glasdicken und ein geeigneter Scheibenzwischenraum sorgen für die gute Schalldämmung. Durch den Einsatz von Optiphon-Schallverbundsicherheitsgläsern ist es möglich,  $R_w$ -Werte im oberen Schalldämmbereich bis zu 53 dB zu erzielen.

Alle PHONSTOP®-Aufbauten werden standardmäßig mit Wärmedämm-Beschichtungen und einer Argonfüllung kombiniert, da bei Schalldämmgläsern stets  $U_g$ -Werte gefordert werden, die denen eines herkömmlichen Wärmedämmglases entsprechen.

Durch die Verwendung von Krypton als Füllgas lassen sich gegenüber den argongefüllten Aufbauten sowohl der  $U_g$ -Wert als auch der Schalldämmwert nochmals optimieren.

Zur Produktbezeichnung:

PHONSTOP® TH S3:                      kombiniert mit THERMOPLUS® S3

Die dem Markennamen nachgestellte Kennzeichnung (TH S3) muss immer mit genannt werden, um Verwechslungen bei der Bestellung auszuschließen.

Beispiele:

- PHONSTOP® TH S3 29/39L für eine Kombination mit THERMOPLUS® S3
- INFRASTOP® Brillant 66/33 in Kombination mit PHONSTOP® 28/37

### Prüfzeugnisse

Alle genannten PHONSTOP® Typen haben ein amtliches Schalldämm-Prüfzeugnis (Baumusterprüfung) nach DIN 52210-3, DIN EN 20140-3 bzw. DIN EN ISO 140-3. Der  $R_w$ -Wert der Verglasung bezieht sich auf das genormte Prüfformat 123 cm x 148 cm. Für die Schalldämmung im eingebauten Zustand ist darüber hinaus der Einfluss des Rahmens und die Einbausituation von entscheidender Bedeutung.

Im Rahmen der Harmonisierung der europäischen Normen gibt es neben der Einzahlangabe des bewerteten Schalldämm-Maßes sogenannte Spektrum-Anpassungswerte „C“, die in der Norm DIN EN ISO 717-1 definiert sind. Hierbei berücksichtigen die Korrekturwerte bestimmte Standardlärmsituationen und passen das bewertete Schalldämm-Maß an die jeweilig vor-

## 4.0 Die Gläser für den Schallschutz

herrschende Außengeräuschquelle an. Die C-Werte berücksichtigen hierbei das subjektive Empfinden des Nutzers. Die aktuellen Prüfzeugnisse weisen bereits heute diese Korrekturwerte aus.

Der Korrekturwert „C“ berücksichtigt:

- Autobahnverkehr
- Schienenverkehr mit mittlerer und hoher Geschwindigkeit
- Düsenflugzeug in geringerem Abstand
- Betriebe, die überwiegend mittel- und hochfrequenten Lärm abstrahlen

Der Korrekturwert „C<sub>tr</sub>“ berücksichtigt:

- städtischer Straßenverkehr
- Schienenverkehr mit geringer Geschwindigkeit
- Propellerflugzeug
- Düsenflugzeug in großem Abstand
- Discomusik
- Betriebe, die überwiegend tief- und mittelfrequenten Lärm abstrahlen

Die Korrekturwerte  $C_{100 - 5000}$  bzw.  $C_{tr 100 - 5000}$  berücksichtigen zusätzlich ein erweitertes Frequenzspektrum von 100 - 5000 Hz statt wie bisher den bauakustischen Bereich von 100 - 3150 Hz (C, C<sub>tr</sub>).

PHONSTOP® Tabelle

Typ	R <sub>w</sub> (dB)	C (dB)	C <sub>tr</sub> (dB)	C 100-5000 (dB)	C <sub>tr</sub> 100-5000 (dB)	Aufbau <sup>2)</sup> (mm)	Gesamtdicke (mm)	Gewicht (kg/m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> -Wert/ (W/m <sup>2</sup> K) TH S3 DIN EN 673
<b>PHONSTOP® mit Argonfüllung</b>									
28/37	37	-2	-5	-1	-5	8(16)4	28	30	1,1
30/38	38	-2	-6	-1	-6	10(16)4	30	35	1,1
28/38 V	38	-2	-6	-1	-6	4(16)8 VSG <sup>1)</sup>	28	30	1,1
30/38 X	38	-2	-6	-1	-6	4(16)10 VSG <sup>1)</sup>	30	35	1,1
30/38 V	38	-3	-7	-2	-7	6(16)8 VSG <sup>1)</sup>	30	35	1,1
29/39 L	39	-1	-5	0	-5	4(16)8.8 L	29	30	1,1
32/40 V	40	-2	-6	-1	-6	6(16)10 VSG <sup>1)</sup>	32	40	1,1
31/41 L	41	-3	-7	-2	-7	6(16)8.8 L	31	35	1,1
33/42 L	42	-3	-7	-2	-7	8(16)8.8 L	33	40	1,1
33/43 L	43	-3	-7	-2	-7	8(16)9.1 L	33	40	1,1

1

2

3

4

5

6

7

8

## 4.0 Die Gläser für den Schallschutz

Typ	R <sub>w</sub> dB	C dB	C <sub>tr</sub> dB	C 100-5000 (dB)	C <sub>tr</sub> 100-5000 (dB)	Aufbau <sup>2)</sup> (mm)	Gesamtdicke (mm)	Gewicht (kg/m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> -Wert/ (W/m <sup>2</sup> K) TH S3 DIN EN 673
<b>PHONSTOP® mit Argonfüllung</b>									
35/44 L	44	-2	-6	-1	-6	10(16)8.8 L	35	45	1,1
35/45 L	45	-2	-5	-1	-5	10(16)9.1 L	35	45	1,1
37/47 L	47	-2	-7	-1	-7	12.8 L(16)8.8 L	37	50	1,1
38/49 L	49	-3	-8	-2	-8	13.1 L(16)9.1 L	38	50	1,1
42/50 L	50	-3	-8	-2	-8	13.1 L(20)9.1 L	42	50	1,1
46/51 L	51	-2	-8	-1	-8	17.1 L(20)9.1 L	46	60	1,1
48/52 L	52	-2	-6	-1	-6	17.1 L(20)11.1 L	48	65	1,1
<b>PHONSTOP® III mit Argonfüllung</b>									
40/37	37	-2	-7	-1	-7	8(12)4(12)4	40	40	0,7 <sup>*</sup> )
42/39	39	-2	-5	-1	-5	8(12)4(12)6	42	45	0,7 <sup>*</sup> )
43/41 LX	41	-2	-6	-1	-6	6(12)4(12)8.8 L	43	45	0,7 <sup>*</sup> )
45/42 L	42	-2	-6	-1	-6	8(12)4(12)8.8 L	45	50	0,7 <sup>*</sup> )
47/46 L	46	-2	-6	-1	-6	10(12)4(12)9.1 L	47	55	0,7 <sup>*</sup> )
52/49 L	49	-1	-6	-1	-6	13.1(12)6(12)9.1 L	52	65	0,7 <sup>*</sup> )

Typ	R <sub>w</sub> (dB)	C (dB)	C <sub>tr</sub> (dB)	C 100-5000 (dB)	C <sub>tr</sub> 100-5000 (dB)	Aufbau <sup>2)</sup> (mm)	Gesamtdicke (mm)	Gewicht (kg/m <sup>2</sup> )	U <sub>g</sub> -Wert/ (W/m <sup>2</sup> K) TH S3 DIN EN 673
<b>PHONSTOP® mit Kryptonfüllung</b>									
26/37 Kr	37	-2	-6	-1	-6	6(16)4	26	25	1,1
24/37 Kr	37	-3	-6	-2	-6	8(12)4	24	30	1,1
30/40 Kr	40	-4	-9	-3	-9	10(16)4	30	35	1,1
42/52 Kr	52	-4	-10	-4	-10	13.1 L(20)9.1 L	42	50	1,1
46/53 Kr	53	-3	-8	-2	-8	17.1 L(20)9.1 L	46	60	1,1
<b>PHONSTOP® III mit Kryptonfüllung</b>									
38/38 Kr	38	-2	-6	-1	-6	6(12)4(12)4	38	35	0,5 <sup>*)</sup>
52/50 Kr	50	-2	-7	-2	-7	13.1(12)6(12)9.1 L	52	65	0,5 <sup>*)</sup>

Zu den maximalen möglichen Dicken einer beschichteten Scheibe siehe Kapitel 1 und 2.

Die Bezeichnung TH S3 steht für eine Kombination mit THERMOPLUS® S3. L: Optiphon-Verbund sicherheitsglasscheibe

1) SIGLA® mit 0,76 mm Folie

2) Bei Unterschreiten einer Kantenlänge von 60 cm (70 cm bei den Dreifach-Gläsern) empfehlen wir, die dünnere Scheibe der Isolierglas-Einheit vorzuspannen. Die minimale Kantenlänge ist dann 25 cm.

\*) Der U<sub>g</sub>-Wert wird durch THERMOPLUS® S3 mit Beschichtungen auf Pos. 2 und 5 erreicht.



## 4.0 Die Gläser für den Schallschutz

### **Kombination mit INFRASTOP®**

Die Kombination mit INFRASTOP®-Beschichtungen ist unter Berücksichtigung der Hinweise im INFRASTOP®-Kapitel (z. B. maximale Dicke der zu beschichtenden Glasart) möglich.

### **Kombination mit Pilkington Activ**

Eine Kombination von PHONSTOP® mit Pilkington Activ ist möglich, gegebenenfalls muss der Aufbau umgedreht werden.

### **SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas**

ist möglich bei allen PHONSTOP® Aufbauten mit einer Optifloat Scheibe von mindestens 8 mm, die dann in SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas ausgeführt werden kann. Der  $R_w$ -Wert wird hierdurch nicht negativ beeinflusst.

### **Gussglas/Ornamentglas**

ist möglich bei Scheibenzwischenräumen von 12, 14 und 16 mm. Gussglas/Ornamentglas im Gießharzverbund ist nicht möglich.

## Schallschutzklassen von Fenstern

Einfachfenster mit Isolierverglasung nach VDI Richtlinie 2719 Tabelle 2 + 3

Schallschutzklasse	Bewertetes Schalldämm-Maß $R'_w$ des am Bau funktionsfähig eingebauten Fensters, gemessen nach DIN 52210-5 in dB	Erforderliches bewertetes Schalldämm-Maß $R_w$ des im Prüfstand (P-F) nach DIN 52210-2 eingebauten funktionsfähigen Fensters in dB	$R_w$ -Wert des Glases lt. Prüfzeugnis bzw. erforderlicher $R_w$ -Wert der Verglasung für Einfachfenster mit Isolierverglasung in dB
1	25 - 29	$\geq 27$	$\geq 27$
2	30 - 34	$\geq 32$	$\geq 32$
3	35 - 39	$\geq 37$	$\geq 37$
4	40 - 44	$\geq 42$	$\geq 45$
5	45 - 49	$\geq 47$	*
6	$\geq 50$	$\geq 52$	**

\* Einfachfenster mit Isolierglas für die Klasse 5 müssen einer Baumusterprüfung im Prüfstand nach DIN 52210 unterzogen werden.

\*\* Die Schallschutzklasse 6 wird bislang nur mit geprüften Kastenfenstern erreicht.

Im Geltungsbereich der DIN 4109, „Schallschutz im Hochbau“, sind diese Norm und das Beiblatt 1 zur DIN 4109 zu berücksichtigen.

Mit dieser Tabelle werden die Schalldämmeigenschaften von Fenstern im eingebauten Zustand in sog. Schallschutzklassen von 1-6 eingestuft.

Darüber hinaus kann eine Fensterkonstruktion den Schallschutzklassen zugeordnet werden, falls ein  $R_w$ -Wert des Fensters im Prüfstand ermittelt wurde oder ein im Prüfstand gemessener  $R_w$ -Wert der Verglasung vorliegt und alle nach VDI 2719 notwendigen Konstruktionsdetails (z. B. Dichtungen) berücksichtigt wurden.

Nach dieser Tabelle liegen die  $R'_w$ -Werte des funktionsfähig eingebauten Fensters um 2 dB unter den Messwerten des Fensters im Prüfstand. Den direkten Schluss vom  $R_w$ -Wert der Verglasung auf den  $R'_w$ -Wert des Fensters lässt die Tabelle nur im Einzelfall zu und auch nur für bewährte Fensterkonstruktionen und unter Voraussetzung einer sorgfältigen Fertigung und Montage dieser Fenster.

Beispiel:

$R_w$  der Verglasung = 37 dB  $\Rightarrow R'_w$  des Fensters = 35 dB

$R_w$  der Verglasung = 45 dB  $\Rightarrow R'_w$  des Fensters = 40 dB

$R_w$  der Verglasung < 45 dB  $\Rightarrow R'_w$  des Fensters < 40 dB

## 4.0 Die Gläser für den Schallschutz

### Anwendungsempfehlungen für PHONSTOP®

	Arbeitsraum Büro	Wohnraum	Schlafraum
<b>Straßen mit durchschnittlicher Verkehrsdichte</b>	28/37 30/38	29/39 L 31/41 L 33/42 L	33/43 L 35/44 L 35/45 L
<b>Straßen mit starkem bis sehr starkem Verkehr</b>	33/43 L 35/44 L 35/45 L	35/44 L 35/45 L	35/45 L 42/50 L
<b>Die Bahn in einiger Entfernung</b>	28/37 28/38 V 30/38 V 29/39 L	32/41 L 33/42 L	33/43 L 35/44 L 35/45 L
<b>Die Bahn direkt vor dem Haus</b>	35/44 L 35/45 L	35/45 L 37/47 L	35/45 L 42/50 L
<b>Wohngegend in Flughafennähe</b>	30/38 V 29/39 L 31/41 L	35/44 L 35/45 L	35/44 L 35/45 L
<b>Wohnen in flughafennahe Einflugschneise</b>	35/44 L 35/45 L	35/45 L	35/45 L 38/49 L 42/50 L

Die Tabelle ist eine Empfehlung.

Sie berücksichtigt gleichermaßen die unterschiedlichen Lärmbelastigungen wie auch annähernd das erwünschte Geräuschklima in den zu schützenden Räumen. Sie bietet allgemeine Anhaltspunkte.

**U<sub>g</sub>- und R<sub>w</sub>-Werte für INFRASTOP®-PHONSTOP® Kombination**

R <sub>w</sub> / dB	U <sub>g</sub> -Wert in W/m <sup>2</sup> K berechnet nach DIN EN 673			
	0,5	0,6	0,7	1,0
37			III Blau, Brillant, Silber, Neutral, Titan: 40/37	Blau, Brillant Silber, Neutral 70/35: 24/37 Kr
38	III Blau, Brillant, Silber, Neutral, Titan: 38/38 Kr			Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 30/38 <sup>2)</sup> 28/38 V <sup>1)</sup> 30/38 X <sup>1)+2)</sup> 30/38 V
39			III Blau, Brillant, Silber, Neutral, Titan: 42/39 L	Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 29/39 L <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Aufbau ggf. umdrehen

<sup>2)</sup> Bei Brillant 50/25, 40/22 und 30/17 ggf. beschichtete Scheibe aus DELODUR®

<sup>3)</sup> Wir empfehlen eine beschichtete Scheibe aus DELODUR®

1

2

3

4

5

6

7

8



## 4.0 Die Gläser für den Schallschutz

$U_g$ - und  $R_w$ -Werte für INFRASTOP®-PHONSTOP® Kombination

$R_w$ / dB	$U_g$ -Wert in $W/m^2K$ berechnet nach DIN EN 673			
	0,5	0,6	0,7	1,0
40				1,1
				Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 32/40 V Blau, Brillant, Neutral 70/40, Silber, Titan: 30/40 Kr <sup>2)</sup>
41			III Blau, Brillant, Silber, Neutral, Titan: 43/41 LX	Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 31/41 L
42			III Blau, Brillant, Silber, Neutral, Titan: 45/42 L	Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 33/42 LX
43				Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 33/43 L
44				Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 35/44 L <sup>2)</sup>
45				Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 35/45 L <sup>2)</sup>

**U<sub>g</sub>- und R<sub>w</sub>-Werte für INFRASTOP®-PHONSTOP® Kombination**

R <sub>w</sub> / dB	U <sub>g</sub> -Wert in W/m <sup>2</sup> K berechnet nach DIN EN 673				
	0,5	0,6	0,7	1,0	1,1
46			III Blau, Brillant, Silber, Neutral, Titan: 47/46 L <sup>1)+2)</sup>		
47					Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 37/47 L <sup>1)</sup>
49			III Blau, Brillant, Silber, Neutral, Titan: 52/49 L <sup>1)+2)</sup>		Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 38/49 L <sup>1)</sup>
50	III Blau, Brillant, Silber, Neutral, Titan: 52/50 Kr <sup>1)+2)</sup>				Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 42/50 L <sup>1)</sup>
51					Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 46/51 L <sup>1)</sup>
52					Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 46/51 L <sup>1)</sup>
53					Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 42/52 Kr Blau, Brillant, Neutral, Silber, Titan: 46/53 Kr <sup>1)</sup>

<sup>1)</sup> Aufbau ggf. umdrehen

<sup>2)</sup> Bei Brillant 50/25, 40/22 und 30/17 ggf. beschichtete Scheibe aus DELODUR®



## 4.0 Die Gläser für den Schallschutz

Rw/ dB	U <sub>g</sub> -Wert in W/m <sup>2</sup> K berechnet nach DIN EN 673				
	0,5	0,7	0,8	1,0	1,1
37		III S3: 40/37	III GS: 40/37	S1: 28/37, 26/37 Kr, 24/37 Kr	S3: 28/37, 26/37 Kr, 24/37 Kr
38	III TH S3, GS: 38/38 Kr			S1: 30/38 <sup>1)</sup> 28/38 V <sup>1)</sup> 30/38 X <sup>1)</sup> 30/38 V <sup>1)</sup>	S3: 30/38 28/38 V 30/38 X 30/38 V
39		III S3: 42/39 L	III GS: 42/39 L	S1: 29/39 L <sup>1)</sup>	S3: 29/39 L
40				S1: 32/40 V <sup>1)</sup> , 30/40 Kr	S3: 32/40 V, 30/40 Kr
41		III S3: 43/41 L	III GS: 43/41 L	S1: 31/41 L <sup>1)</sup>	S3: 31/41 L
42		III S3: 45/42 L	III GS: 45/42 L	S1: 33/42 L	S3: 33/42 L
43				S1: 33/43 L <sup>1)</sup>	S3: 33/43 L
44				S1: 35/44 L	S3: 35/44 L

Rw/ dB	U <sub>g</sub> -Wert in W/m <sup>2</sup> K berechnet nach DIN EN 673			
	0,5	0,7	0,8	1,0
45				1,1
46		III S3: 47/46 L	III GS: 47/46 L	S3: 35/45 L
47				S3: 37/47 L
49		III S3: 52/49 L	III GS: 52/49 L	S3: 38/49 L
50	III S3, GS: 52/50 Kr			S3, S1: 42/50 L
51				S3, S1: 46/51 L
52				S3: 42/52 Kr
53				S3: 46/53 Kr

III: 3-fach Isolierglas

Berechnungen für THERMOPLUS S3 und GS mit Standard-SZR von 2x12mm und Argonfüllung

<sup>1)</sup> Aufbau ggf. umdrehen

1

2

3

4

5

6

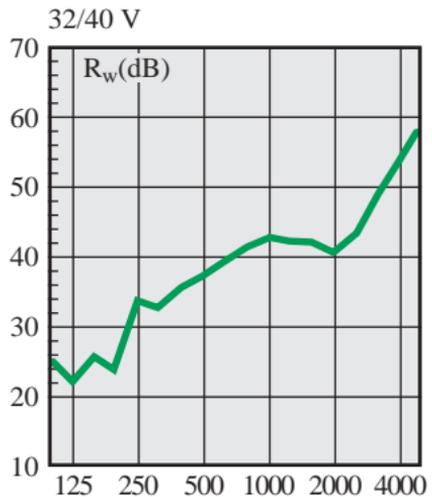
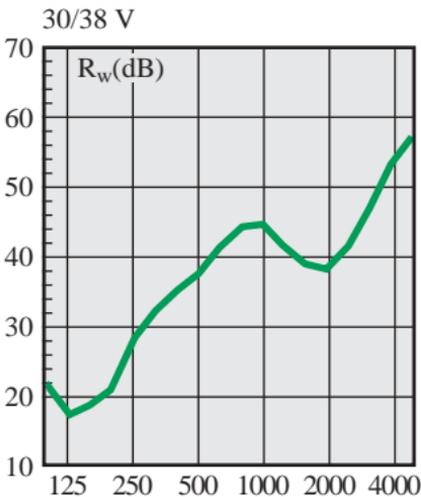
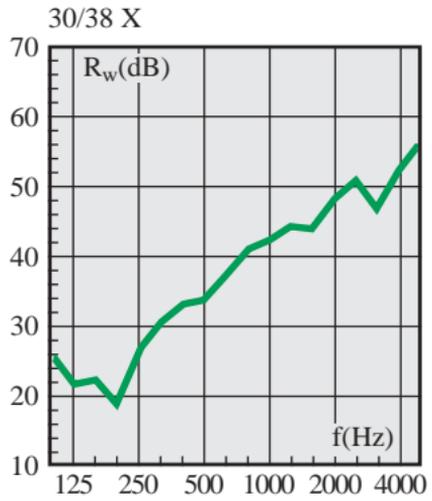
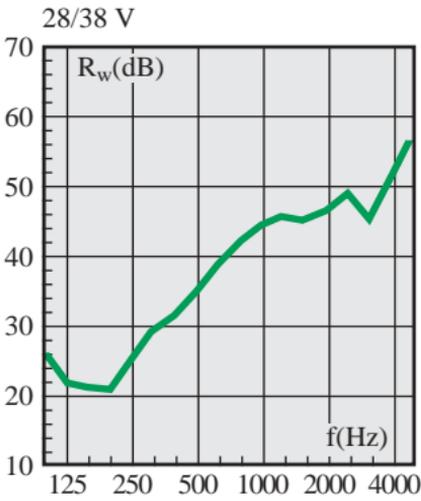
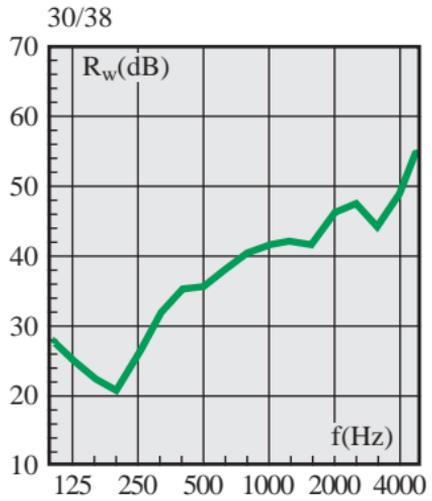
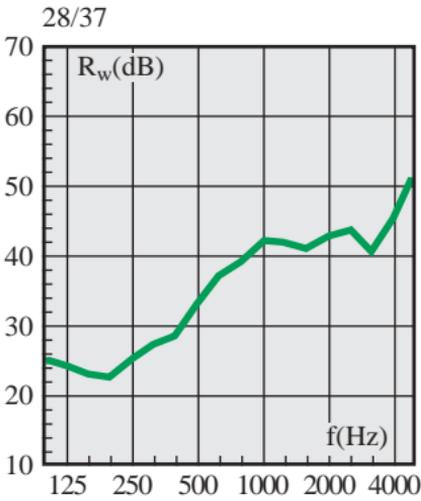
7

8

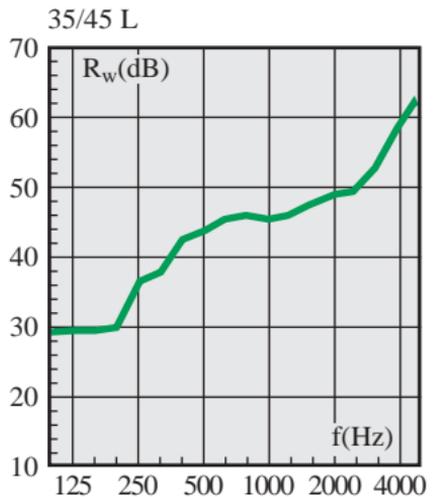
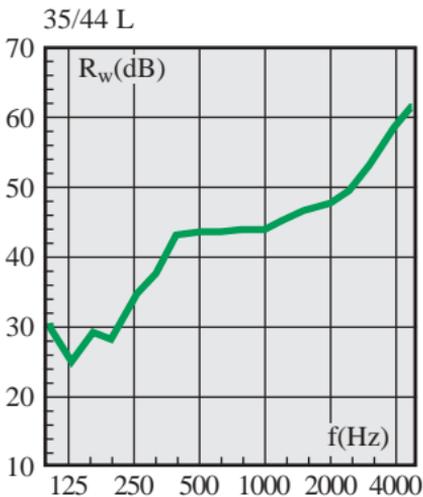
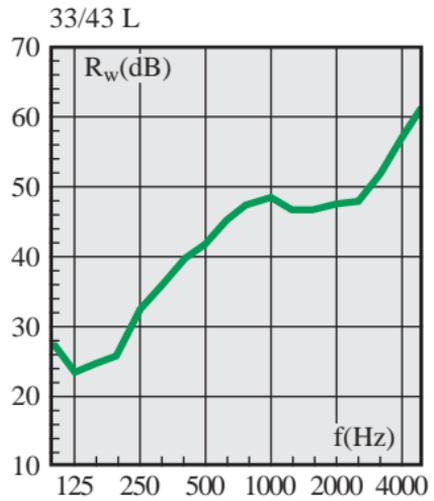
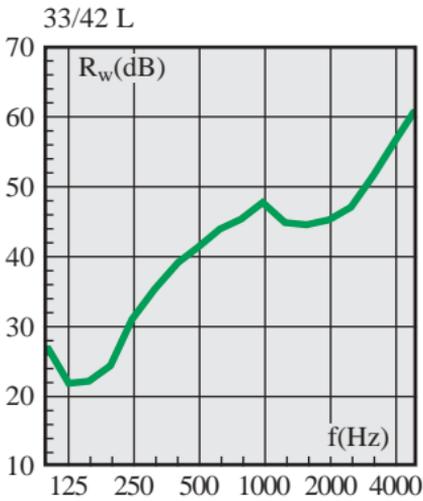
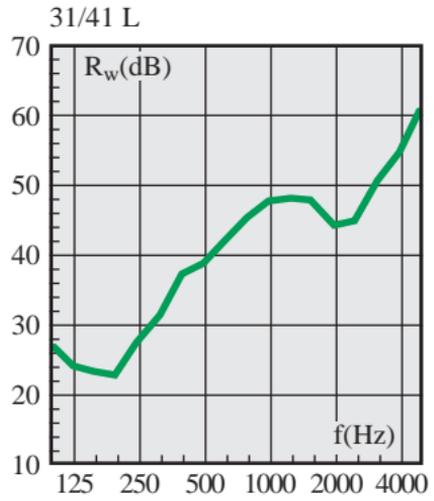
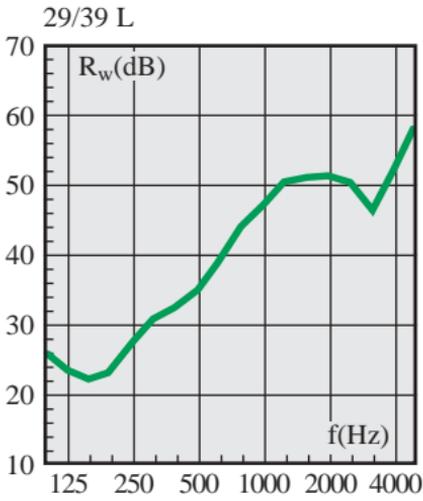


# 4.0 Die Gläser für den Schallschutz

## Schalldämspektren der PHONSTOP® Typen mit Argon



Schalldämspektren der PHONSTOP® L-Typen mit Argon



1

2

3

4

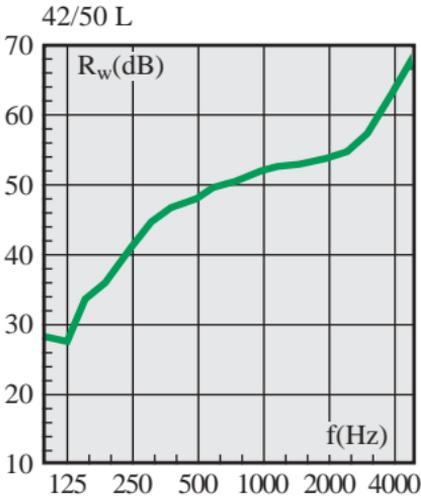
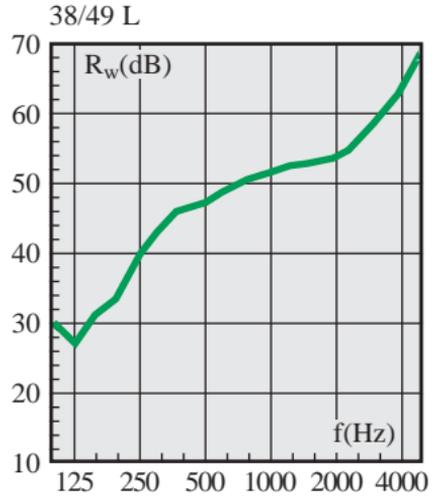
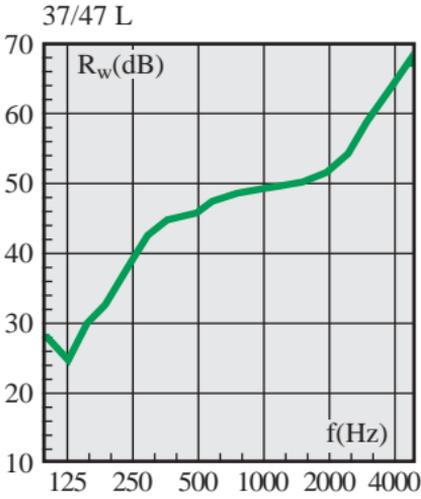
5

6

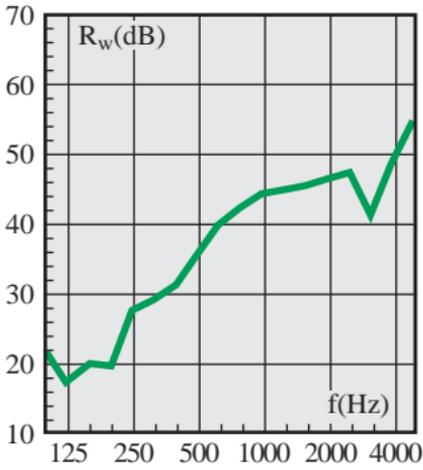
7

8

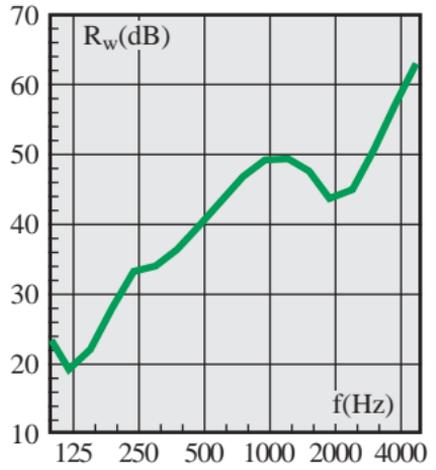
## 4.0 Die Gläser für den Schallschutz



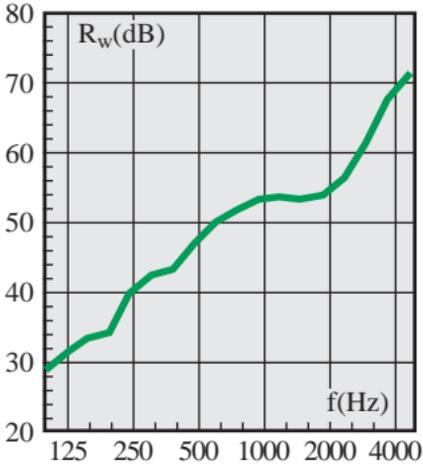
40/37



43/41 L



52/49 L



1

2

3

4

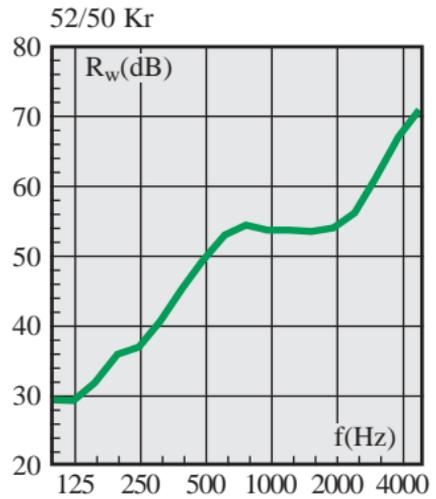
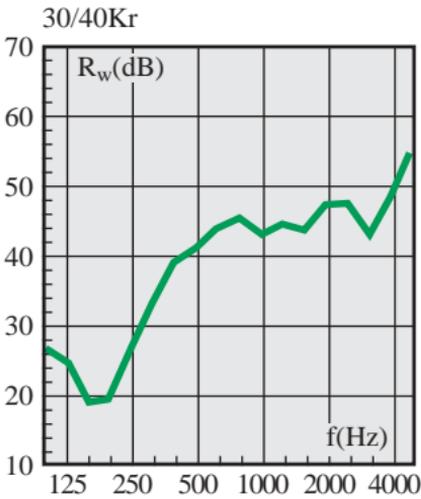
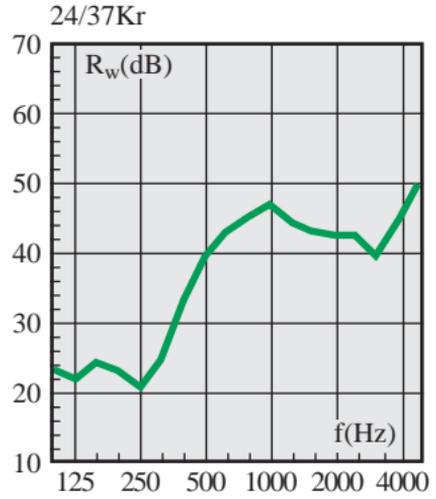
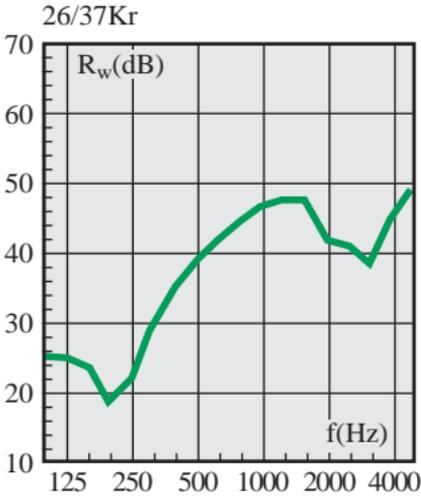
5

6

7

8

## 4.0 Die Gläser für den Schallschutz



1

2

3

4

5

6

7

8

# 4 Uhr morgens. Einsame Lage. Ruhige Nacht. DELODUR® Alarm.



## DELODUR®

Einscheiben-  
Sicherheitsgläser.  
Für konstruktive  
Gestaltungsvielfalt.

DELODUR® Alarm kombiniert die schützende Funktion einer Alarmanlage mit unseren vielfältigen Funktions-Isoliergläsern. Und es kann noch mehr: Durch eine einzigartige Anschlusstechnik liegt die sensible elektrische Verbindung zur Alarmspinne sicher und korrosionsgeschützt im Scheibenzwischenraum.



Diese patentierte Bauform mit ihrer hohen Funktionssicherheit bietet nur das mit VdS-Zertifikat ausgezeichnete DELODUR® Alarmglas. Informieren Sie sich bei uns. Damit alle Nächte ruhig bleiben.

FLACHGLAS



MARKENKREIS

Info Line: (0180) 30 20 200\* [www.flachglas-markenkreis.de](http://www.flachglas-markenkreis.de) [info@flachglas-markenkreis.de](mailto:info@flachglas-markenkreis.de)

\*9 Ct./min aus dem deutschen Festnetz Die genannten Marken sind eingetragene Marken der Pilkington Deutschland AG



## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz ⇨ Inhaltsverzeichnis

5.1.1	ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas	116
5.1.2	ALLSTOP® Sicherheitsglas	119
5.1.3	ALLSTOP® mit „VdS“ Anerkennung (VdS Schadenverhütung GmbH)	133
5.1.4	ALLSTOP®, Sprengwirkungshemmung „D“	134
5.1.5	Verglasungen für Kredit- und Geldwechsellinstitute	136
5.1.6	ALLSTOP® Kombinationsmöglichkeiten, Verglasung, Hinweise	137
5.1.7	ALLSTOP® und Wärmeschutz	138
5.1.8	ALLSTOP® Lichttransmissionswerte	139
5.1.9	ALLSTOP® Größertoleranzen und Kantenbearbeitung	141
5.1.10	Vergleich der Widerstandsklassen	142
5.2	Alarmgläser	143
5.2.1	DELODUR® Alarmglas	143
5.2.2	SIGLA® Alarmglas	145

1

2

3

4

5

6

7

8

## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

### 5.1.1 ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas

ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas ist geeignet für Bauherren, die den Gelegenheitstäter abschrecken wollen, bis hin zur hochwertigen, einbruchhemmenden Verglasung nach den Sicherungsrichtlinien der VdS-Schadenverhütung.

Die Grundausrüstung beinhaltet das Verbund-Sicherheitsglas ALLSTOP® PRIVAT P1A. Das Verbund-Sicherheitsglas besteht aus mindestens zwei Glasscheiben, die mittels einer hochfesten Kunststoffolie verbunden sind. In diesem Fall erreicht man die Sicherheitseigenschaften durch das Haften der Glassplitter an der hochfesten Kunststoffolie.

Für spezielle Anwendungsbereiche, z.B. als raumhohe Verglasungen, Absturzsicherung oder Überkopfverglasung bietet sich der Glastyp ALLSTOP® PRIVAT P2A an, weil die verwendete Kunststoffolie der Mindestanforderung der Landesbauordnung entspricht, wobei die Festlegung der Glasdicken ebenfalls danach zu erfolgen hat.

Die Eigenschaften dieser Glasvarianten können durch Verstärkung der Kunststoffolie in Richtung Einbruchhemmung nochmals verbessert werden. In diesem Fall wird das ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsglas nach der europäischen Norm DIN EN 356 auf Widerstand gegen manuellen Angriff geprüft, die je nach Sicherheitsanforderung unterschiedliche Leistungsklassen vorsieht. Die Prüfung der Sicherheitsgläser erfolgt mit einer 4,11 kg schweren Stahlkugel. Unterschiedliche Fallhöhen beschreiben die Widerstandsklassen, die in folgender Tabelle dargestellt sind:

Widerstandsklasse nach DIN EN 356	Fallhöhe der 4,11 kg Stahlkugel
P1 A	1500 mm (3 Treffer)
P2 A	3000 mm (3 Treffer)
P3 A	6000 mm (3 Treffer)
P4 A	9000 mm (3 Treffer)
P5 A	9000 mm (9 Treffer)

Eine weitere Variante sind ALLSTOP® PRIVAT Sicherheitsgläser nach den Sicherungsrichtlinien der VdS-Schadenverhütung. Die Prüfprozedur ist ähnlich, wie zuvor in der Tabelle beschrieben, jedoch mit anderen Fallhöhen.

Einbruchhemmung nach VdS-Schadenverhütung	Fallhöhe der 4,11 kg Stahlkugel
EH 01	9500 mm (3 Treffer)
EH 02	12500 mm (9 Treffer)

Ein Bezug zu realen Einbruchversuchen unter Praxisbedingungen lässt sich aufgrund der Prüfverordnung nicht zwangsläufig erkennen. Hier hilft zukünftig DIN EN 1627 ff, die einbruchhemmende Klassen für Fenster und Türen festlegt. Die Prüfung erfolgt mit typischen Werkzeugen, wie Schraubendreher, Stemmeisen etc. Die Widerstandsklassen der Sicherheitsgläser gemäß Tabelle werden dann auch in der Norm für Sicherheitsfenster genannt. Soweit es sich nicht um eine Reparaturverglasung handelt, raten wir immer, ALLSTOP® PRIVAT Sicherheits-Isolierglas in entsprechend geeigneten Fenstern zu verarbeiten.

ALLSTOP® PRIVAT ohne Wärmeschutzeigenschaften	Dicke in mm*)	Gewicht in kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse nach DIN EN 356
P1A-10	8	20	P1A
P2A-10	8,5	20	P2A
P2A-11	7	15	P2A
P3A-10	9	21	P3A
P4A-10	9,5	21	P4A
P5A-10	11	22	P5A

\*) Nenndicke, Toleranzen +/-0,5 mm

ALLSTOP® PRIVAT mit Wärmeschutz- oder Sonnenschutz-eigenschaften <sup>1)</sup>	Dicke in mm*) mit 16 mm SZR	Gewicht in kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse nach DIN EN 356	Schall-dämmung R <sub>w</sub> (intern ermittelt)
P1A-20	28	30	P1A	37 dB
P2A-20	29	30	P2A	38 dB
P2A-21	27	25	P2A	34 dB
P3A-20	29	30	P3A	38 dB
P4A-20	29	30	P4A	38 dB
P5A-20	31	32	P5A	38 dB

\*) Nenndicke, Toleranzen +/-1,0 mm

<sup>1)</sup> Die technischen Daten finden Sie in den Kapiteln THERMOPLUS® und INFRASTOP®

ALLSTOP® PRIVAT ohne Wärmeschutzeigenschaften	Dicke in mm*)	Gewicht in kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse nach VdS-Schadenverhütung	Widerstandsklasse nach DIN EN 356
P4A-10	9,5	21	EH 01	P4A
P5A-10	11	22	EH 02	P5A

\*) Nenndicke, Toleranzen +/-0,5 mm

## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

ALLSTOP® PRIVAT mit Wärmeschutz- oder Sonnenschutz- eigenschaften <sup>1)</sup>	Dicke in mm*) mit 16 mm SZR	Gewicht in kg/m <sup>2</sup>	Widerstands- klasse nach VdS-Schaden- verhütung	Schall- dämmung R <sub>w</sub> (intern ermittelt)
<b>P4A-20</b>	29	30	EH 01	38 dB
<b>P5A-20</b>	31	32	EH 02	38 dB

\*) Nenndicke, Toleranzen +/-1,0 mm

<sup>1)</sup> Die technischen Daten finden Sie in den Kapiteln THERMOPLUS® und INFRASTOP®

Produkte nach den Anforderungen der VdS-Schadenverhütung sind zu verwenden, wenn für das Objekt eine Versicherung abgeschlossen werden soll. Der Bauherr sollte sich hier vorab bei seiner Versicherung erkundigen, welche Einbruchhemmungsklasse für sein Objekt empfohlen wird. Dies wirkt sich dann wiederum auf die Höhe der Prämie aus.

### 5.1.2 ALLSTOP® Sicherheitsglas

Wird eine Schutzwirkung als beschusshemmende Verglasung angestrebt, oder muss ein hohes Maß an Einbruchhemmung von der Sicherheitsverglasung erreicht werden, spielt sogar die Schutzwirkung gegen Sprengkörper eine Rolle, dann ist ALLSTOP® Sicherheits-Isolierglas das geeignete Produkt.

In diesen Fällen kann die Schutzwirkung nur durch einen mehrschichtigen Aufbau erreicht werden, wobei unterschiedlich dicke Gläser und Kunststofffolienlagen zur Verwendung kommen. Erst durch eine geschickte Komposition der Glas und Kunststofflagen wird das Schutzziel durch ein optimales Produkt hinsichtlich Dicke und Gewicht erreicht.

Unsere ALLSTOP® Sicherheitsgläser sind natürlich nach den neuesten Anforderungen von einem unabhängigen Materialprüfungsamt geprüft. Zu nennen ist in diesem Zusammenhang die europäische Norm DIN EN 1063, nach der Beschussprüfungen durchgeführt werden. Diese Norm beschreibt in 9 Widerstandsklassen unterschiedliche Anforderungen. Geprüft wird mit der kleinen Büchse, den gängigen Faustfeuerwaffen und Waffen für den militärischen Einsatz, bis hin zur schweren Jagdwaffe. Zudem unterteilt man in zwei Kategorien: "S", die Geschosse dürfen das Glas nicht durchdringen, aber geringfügige Glassplitterablösungen an der Schutzseite sind zulässig. "NS" steht für splitterfrei. An der Schutzseite darf nach der Prüfung keine Splitterablösung aufgetreten sein.

Im Regelfall erwartet der Verwender von ALLSTOP® Sicherheitsgläsern nicht nur eine Schutzwirkung gegen Beschuss, sondern auch einbruchhemmende Eigenschaften. Die europäische Norm DIN EN 356 nennt neben den zuvor aufgeführten Widerstandsklassen noch weitere Anforderungen. Geprüft wird mit einer maschinell geführten Axt. Die Anzahl der Schläge, die benötigt werden, um in das ALLSTOP® Sicherheitsglas eine Öffnung von 400 mm x 400 mm zu erzeugen, sind Maßstab für die Widerstandsklasse.

Soll das ALLSTOP® Sicherheitsglas im Geltungsbereich der Versicherungen verwendet werden, dann sind Richtlinien der VdS-Schadenverhütung zu beachten, die einbruchhemmenden Widerstandsklassen werden mit EH1, EH2 und EH3 bezeichnet.

Widerstandsklasse P6 B / VdS EH1	mindestens 30 Schläge
Widerstandsklasse P7 B / VdS EH2	mehr als 50 Schläge
Widerstandsklasse P8 B / VdS EH3	mehr als 70 Schläge

Mit dem Hintergrund, das in diesem Bereich im Regelfall vorgenannte Anforderungen als Kombination verlangt werden, hat der Flachglas MarkenKreis Multifunktionsgläser entwickelt. Die Tabelle zeigt eine Auswahl geprüfter Multifunktionsgläser:

## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

### ALLSTOP® Sicherheitsglas

ALLSTOP® ohne Wärmeschutzeigenschaften	Dicke in mm <sup>2)</sup>	Gewicht in kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse nach DIN EN 356	Widerstandsklasse nach DIN EN 1063	Widerstandsklasse VdS-Schadenverhütung	R <sub>w</sub> (dB) <sup>3)</sup>
<b>P6 B-10</b>	22	51	P6B	BR2 S <sup>1)</sup>	EHI	40
<b>P6 B-13</b>	17	37	P6B	BR2 S	-	40
<b>P7 B-12</b>	24	54	P7B	BR3 S	-	40
<b>P7 B-16</b>	31	71	P7B	BR3 S <sup>1)</sup>	EH2	39
<b>P8 B-17</b>	36	76	P8B	BR4 S	EH3	42

<sup>1)</sup> Die gekennzeichneten Gläser sind nur intern geprüft.

<sup>2)</sup> Nenndicke, Toleranzen + 1,5 / - 0,5 mm

<sup>3)</sup> Die Schalldämmwerte sind ca. Angaben und ohne Prüfberichte.

Max. Scheibenabmessungen sind 280 cm x 600 cm bzw. 1000 kg Gesamtgewicht oder ab 40 mm Glasdicke 220 cm x 350 cm.

ALLSTOP® mit Wärmeschutz- eigenschaften <sup>3)</sup>	Mindestdicke mit 8 mm SZR in mm <sup>2)</sup>	Gewicht in kg/m <sup>2</sup>	Widerstandsklasse nach DIN EN 356 <sup>4)</sup>	Widerstandsklasse nach DIN EN 1063 <sup>4)</sup>	Widerstandsklasse VdS-Schaden- verhütung	R <sub>w</sub> (dB) <sup>5)</sup>
<b>P6 B-20</b>	37	66	P6B	BR2 S <sup>1)</sup>	EHI	40
<b>P6 B-23</b>	32	52	P6B	BR2 S	-	40
<b>P7 B-22</b>	38	68	P7B	BR3 S	-	42
<b>P7 B-26</b>	45	86	P7B	BR3 S <sup>1)</sup>	EH2	39
<b>P8 B-27</b>	50	90	P8B	BR4 S	EH3	42

<sup>1)</sup> Die gekennzeichneten Gläser sind nur intern geprüft.

<sup>2)</sup> Nenndicke, Toleranzen + 2,5 / - 0,5 mm

<sup>3)</sup> Die technischen Daten finden Sie im entsprechenden Handbuchkapitel

<sup>4)</sup> geprüft wurde jeweils das einschalige Panzerglas

<sup>5)</sup> Die Schalldämmwerte sind ca. Angaben und ohne Prüfberichte.

Max. Scheibenabmessungen sind 280 cm x 600 cm (280 cm x 500 cm mit Wärme- oder Sonnenschutzzeigenschaften) bzw. 1000 kg Gesamtgewicht oder ab 40 mm Glasdicke 220 cm x 350 cm.



## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

### Einbruchhemmende Bauprodukte

Die Europäische Norm DIN EN 1627 legt ein Prüfverfahren zur Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen manuelle Einbruchversuche fest, um die einbruchhemmenden Eigenschaften von Türelementen, Fenstern, Vorhangsfassaden, Gitterelementen und Abschlüssen zu bewerten.

### Empfohlene Verglasung nach DIN EN 1627, Ausgabe April 2006

Widerstandsklasse	Widerstandsklasse der Verglasung nach EN 356
1	P4A
2	P5A
3	P6B
4	P7B
5	P8B
6	P8B

### Nach der Sicherungsrichtlinie 691 der VdS Schadenverhütung GmbH

Einbruchhemmende Fenster- und Türelemente der

- Klasse N bieten begrenzten Schutz gegen Einbruchversuche; sie dienen im Wesentlichen zum Schutz vor Gelegenheitstätern.
- Klasse A bieten selbst gegenüber geübten Einbrechern einen wirksamen Widerstand.

Darüber hinaus gibt es für besonders hochwertige Risiken mechanische Sicherungsmaßnahmen der

- Klasse B und C, geprüfte und anerkannte einbruchhemmende Fenster und Türen.

Auch Einbruchmeldeanlagen (EMA) werden entsprechend ihrer Leistungsfähigkeit in Klassen unterteilt. Für den Bereich privater Haushalte sind EMA der VdS-Klassen A oder B geeignet, wobei EMA der Klasse A bei geringeren Versicherungssummen eingesetzt werden. DELODUR® und SIGLA® Alarmgläser sind für höchste Risiken (Sicherungsmaßnahmen der Klasse "C") geeignet.

Tabelle 2.01 zeigt die Kriterien, nach denen die VdS-Klassen unterschiedlichen Risiken zugeordnet werden.

Tabelle 2.01: Klassenzuordnung

Sofern nicht etwas anderes vereinbart ist, gilt die folgende Klassenzuordnung für Haushalte in	Versicherungssumme in EUR	Wertsachen <sup>1)</sup> in EUR	VdS-Klasse der mechanischen Sicherungsmaßnahme	VdS-Klasse der Einbruchmeldeanlage (EMA)
ständig bewohnten Wohnungen in Mehrfamilienhäusern, Einfamilienhäusern	bis 100.000	bis 20.000	N	nicht gefordert
	über 100.000	über 20.000	A	A
	bis 150.000	bis 50.000	A	A
	über 150.000	über 50.000	A	B
nicht ständig bewohnten Wohnungen in einem von Dritten ständig bewohnten Gebäude	bis 50.000	bis 10.000	N	nicht gefordert
	über 50.000	über 10.000	A	A
	bis 100.000	bis 20.000	A	A
	über 100.000	über 20.000	A	B
nicht ständig bewohnten Gebäuden	Die Sicherungsmaßnahmen sind individuell mit dem Versicherer zu vereinbaren			

<sup>1)</sup> Wertsachen sind z.B. a) Bargeld und auf Geldkarten gespeicherte Beträge; b) Urkunden einschließlich Sparbücher und sonstige Wertpapiere; c) Schmucksachen, Edelsteine, Perlen, Briefmarken, Telefonkarten, Münzen und Medaillen sowie alle Sachen aus Gold oder Platin; d) Pelze, handgeknüpfte Teppiche und Gobelins, Kunstgegenstände - z.B. Gemälde, Collagen, Zeichnungen, Graphiken und Plastiken - sowie nicht in c) genannte Sachen aus Silber; e) sonstige Sachen, die über 100 Jahre alt sind, jedoch mit Ausnahme von Möbelstücken.

## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

Die nachfolgende Tabellen zeigen weitere ALLSTOP® Sicherheitsgläser

ALLSTOP® Sicherheitsgläser nach DIN EN 1063/DIN EN 356 ohne Wärme- oder Sonnenschutzseigenschaften

Glastyp	Widerstands- klasse Beschuss/ Durchbruch	Dicke in mm		Gewicht in kg/m <sup>2</sup>	Alarmglas			max. Abmessung cm x cm	max. m <sup>2</sup>	R <sub>w</sub> dB <sup>1)</sup>
		D	R		F	D	R			
BR 1-S-11	BR1 S	11	+0,4	-0,5	26	-	+	+	16,7	36
BR 1-NS-11	BR1 NS	16	+0,6	-0,5	40	-	+	+	16,7	37
BR 2-S-11	BR2 S	19	+0,6	-0,5	47	-	+	+	16,7	38
BR 3-S-12	BR3 S / P6 B	24	+0,9	-0,5	58	-	+	+	16,7	39
BR 3-NS-11	BR3 NS	32	+1,2	-0,5	82	-	+	+	12,2	41
BR 4-S-11	BR4 S	26	+0,9	-0,5	63	-	+	-	15,8	39
BR 4-NS-12	BR4 NS / P8 B	47	+1,7	-0,5	118	-	+	+	8,5	44
BR 5-S-12	BR5 S / P7 B	44	+1,5	-0,5	109	-	+	+	9,2	43
BR 5-NS-11	BR5 NS	47	+1,7	-0,5	118	-	+	+	8,5	44
BR 6-S-11	BR6 S	41	+1,3	-0,5	99	-	+	-	10,1	42
BR 6-NS-11	BR6 NS / P8 B	63	+2,1	-0,5	159	-	+	+	6,3	48
BR 7-S-11	BR7 S	67	+2,0	-0,5	168	-	+	+	6,0	48
BR 7-NS-11	BR7 NS	76	+2,1	-0,5	190	-	+	+	5,3	51

<b>SG 1-S-11</b>	SG1 S	31	+1,2	-0,5	77	-	+	-	280 x 595	12,9	40
<b>SG 1-NS-11</b>	SG1 NS	48	+1,5	-0,5	122	-	+	+	280 x 595	8,2	44
<b>SG 2-S-11</b>	SG2 S	37	+1,2	-0,5	89	-	+	+	280 x 595	11,2	42
<b>SG 2-NS-11</b>	SG2 NS	67	+2,0	-0,5	165	-	+	+	280 x 595	6,1	48

Alarnglas: D = DELODUR® Alarnglas/R = SIGLA® Alarnglas mit Randanschluss/F = SIGLA® Alarnglas mit Flächenanschluss  
 + = möglich / - = nicht möglich

<sup>1)</sup> Schalldämmeigenschaften sind intern ermittelt und ca. Werte, ohne Prüfbericht.

1

2

3

4

5

6

7

8



## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

ALLSTOP® Sicherheitsgläser nach DIN EN 1063/DIN EN 356 mit Wärme- oder Sonnenschutzigenschaften<sup>1)</sup>

Glastyp	Widerstands- klasse Beschuss/ Durchbruch	Dicke in mm mit 8 mm SZR		Gewicht in kg/m <sup>2</sup>	Alarmglas			max. Abmessung cm x cm	max. m <sup>2</sup>	R <sub>w</sub> dB <sup>2)</sup>	
		D	R		F	D	R				F
BR 1-S-21	BR1 S	21	+1,1	-1	31	-	+	+	141 x 240	3,4	35
BR 1-S-41	BR1 S	25	+1,1	-1	41	+	+	+	280 x 595	16,7	36
BR 1-NS-21	BR1 NS	26	+1,3	-1	46	-	+	+	141 x 240	3,4	36
BR 1-NS-41	BR1 NS	30	+1,3	-1	55	+	+	+	280 x 595	16,7	37
BR 2-S-21	BR2 S	30	+1,4	-1	56	-	+	+	280 x 595	16,7	37
BR 2-S-41	BR2 S	33	+1,3	-1	62	+	+	+	280 x 595	16,1	37
BR 2-NS-21	BR2 NS	38	+1,6	-1	77	-	+	+	280 x 595	13,0	38
BR 3-S-21	BR3 S	32	+1,5	-1	58	-	+	+	280 x 595	16,7	37
BR 3-S-42	BR3 S / P6 B	38	+1,6	-1	73	+	+	+	280 x 595	13,7	38
BR 3-NS-21	BR3 NS	46	+1,9	-1	97	-	+	+	280 x 595	10,3	40
BR 3-NS-41	BR3 NS	46	+1,9	-1	97	+	+	+	280 x 595	10,3	40
BR 4-S-21	BR4 S	36	+1,6	-1	68	-	+	+	280 x 595	14,6	38
BR 4-S-41	BR4 S	40	+1,6	-1	78	+	+	-	280 x 595	12,8	38
BR 4-NS-21	BR4 NS	52	+2,0	-1	112	-	+	+	280 x 595	8,9	41
BR 4-NS-42	BR4 NS / P8 B	61	+2,2	-1	133	+	+	+	280 x 595	7,5	42
BR 5-S-21	BR5 S	42	+1,7	-1	84	-	+	+	280 x 595	11,9	39
BR 5-S-22	BR5 S / P8 B	56	+2,1	-1	119	-	+	+	280 x 595	8,4	41
BR 5-NS-21	BR5 NS	59	+2,2	-1	127	-	+	+	280 x 595	7,8	42
BR 5-S-42	BR5 S / P7 B	58	+2,2	-1	124	+	+	+	280 x 595	8,1	42
BR 5-NS-41	BR5 NS	61	+2,4	-1	133	+	+	+	280 x 595	7,5	42

<b>BR 6-S-21</b>	BR6 S	49	+1,8	-1	99	-	+	+	280 x 595	10,1	40
<b>BR 6-NS-21</b>	BR6 NS	74	+2,5	-1	167	-	+	+	280 x 595	6,0	44
<b>BR 6-S-41</b>	BR6 S	54	+2,0	-1	114	+	+	+	280 x 595	8,8	41
<b>BR 6-NS-41</b>	BR6 NS / P8 B	77	+2,8	-1	174	+	+	+	280 x 595	5,8	45
<b>BR 7-S-21</b>	BR7 S	80	+2,6	-1	182	-	+	+	280 x 595	5,5	45
<b>BR 7-S-41</b>	BR7 S	80	+2,7	-1	183	+	+	+	280 x 595	5,5	45
<b>BR 7-NS-21</b>	BR7 NS	80	+2,7	-1	183	-	+	+	280 x 595	5,5	45
<b>BR 7-NS-41</b>	BR7 NS	90	+2,8	-1	205	+	+	+	280 x 595	4,9	47
<b>SG 1-S-21</b>	SG1 S	43	+1,7	-1	88	-	+	+	280 x 595	11,4	39
<b>SG 1-S-41</b>	SG1 S	45	+1,9	-1	92	+	+	+	280 x 595	10,8	39
<b>SG 1-NS-21</b>	SG1 NS	57	+2,0	-1	123	-	+	+	280 x 595	8,1	41
<b>SG 1-NS-41</b>	SG1 NS	62	+2,2	-1	137	+	+	+	280 x 595	7,3	42
<b>SG 2-S-21</b>	SG2 S	47	+1,9	-1	98	-	+	+	280 x 595	10,2	40
<b>SG 2-S-41</b>	SG2 S	50	+1,9	-1	104	+	+	-	280 x 595	9,6	40
<b>SG 2-NS-21</b>	SG2 NS	62	+2,4	-1	137	-	+	+	280 x 595	7,3	42
<b>SG 2-NS-41</b>	SG2 NS	80	+2,7	-1	180	+	+	+	280 x 595	5,6	45

Alarmglas: D = DELODUR® Alarmglas/R = SIGLA® Alarmglas mit Randanschluss/F = SIGLA® Alarmglas mit Flächenanschluss

+ = möglich / - = nicht möglich

<sup>1)</sup> Die technischen Daten finden Sie im entsprechenden Handbuchkapitel.

<sup>2)</sup> Schalldämmeigenschaften sind intern ermittelt und ca. Werte, ohne Prüfbericht.



## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

### ALLSTOP® Kalaschnikow

Als eine weit verbreitete Waffe muss die Kalaschnikow angesehen werden. Für spezielle Märkte wurden mit den bekanntesten Munitionsarten Prüfungen an ALLSTOP®-Gläsern durchgeführt.

Unsere ALLSTOP® Typenpalette Kalaschnikow wurde nach den Anforderungen der DIN 52290 ausgerichtet. Als der Normenausschuss seinerzeit die Widerstandsklassen formulierte, hatte die Kalaschnikow kaum Bedeutung und wurde nicht in DIN 52290 aufgenommen. Auch in der europäischen Norm EN 1063 ist diese Waffe nicht erfasst worden. Erschwerend kommt noch hinzu, dass mehrere Munitionsarten, mit sehr unterschiedlichen Wirkungen, aus der Kalaschnikow geschossen werden können. Die Munition mit dem Kaliber 7,62 reicht vom Geschoss mit weichem Bleikern bis zu Hartkern-Kombinationen mit speziellen Brandsätzen.

In der tabellarischen Übersicht sind die geprüften Munitionsarten aufgeführt. Entsprechend den Munitionsarten sind die ALLSTOP® Gläser geprüft worden. Die Prüfung erfolgte in Anlehnung an DIN 52290-2.

**ALLSTOP® Panzerläser mit Kalaschnikow geprüft und die Zusatzleistungen nach DIN 52290**

Typ einschalig	Dicke (mm)	Gewicht (kg/m <sup>2</sup> )	Munition Kalaschnikow	Durchschuss-hemmung DIN 52 290-2	Durchbruch-hemmung DIN 52 290-3
<b>CE - 10</b>	36	86	Weichkern	-	-
<b>C3 - 35</b>	47	113	Hartkern 8,0 g	C3 - SF	B3
<b>C4 - 30</b>	65	159	Hartkern/API 7,65 g	C4 - SF	B3
<b>C5 - 30</b>	77	185	Hartkern/API 10,1 g	C5 - SF	B3

Die ALLSTOP® Panzerläser können auch als Isolierglas angeboten werden. In diesen Fällen wird als Außenscheibe ein 6 mm dickes Glas über einen Abstandhalter mit dem Panzerglas verbunden.

Je nach Anforderung sind 8, 10 oder 12 mm Scheibenzwischenräume möglich. Kombinationen mit unseren Wärme- oder Sonnenschutzgläsern können ebenfalls geliefert werden.



## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

Die europäischen Normen (DIN EN 356) zur Beschreibung der einbruch- und beschusshemmenden (DIN EN 1063) Verglasungen wurden im Jahr 2000 eingeführt.

Der Versuchsaufbau: Eine Probe mit den Abmessungen 500 mm x 500 mm wird in einer Halteeinrichtung befestigt. Die Proben erhalten 3 Treffer auf das Zentrum, wobei die Treffer ein gleichschenkliges Dreieck mit 120 mm Abstand bilden. Eine Besonderheit ist in der Klasse SG2, der Trefferabstand beträgt 125 mm.

Die Schussentfernung nach der europäischen Norm ist 5 m bei den Faustfeuerwaffen und 10 m für die Büchse bzw. Flinte.

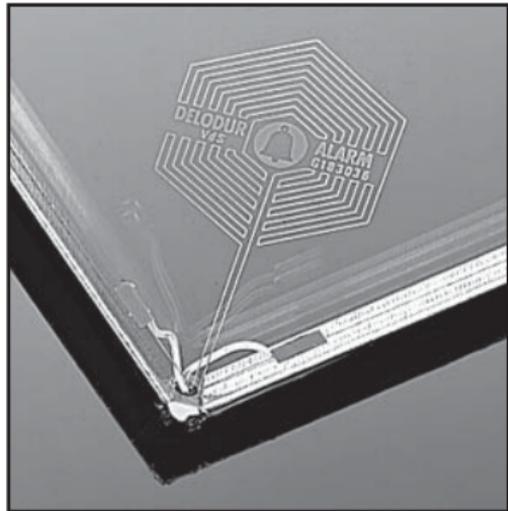
Grundsätzlich werden die Prüfergebnisse in 2 Kategorien unterteilt: Nach dem Beschuss ist die Schutzseite der Proben unbeschädigt, dann wird dem Produkt neben der Beschussklasse zusätzlich das Prädikat "splitterfrei" (SN = no splinter) erteilt. Sind die Proben an der Schutzseite beschädigt und haben Glaskrümel oder auch nur Glasstaub abgeworfen (wobei das Geschoss natürlich die Probe nicht durchdringen darf), so wird das Prüfergebnis mit nicht splitterfrei (S = splinter) beschrieben.

Nach der europäischen Norm DIN EN 1063 werden folgende "BR" Widerstandsklassen beschrieben.

Klasse BR 1:	Büchse .22
Klasse BR 2:	Faustfeuerwaffe 9 mm
Klasse BR 3:	Faustfeuerwaffe .357 Magnum
Klasse BR 4:	Faustfeuerwaffe .44 Magnum
Klasse BR 5:	Büchse 5,56 x 45
Klasse BR 6:	Büchse 7,62 x 51, Standardmunition
Klasse BR 7:	Büchse 7,62 x 51, Hartkernmunition
Klasse SG 1:	Flinte Kaliber 12/70 (1Treffer)
Klasse SG 2:	Flinte Kaliber 12/70 (3 Treffer)

Zuletzt sei noch auf eine sinnvolle Ergänzung der ALLSTOP® PRIVAT und ALLSTOP® Sicherheitsgläser hingewiesen.

Eine Kombination mit dem DELODUR® Alarmglas, zum Anschluss an eine Einbruchmeldeanlage, rundet das Sicherheitskonzept ab. DELODUR® Alarmglas ist ein Einscheiben-Sicherheitsglas, in das zusätzlich ein kleiner, spinnennetzähnlicher Aufdruck eingebrannt ist.



Erst bei tatsächlicher Zerstörung der DELODUR® Alarmglasscheibe wird der elektrische Leiter unterbrochen, was die Einbruchmeldeanlage erkennt und meldet. Fehlalarme, wie bei anderen Systemen, etwa durch Erschütterung, treten beim DELODUR® Alarmglas nicht auf. Zudem gibt es keine freiliegenden Kabel am Fenster, die die Optik stören.

An dieser Stelle möchten wir noch DIN EN 1522 ff (Prüfung von durchschusshemmenden Fenstern) und DIN EN 1627 ff (Prüfung von einbruchhemmenden Fenstern) erwähnen. Erst ein abgestimmtes Gesamtsystem bietet die richtige Schutzwirkung.

1

2

3

4

5

6

7

8

ALLSTOP® PRIVAT Kombinationsmöglichkeiten und Abmessungen als THERMOPLUS® oder INFRASTOP®

Glasart	Glasdicken*	max. Abmessung	min. Abmessung	max. Fläche (max. 1000 kg)	max. Seitenverhältnis
Floatglas	4 mm	150 cm x 250 cm	24 cm x 24 cm	3,4 m <sup>2</sup>	1 : 6
	5 mm und 6 mm	245 cm x 300 cm	24 cm x 24 cm	6,0 m <sup>2</sup>	1 : 6
	ab 8 mm	280 cm x 500 cm	24 cm x 24 cm	8,0 m <sup>2</sup>	1 : 10
DELODUR®	4 mm	141 cm x 240 cm	24 cm x 24 cm	3,4 m <sup>2</sup>	1 : 6
	5 mm	247 cm x 500 cm	24 cm x 24 cm	6,0 m <sup>2</sup>	1 : 6
	ab 6 mm	280 cm x 595 cm	24 cm x 24 cm	12,2 m <sup>2</sup>	1 : 10

Die angegebenen max. Abmessungen sind die Herstellmöglichkeiten. Für den konkreten Anwendungsfall müssen die Glasdicken nach den statischen Anforderungen oder den Regeln der Landesbauordnung festgelegt werden.

\*) Bei THERMOPLUS® und INFRASTOP® gelten für die beschichtete Glasscheibe folgende max. Glasdicken:  
 12 mm für Floatglas  
 12 mm für DELODUR® und Verbundsicherheitsgläser bis 12 mm mit 1,14 mm Folie  
 INFRASTOP® wird ab 6 mm Glasdicke geliefert.

5.1.3 ALLSTOP® mit „VdS“ Anerkennung (VdS Schadenverhütung GmbH)

einschalig	Typ	Widerstands- klasse	Dicke (mm)	SZR (mm)	Gewicht (kg/m <sup>2</sup> )	Alarm <sup>1)</sup>			R <sub>w</sub> (dB)	VdS Zertifikat
						D	R	F		
P4A-10	- P4A-20	A3/EH01 A3/EH01	9,5 25	- 12	21 30	+	- +	- -	- 38	M 102370 M 102371
P5A-10	- P5A-20	EH02 EH02	11 26	- 12	22 32	+	- +	- -	- 38	M 102374 M 102375
P6B-10	- P6B-20	P6B/EH1 P6B/EH1	22 37	- 8,5	51 66	- +	+	+	40 40	M 102376 M 102377
P7B-16	- P7B-26	P7B/EH2 P7B/EH2	31 45	- 8,5	71 86	- +	+	+	39 39	M 102378 M 102379
P8B-17	- P8B-27	P8B/EH3 P8B/EH3	36 50	- 8,5	76 90	- +	- +	- +	42 42	M 102380 M 102381

<sup>1)</sup> Alarmglas: D = DELODUR® Alarmglas/R = SIGLA® Alarmglas mit Randanschluss/F = SIGLA® Alarmglas mit Flächenanschluss

+ : möglich/ - : nicht möglich

Schalldämmung: Intern ermittelt, Prüfberichte stehen nicht zur Verfügung!

Wärmeschutz: Angaben zum verbesserten Wärmeschutz siehe Kapitel 5.1.7.

Die technischen Daten finden Sie in den Kapiteln THERMOPLUS® und INFRASTOP®.



## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

### 5.1.4 ALLSTOP®, Sprengwirkungshemmung „D“

Bei der Prüfung nach DIN 52290-5 werden die Gläser mit den Abmessungen 90 cm x 110 cm allseitig in einer Halteeinrichtung befestigt. In der Versuchsanlage wird dann die Wirkung einer kugelförmigen, splitterfreien TNT-äquivalenten Sprengladung erzeugt.

Die Widerstandsklassen unterscheiden sich folgendermaßen:

Widerstands- klasse	Maximaldruck in bar	Impuls* Millisekunden
D 1	0,5	12
D 2	1,0	10
D 3	2,0	8

\* Dauer der positiven Druckphase

Die hier gemäß Norm beschriebenen Widerstandsklassen erreichen die Gläser nur, wenn die geprüften Abmessungen nicht überschritten werden und die Gläser wie in DIN 52290-5 beschrieben eingebaut sind. In der Praxis ergeben sich je nach Fenster systemtypische Einbauverhältnisse, die im Regelfall nicht der zuvor genannten Norm entsprechen. Deshalb sind Prüfergebnisse nur bedingt auf ein Fenster übertragbar. Wir empfehlen, das komplette Fenster zu prüfen.

Alle zur Verwendung kommenden Materialien müssen mit dem Sicherheitsglas verträglich sein.

Wir haben generell ALLSTOP® Panzer-Isolierglas geprüft, da wir praktisch nur eine Anwendung in der Fassade sehen. Die entsprechenden einschaligen Leistungsträger erreichen ebenfalls die Widerstandsklasse.

ALLSTOP® Panzer-Isolierglas der Widerstandsklasse „D“ gemäß DIN 52 290/Sprengwirkungshemmung

Widerstands- klasse Sprengh.	Bezeichnung Isolierglas	Widerstandsklassen EN356 Beschuss/Durchbruch	Dicke (mm)	SZR (mm)	Gewicht (kg/m <sup>2</sup> )	Alarm <sup>1)</sup>			R <sub>w</sub> (dB)	max. Abmessung (cm x cm)*	Dicken- toleranz (mm)
						D	R	F			
D1	D1-22	-	26	12	32	1	1	1	37	280 x 595	+1,0/-1,0
	D2-23	C2-SA	39	8,5	75	1	+	+	41	280 x 595	+2,0/-0,5
D2	B1-23	C1-SA	32	8,5	52	1	+	-	40	280 x 595	+2,0/-0,5
	B2-22	C2-SA	38	8,5	68	1	+	+	42	280 x 595	+2,0/-0,5
D3	B3-20	C3-SA	47	8,5	91	1	+	+	43	280 x 595	+2,0/-0,5
	C4-20	C4-SA	60	8,5	124	1	+	+	44	280 x 595	+3,0/-0,5

<sup>1)</sup> Alarmglas: D = DELODUR® Alarmglas/R = SIGLA® Alarmglas mit Randanschluss/F = SIGLA® Alarmglas mit Flächenanschluss

+ : möglich/! : nur als Außenscheibe möglich/- : nicht möglich

Wärmeschutz: Diese Daten entsprechen den Produkten THERMOPLUS® oder INFRASTOP®

Schalldämmung: Intern ermittelt, Prüfberichte stehen nicht zur Verfügung!

\* Die geprüfte Abmessung nach Norm ist 90 cm x 110 cm! Mögliches max. Gewicht 1000 kg.

Abmessungen: Die angegebenen Maximalabmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten; sie haben **nichts** zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen. Toleranzangaben, Glasdicken und Gewichte gelten nur für Standardaufbauten. Abweichungen sind bei Sonderaufbauten möglich.



## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

### 5.1.5 Verglasungen für Kredit- und Geldwechsellinstitute

Verglasungen für Kassen in Banken etc. sind nach den Vorschriften der Verwaltungs-Berufsgenossenschaft auszuführen. Die in der Berufsgenossenschaftlichen Information (BGI) enthaltenen technischen Lösungen schließen andere, mindestens ebenso sichere Lösungen nicht aus.

#### **Durchschuss- und durchbruchhemmende Abtrennungen,**

die auf Schaltertresen aufgesetzt sind, müssen mindestens 2,10 m, auf dem Boden aufstehende Abtrennungen mindestens 2,50 m hoch sein. Bei kombinierten Ausführungen muss die höhere Abtrennung seitlich mindestens 1,00 m weitergeführt sein.

Durchschusshemmende Verglasungen müssen mindestens die Anforderungen der Widerstandsklasse **P7B DIN EN 356** und zusätzlich **BR 3S DIN EN 1063** erfüllen.

#### - **ALLSTOP® P7 B-12**

Zum Schutz der Beschäftigten vor Glassplittern sollte jedoch neben der Widerstandsklasse **P7B DIN EN 356** ein splitterfreies, durchschusshemmendes Glas der Widerstandsklasse **BR 3 NS DIN EN 1063** verwendet werden.

Durchbruchhemmende Verglasungen in Verbindung mit durchschusshemmenden Verglasungen müssen mindestens aus Verbund-Sicherheitsgläsern bestehen und den Anforderungen der Widerstandsklasse **P3 A DIN EN 356** entsprechen.

#### - **ALLSTOP® PRIVAT P3 A-10**

Weitere Einzelheiten zur Ausführung von Kassen sind den entsprechenden Schriften zu entnehmen, zu beziehen über die DGUV - Deutsche Gesetzliche Unfallversicherung ([www.dguv.de](http://www.dguv.de)) bzw. die VBG Verwaltungs-Berufsgenossenschaft ([www.vbg.de](http://www.vbg.de)):

GUV-V C9 Unfallverhütungsvorschrift - Kassen

BGI/GUV-I 819-2 - Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute

## 5.1.6 ALLSTOP® Kombinationsmöglichkeiten, Verglasung, Hinweise

### Sonnen- und Wärmeschutz

ALLSTOP® lässt sich mit den THERMOPLUS®- und INFRASTOP®-Beschichtungen optimal in der Fassade verwenden. Die Palette der Sonnenschutzgläser mit neutraler oder farbiger Außenansicht ermöglicht neben dem vielfachen Produktnutzen (Durchschuss- und Durchbruchhemmung, Sonnenschutz, hervorragender Wärmeschutz, Schalldämmung) auch noch eine weitgehend gleiche Fassadenansicht, die durch die Verwendung spezieller Fassadenplatten erweitert werden kann.

### Anschluss an eine Alarmanlage

ALLSTOP® Panzergläser können mit Alarmgebungsfunktion ausgerüstet werden, und zwar sowohl mit der Alarmspinne (Kombination mit DELODUR® Alarmglas) als auch mit Alarmdrahteinlage (Kombination mit SIGLA® Alarmglas). Die ALLSTOP® Typenübersicht-Tabellen nennen die für den jeweiligen Panzerglastyp möglichen Alarmglasanschlüsse. Zur Erläuterung technischer Details siehe das Kapitel „Alarmgläser“.

### Verglasung von ALLSTOP®

Voraussetzung für die volle Leistungsfähigkeit unserer Panzergläser ist eine durchgehende, stabile Rahmung an allen Kanten. Im Idealfall sind Panzerglas und Rahmen gleichwertig. Es gibt Hersteller spezieller, geprüfter Elemente.

### Eigenfarbe

Mit der Dicke der Verbundglaseinheit nimmt die Eigenfarbe in Form eines Grün-/Gelbstiches materialbedingt zu. Durch Verwendung von Optiwhite wird die Eigenfarbe des Glases bei den ALLSTOP® Gläsern weitestgehend vermieden. Im Einzelfall ist vom Kunden, in Abstimmung mit dem jeweiligen Lieferanten und in Abhängigkeit vom Glasaufbau, festzulegen, ob Optifloat oder Optiwhite für das Panzerglas verwendet werden soll bzw. kann.

### Draht- und Ornamentgläser

ALLSTOP® Sicherheits-Isoliergläser mit einer Außenscheibe aus 6 mm Optifloat oder Optiwhite können alternativ mit einer mindestens gleichdicken Ornament- oder Drahtglasscheibe geliefert werden. Eine Kombination von einschaligen ALLSTOP® Gläsern mit Ornamentgläsern ist nicht möglich. Im Einzelfall können Einschränkungen aufgrund physikalischer Eigenschaften notwendig sein.

## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

### 5.1.7 ALLSTOP® und Wärmeschutz

ALLSTOP® THERMOPLUS® S3 ist ein Wärmeschutz-Isolierglas, das die Anforderungen der Durchbruch-, Durchschuss- oder Sprengwirkungshemmung erfüllt und gleichzeitig auf die Anforderungen der Energieeinsparverordnung abgestimmt wurde.

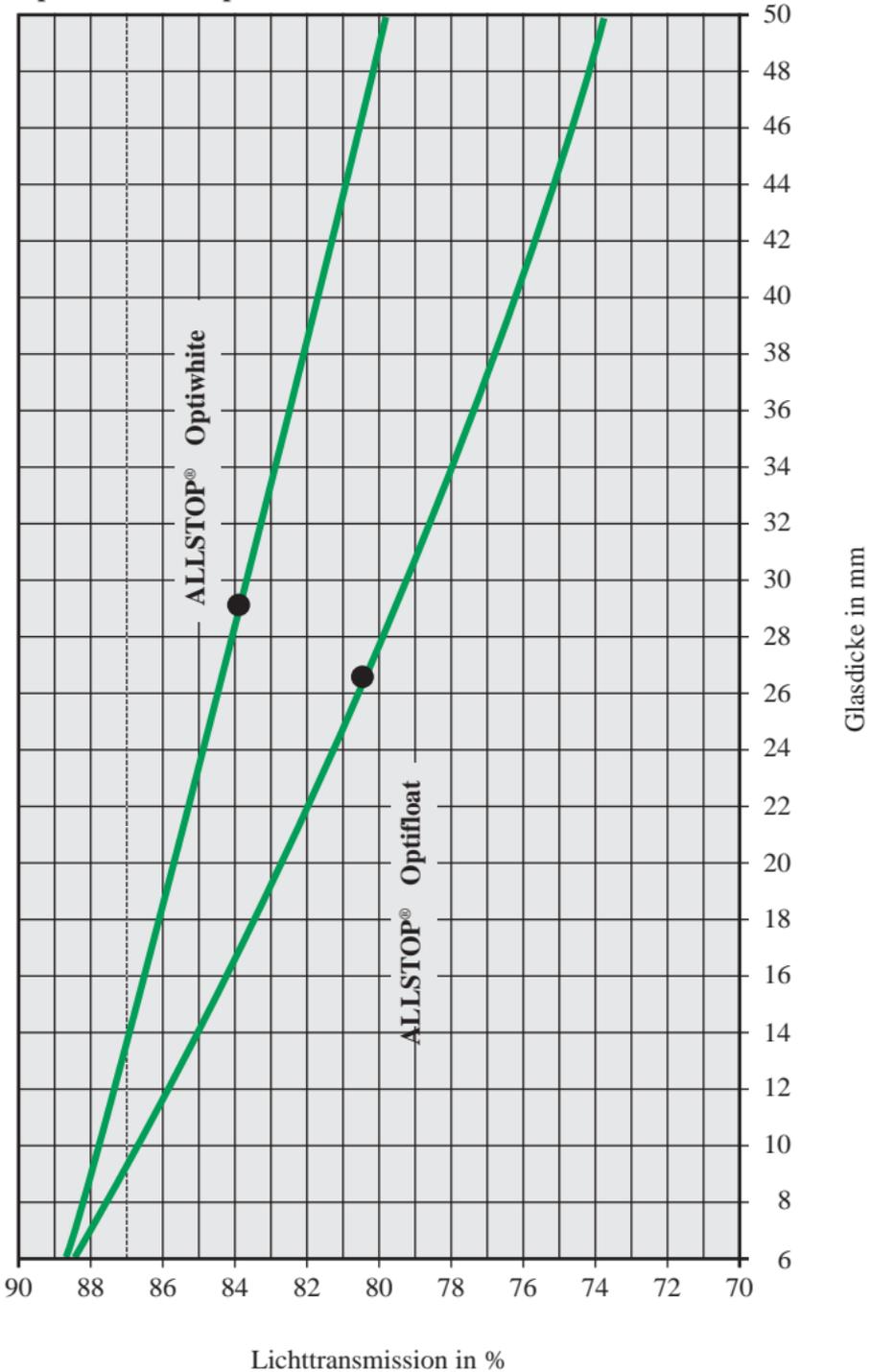
#### Physikalische Daten ALLSTOP®

Die genannten Werte wurden errechnet. Geringfügige Abweichungen von den Rechenwerten sind möglich.

$U_g$ nach DIN EN 673 in $W/m^2K$	Scheibenzwischenraum			
	6 mm	8,5 mm	10 mm	12 mm
THERMOPLUS® S3	2,0	1,6	1,4	1,3

### 5.1.8 ALLSTOP® Lichttransmissionswerte

Lichttransmissionswerte der einschaligen ALLSTOP® Gläser aus Optiwhite bzw. Optifloat



1

2

3

4

5

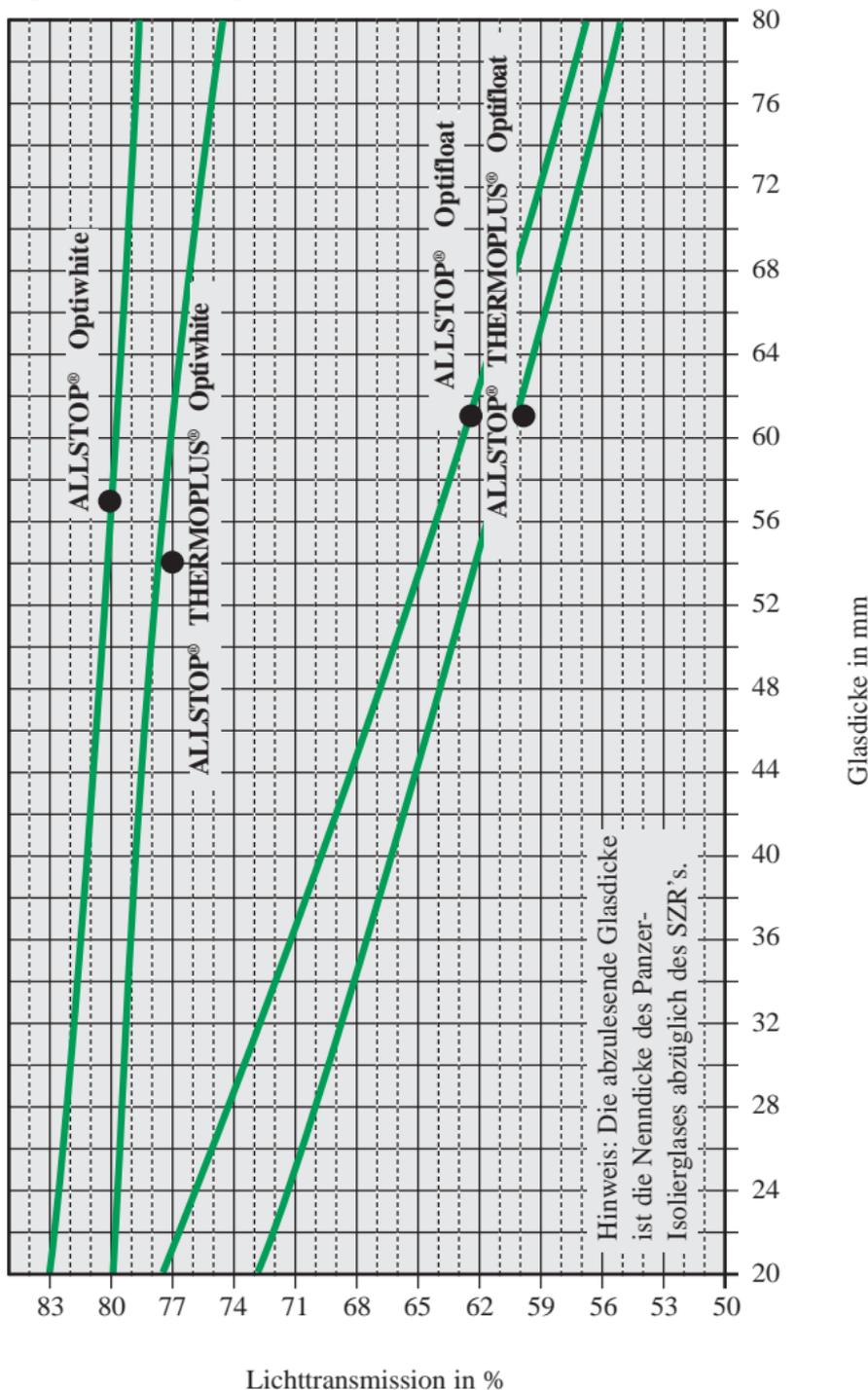
6

7

8

## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

Lichttransmissionswerte der ALLSTOP® Panzer-Isoliergläser aus Optiwhite® bzw. Optifloat™ in Kombination mit THERMOPLUS® S3



### 5.1.9 ALLSTOP® Größertoleranzen und Kantenbearbeitung

ALLSTOP® wird normalerweise mit einfacher Schnittkante oder mit Sägekante geliefert, sofern nichts anderes bestellt wurde.

#### Schnittkanten und gesäumte Kanten

Nennmaße Breite bzw. Höhe	Toleranzen
bis 100 cm	± 2,5 mm
bis 150 cm	± 3,0 mm
bis 200 cm	± 3,5 mm
bis 250 cm	± 4,0 mm
über 250 cm	± 4,5 mm

#### Verschiebungstoleranzen

Aus fertigungstechnischen Gründen können sich die Einzelscheiben bei Gläsern mit Schnitt- oder gesäumten Kanten gegeneinander verschieben. Diese Verschiebungstoleranz liegt innerhalb der Abweichung der Tabelle.

#### Kanten und Gehrungen geschliffen bzw. poliert

Nennmaße Breite bzw. Höhe	Glasdicke		
	bis 24 mm	bis 35 mm	über 35 mm
bis 50 cm	± 1,0 mm	+ 1,0 mm	+ 1,0 mm
		- 3,0 mm	- 4,0 mm
bis 100 cm	+ 1,0 mm - 2,0 mm	+ 1,0 mm	+ 1,0 mm
		- 3,0 mm	- 4,0 mm
über 100 cm	+ 1,0 mm - 3,0 mm	+ 1,0 mm	+ 1,0 mm
		- 3,0 mm	- 4,0 mm

Max. Seitenverhältnis: 1 : 10  
 Min. Abmessungen: 16 cm x 16 cm,  
 mit Gehrung 20 cm x 20 cm  
 Max. Gewicht je Einheit: 750 kg  
 Gehrungsschliff: möglich ab 45 ° bis 90 °

## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

### 5.1.10 Vergleich der Widerstandsklassen

ALLSTOP® Typ	Angriff- hemmende Verglasungen nach DIN 52290-3 DIN 52290-4	DIN EN 356	Einbruch- hemmende Bauprodukte nach Norm- Entwurf DIN EN 1627 Ausgabe 2006-04 <sup>1)</sup>	nach den Sicherungs- richtlinien der VdS Schaden- verhütung GmbH	UVV- Kassen
<b>P2A-10</b>	A1	P2A	-	-	-
<b>P3A-10</b>	A2	P3A	-	-	P3A
<b>P4A-10</b>	A3	P4A	WK 1	EH01*	-
<b>P5A-10</b>	-	P5A	WK 2	EH02*	-
<b>P6B-10</b>	B1	P6B	WK 3	EH1*	-
<b>P7B-12</b>	B2	P7B	WK 4	EH2*	P7B
<b>P8B-17</b>	B3	P8B	WK 5 u. 6	EH3*	-

Diese Tabelle dient nur zur Orientierung. Es kann z. B. nicht zwangsläufig davon ausgegangen werden, dass B2 = EH2 ist.

\* Zertifizierung durch den VdS ist notwendig.

UVV Kassen = Unfallverhütungsvorschrift Kassen  
der Verwaltungsberufsgenossenschaft

<sup>1)</sup> Beachten Sie folgende Variante in der Vornorm

DIN V ENV 1627, Ausgabe: 1999-04 Verglasung nach DIN 52290	
<b>WK 1</b>	<b>Verbund-Sicherheitsglas</b>
<b>WK 2</b>	<b>A3</b>
<b>WK 3</b>	<b>B1</b>
<b>WK 4</b>	<b>B1</b>
<b>WK 5</b>	<b>B2</b>
<b>WK 6</b>	<b>B3</b>

## 5.2 Alarmgläser

Der Flachglas MarkenKreis bietet zwei verschiedene Alarmglas-Baureihen an, die in Verbindung mit einer Einbruchmeldeanlage Alarm auslösen können.

- DELODUR® Alarmglas - Einscheiben-Sicherheitsglas mit aufgedruckter Alarmschleife („Alarmspinne“)
- SIGLA® Alarmglas - Verbund-Sicherheitsglas mit Alarmdrahteinlage

Beachten Sie bitte die „**Technische Information DELODUR® und SIGLA® Alarmgläser**“.

### 5.2.1 DELODUR® Alarmglas

ALLSTOP® PRIVAT und ALLSTOP® Sicherheits-Isolierglas kombiniert mit DELODUR® Alarmglas

Bei diesen Sicherheits-Isoliergläsern wird die äußere, der Angriffsseite zugewandte Glasscheibe als DELODUR® Alarmglas ausgeführt. Als innere Glasscheibe empfehlen wir mindestens das Verbund-Sicherheitsglas ALLSTOP® PRIVAT.

#### Lieferbare Abmessungen und Glasdicken:

Wie ALLSTOP® PRIVAT- bzw. ALLSTOP® Sicherheits-Isolierglas mit DELODUR® kombiniert.

Mindestabmessungen 24 cm x 30 cm.

#### Alarmgebung:

Die in der Glasoberfläche der äußeren DELODUR® Alarmglasscheibe eingebrannte, stromleitende Alarmschleife löst den Alarm erst aus, wenn das Glas tatsächlich zerstört wird.

#### Alarmschleife:

Anordnung:	In die Glasoberfläche, geschützt dem Scheibenzwischenraum zugewandte, eingebrannte Leiterschleife
Länge:	> 1000 mm
Breite (Strichstärke):	ca. 0,4 mm
Widerstand:	ca. 35 Ohm ( $\pm 10 \Omega$ )
Größe:	ca. 48 mm Durchmesser (Design „Spinnennetz“)
Temperatur-Koeffizient:	ca. 0,34 % pro °C
Isolationswiderstand:	$\geq 10 M\Omega$
VdS Anerkennungs-Nr.:	G 102048

## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

### Kombinationen mit beschichteten Gläsern:

Wird DELODUR® Alarmglas mit beschichteten Gläsern kombiniert, so ist die Beschichtung im Bereich der Alarmschleife ausgespart, wenn sich diese und die Alarmschleife auf derselben Glasoberfläche befinden.

### Scheibenzwischenräume:

Isoliergläser in Kombination mit DELODUR® Alarmglas können mit einem Scheibenzwischenraum ab 8 mm geliefert werden.

### Anschlusskabel für DELODUR® Alarmglas:

Material: 4-adriges Rundkabel  
ca. 3,5 mm Ø, Einzelleitungen 0,14 mm<sup>2</sup>

Länge: ca. 200 mm  
Werkseitig ist das Anschlusskabel mit einem Flachstecker ausgestattet. Das dazu passende Verlängerungskabel muss zusätzlich in der gewünschten Länge (3 m, 6 m oder 10 m) bestellt werden.

Zugentlastung: Durch Verklebung des Anschlusskabels in der Isolierglasecke.

Beachten Sie bitte die „Technische Information DELODUR® Alarmgläser“.



## 5.2.2 SIGLA® Alarmglas

SIGLA® Alarmglas ist ein mindestens 8 mm dickes Verbund-Sicherheitsglas, in dessen Kunststoff-Zwischenschicht ein dünner Alarmdraht mäanderförmig eingebettet ist. Bei Zerstörung der Glasscheibe reißt der dünne Alarmdraht, wodurch dann über eine angeschlossene Meldeanlage Alarm ausgelöst wird.

Die Weiterverarbeitung zum Isolierglas ist möglich.

### **Lieferprogramm:**

Wie SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas, jedoch kann ab einer Kantenlänge von 256 cm der Alarmdraht nur parallel zur langen Glaskante eingelegt werden. Herstellbar sind Alarmdrahtabstände, die jeweils ein Vielfaches von 15 mm sind.

SIGLA® Alarmglas hat die VdS Anerkennungs-Nr.: G 102047.

1

2

3

4

5

6

7

8

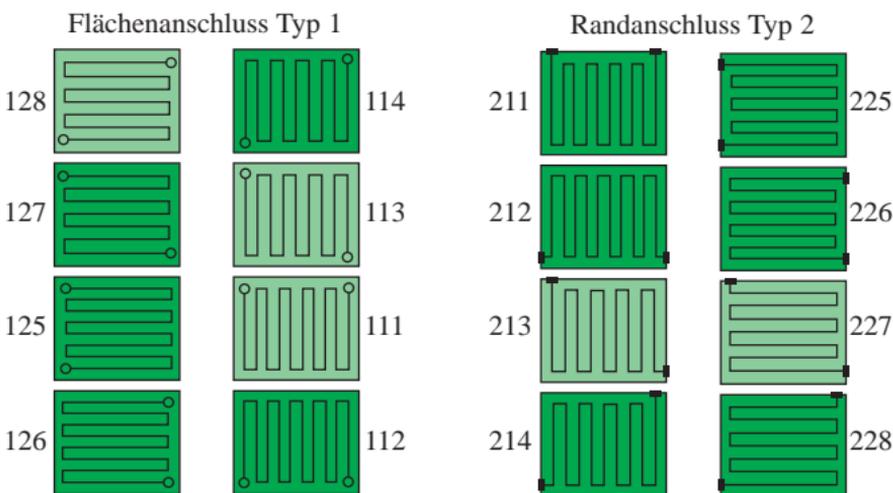
## 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

### Technische Daten für SIGLA® Alarmglas

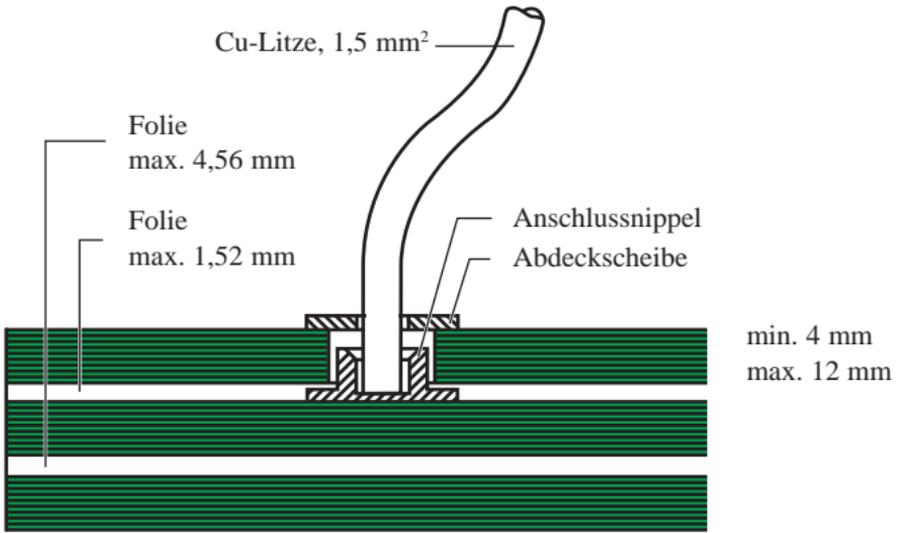
Alarmdraht:	verzinnter Cu-Draht $\varnothing$ 0,1 mm
Widerstand:	ca. 2,2 $\Omega$ pro m (ca. 70 $\Omega/m^2$ bei 30 mm Drahtabstand)
Widerstands- änderung:	ca. 0,39 % pro Grad Celcius
Flächenanschluss:	100 mm flexibles Cu-Kabel 1,5 mm <sup>2</sup> max. Foliendicke 1,52 mm
Randanschluss:	500 mm flexibles Cu-Kabel 0,5 mm <sup>2</sup> ummantelt, Leiterdurchmesser 3,5 mm max. Foliendicke 1,14 mm
max. Abmessung:	185 cm x 350 cm

Die Anschlussdrähte sind **nicht** zugentlastet! Die Verlängerung muss bauseits erfolgen.

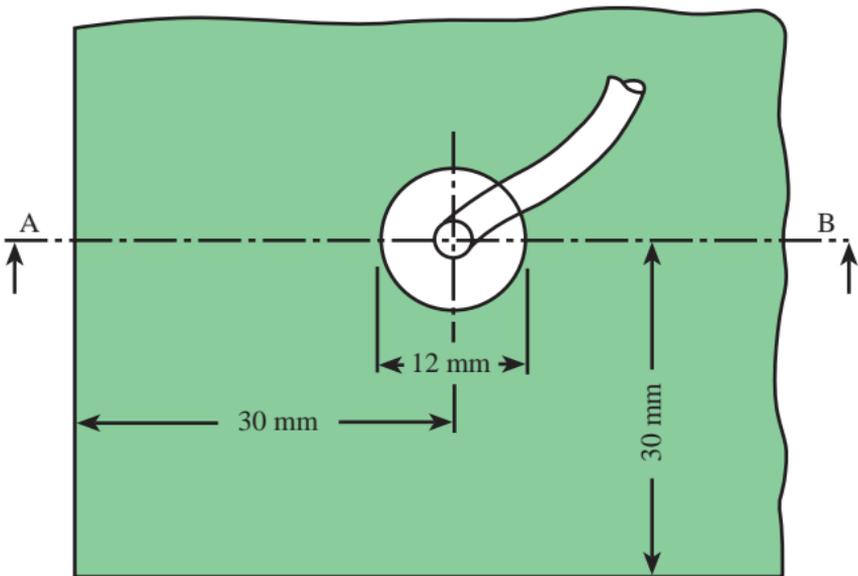
Die Skizzen zeigen die Alarmgläser in der Ansicht von außen. Bei der Bestellung sind die entsprechenden Nummern zu verwenden. Zur optimalen Sicherung empfehlen wir eine diagonale Lage der Alarmdrahtanschlüsse am Glas.



## Flächenanschluss Typ 1

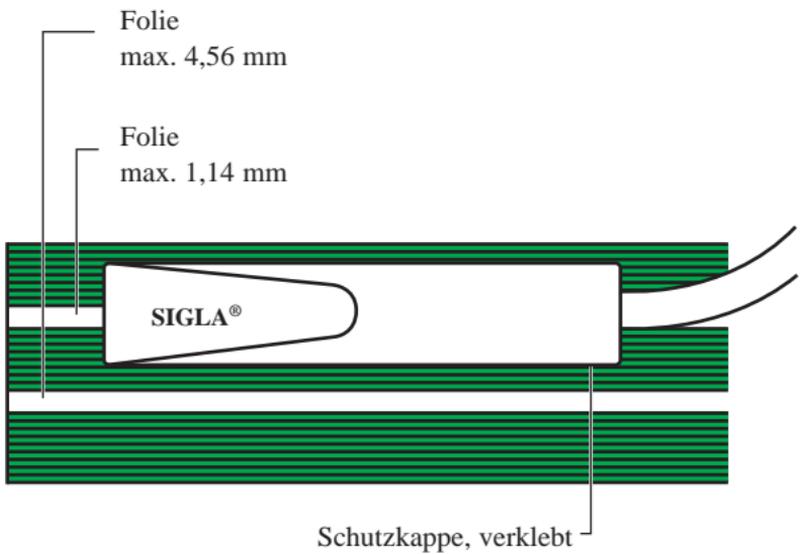
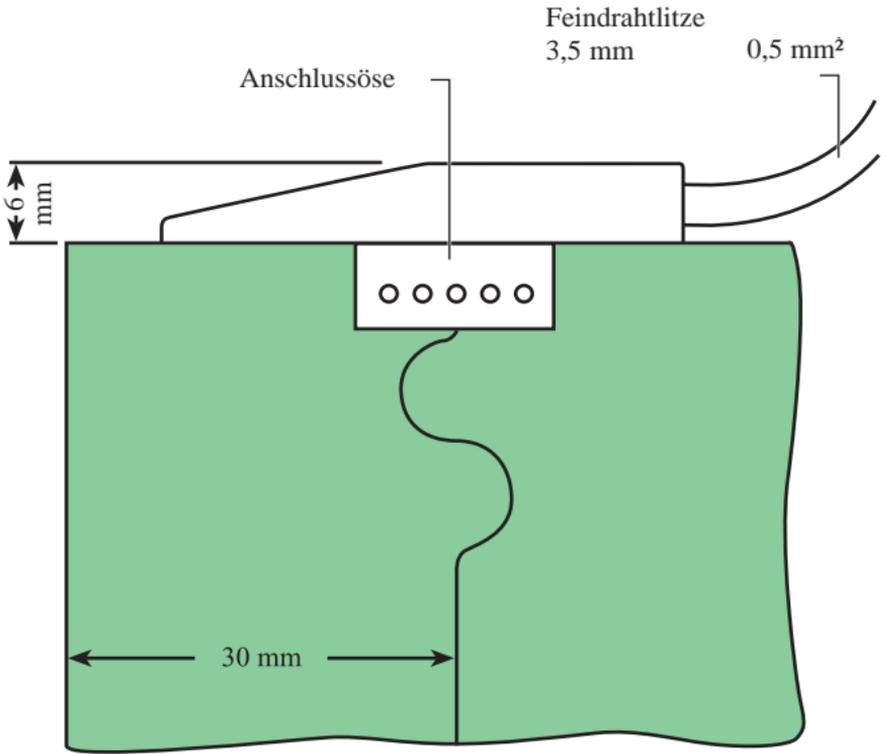


**Schnitt A-B**  
**SIGLA® Alarmglas dreischiebig**



# 5.0 Die Gläser für den Personen- und Objektschutz

## Randanschluss Typ 2



1

2

3

4

5

6

7

8

# Sicherer Aufstieg. Elegantes Ambiente. SIGLA® TREP.



## **SIGLA®**

Verbund-  
Sicherheitsgläser.  
Für konstruktive  
Gestaltungsvielfalt.

Begehbares Glas setzt neue Akzente im Innenraumdesign. Mit SIGLA® TREP gestaltete Räume bewahren ihre optische Größe und wirken klar, weit und offen.

SIGLA® TREP ist variabel einsetzbar: Sie haben die Wahl zwischen zahlreichen Design- und Farbvarianten sowie verschiedenen rutschhemmenden Glasoberflächen.

Wichtig für die Planung: SIGLA® TREP ist typengeprüft und verfügt über die notwendigen versuchstechnischen Nachweise. Das Zustimmungsverfahren wird somit für die meisten Anwendungen erheblich vereinfacht.

Informieren Sie sich bei uns. Damit Glas neue Wege geht.

## **FLACHGLAS Wernberg GmbH**

Nürnberger Straße 140  
92533 Wernberg-Köblitz  
Telefon (0 96 04) 48-0  
Telefax (0 96 04) 48-397  
info@flachglas.de  
www.flachglas.de



## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

⇨ Inhaltsverzeichnis

6.1	Optifloat klar und farbig, Optiwhite Weißglas	152
6.2	Pilkington Activ™. Die saubere Scheibe	159
6.3	DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas	162
6.4	SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas	168
6.4.1	SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsglas	174
6.4.2	SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit DELODUR®	175
6.4.3	SIGLAPLUS® S	175
6.5	Gebogene Gläser	177
6.5.1	Floatglas gebogen	178
6.5.2	DELODUR® zylindrisch gebogen	179
6.5.3	INFRASTOP® WTB Sonnenschutz-Isoliergläser THERMOPLUS® WTB Wärmeschutz-Isolierglas	180
6.5.4	Toleranzen und Eigenschaften für gebogenes Floatglas, DELODUR®, TVG und SIGLA®	180

1

2

3

4

5

6

7

8

## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.1 Optifloat klar und farbig / Optiwhite Weißglas

#### Technische Daten:

Masse/Dichte $\rho$ :	2,5 kg/m <sup>2</sup> je mm Glasdicke
Druckfestigkeit:	700 - 900 N/mm <sup>2</sup>
Mindestwert der charakteristischen Biegezugfestigkeit:	45 N/mm <sup>2</sup>
Wärmeleitfähigkeit $\lambda$ :	nach DIN 4701: 0,8 W/m <sup>2</sup> K nach EN 572-1: 1,0 W/m <sup>2</sup> K
Elastizitätsmodul E:	7,3·10 <sup>4</sup> N/mm <sup>2</sup> , nach DIN 1249-10 7·10 <sup>10</sup> Pa, nach EN 572-1
Poisson-, Querkontraktionszahl $\mu$ :	0,23/0,2 nach EN 572-1
Mittlerer thermischer Längenausdehnungskoeffizient $\alpha$ :	9,0·10 <sup>-6</sup> K <sup>-1</sup> , d. h. bei 100 °C Temperaturdifferenz ca. 1 mm/m
Spezifische Wärmekapazität c:	720 J/kgK
Erweichungstemperatur:	ca. 600 °C
Härte	nach Vickers: 4,93 ± 0,34 kN/mm <sup>2</sup> nach Knoop: 470 HK 0,1/20 nach Mohs: ca. 6 Einheiten
spezifischer elektrischer Widerstand:	10 <sup>9</sup> - 10 <sup>20</sup> $\Omega \cdot \text{cm}$ , d. h. Glas ist praktisch ein „Nichtleiter“
Brechungsindex n:	1,5 nach EN 572-1

#### Optische Glasqualität

Die MarkenKreis Partner verarbeiten Floatglas nach DIN EN 572.

#### Standardisierte Schalldämmwerte und Spektrumanpassungswerte nach DIN 12758

Glasdicke	R <sub>w</sub>	C	C <sub>tr</sub>
3 mm Floatglas:	28	-1	-4
4 mm Floatglas:	29	-2	-3
5 mm Floatglas:	30	-1	-2
6 mm Floatglas:	31	-2	-3
8 mm Floatglas:	32	-2	-3
10 mm Floatglas:	33	-2	-3
12 mm Floatglas:	34	-0	-2

Die Grundzusammensetzung von Floatgläsern verändert sich geringfügig durch die Herkunft der verwendeten Rohstoffe. Auf die physikalischen Kennwerte wirkt sich dies praktisch nicht aus. EN 572-1 beschreibt Lichttransmissionswerte in Abhängigkeit von der Glasdicke.

Weitere Informationen hierzu im Basisgläser-Handbuch der Pilkington Deutschland AG.

Optiwhite Weißglas ist ein besonders eisenoxidarmes und daher sehr klares Spiegelglas, das nach dem Floatverfahren hergestellt wird. Der Farbwiedergabe-Index  $R_a$  ist  $\geq 99$ .

1

2

3

4

5

6

7

8

## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

Optifloat

Glas- dicken mm	Licht- durch- lässigkeit $T_L$ (%)	Lichtreflexion		Energie- trans- mission $T_E$ (%)	Energie- reflexion $R_E$ (%)	Energie- absorption $A_E$ (%)	Gesamt- energie- durch- lässigkeit $g$ (%)	UV- Durch- lässigkeit $T_{UV}$ (%)	Farb- wieder- gabe- index $R_a$	U-Wert $W/m^2K$
		$R_{L,a}$ (%) außen	$R_{L,i}$ (%) innen							
2	91	8	8	87	8	5	88	69	99	5,9
3	90	8	8	85	8	7	87	64	99	5,8
4	90	8	8	83	8	9	85	60	99	5,8
5	89	8	8	81	7	12	84	56	98	5,7
6	88	8	8	79	7	14	82	53	98	5,7
8	88	8	8	76	7	17	80	49	97	5,7
10	87	8	8	73	7	20	78	45	97	5,6
12	85	8	8	68	7	25	75	42	96	5,5
15	83	8	8	63	6	31	71	38	95	5,5
19	81	7	7	57	6	37	67	34	93	5,3

maximale Größe: 600 cm x 321 cm

Werte nach DIN EN 410

**Optiwhite**

Glas- dicken mm	Licht- durch- lässigkeit $T_L$ (%)	Lichtreflexion		Energie- trans- mission $T_E$ (%)	Energie- reflexion $R_E$ (%)	Energie- absorption $A_E$ (%)	Gesamt- energie- durch- lässigkeit g (%)	UV- Durch- lässigkeit $T_{UV}$ (%)	Farb- wieder- gabe- index $R_a$	U-Wert $W/m^2K$
		$R_{L,a}$ (%) außen	$R_{L,i}$ (%) innen							
2	91	8	8	91	8	1	91	85	99	5,9
3	91	8	8	90	8	1	91	83	99	5,8
4	91	8	8	90	8	2	91	82	99	5,8
5	91	8	8	89	8	2	91	81	99	5,8
6	91	8	8	89	8	3	91	79	99	5,7
8	90	8	8	88	8	3	90	76	99	5,7
10	90	8	8	87	8	4	89	74	99	5,6
12	90	8	8	86	8	5	88	72	99	5,5
15	89	8	7	85	8	7	87	68	99	5,5
19	89	7	7	84	7	9	86	66	98	5,3

maximale Größe: 600 cm x 321 cm  
Werte nach DIN EN 410

1

2

3

4

5

6

7

8



## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

### Optifloat Bronze

Glas- dicken mm	Licht- durch- lässigkeit $T_L$ (%)	Lichtreflexion		Energie- trans- mission $T_E$ (%)	Energie- reflexion $R_E$ (%)	Energie- absorption $A_E$ (%)	Gesamt- energie- durch- lässigkeit $g$ (%)	UV- Durch- lässigkeit $T_{UV}$ (%)	Farb- wieder- gabe- index $R_a$	U-Wert $W/m^2K$
		$R_{L,a}$ (%) außen	$R_{L,i}$ (%) innen							
3	68	7	7	66	6	28	73	28	96	5,8
4	61	6	6	59	6	35	68	22	95	5,8
5	55	6	6	53	6	41	64	17	94	5,7
6	50	6	6	47	5	48	60	14	92	5,7
8	40	5	5	38	5	57	53	9	90	5,7
10	33	5	5	31	5	64	47	6	87	5,6
12	26	5	5	23	5	72	42	4	84	5,5

maximale Größe: 600 cm x 321 cm

Werte nach DIN EN 410

**Optifloat Grau**

Glas- dicken mm	Licht- durch- lässigkeit $T_L$ (%)	Lichtreflexion		Energie- trans- mission $T_E$ (%)	Energie- reflexion $R_E$ (%)	Energie- absorption $A_E$ (%)	Gesamt- energie- durch- lässigkeit $g$ (%)	UV- Durch- lässigkeit $T_{UV}$ (%)	Farb- wieder- gabe- index $R_a$	U-Wert $W/m^2K$
		$R_{L,a}$ (%) außen	$R_{L,i}$ (%) innen							
3	65	6	6	65	6	29	72	30	98	5,8
4	57	6	6	57	6	37	67	24	98	5,8
5	50	6	6	51	6	43	62	19	97	5,7
6	44	5	5	45	5	50	58	16	96	5,7
8	35	5	5	36	5	59	51	11	95	5,7
10	26	5	5	28	5	67	46	7	94	5,6
12	20	5	5	23	5	72	42	5	92	5,5

maximale Größe: 600 cm x 321 cm  
Werte nach DIN EN 410

1

2

3

4

5

6

7

8



## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

### Optifloat Grün

Glas- dicken mm	Licht- durch- lässigkeit $T_L$ (%)	Lichtreflexion		Energie- trans- mission $T_E$ (%)	Energie- reflexion $R_E$ (%)	Energie- absorption $A_E$ (%)	Gesamt- energie- durch- lässigkeit $g$ (%)	UV- Durch- lässigkeit $T_{UV}$ (%)	Farb- wieder- gabe- index $R_a$	U-Wert $W/m^2K$
		$R_{L,a}$ (%) außen	$R_{L,i}$ (%) innen							
4	80	7	7	56	6	38	66	27	93	5,8
5	78	7	7	51	6	43	62	23	92	5,7
6	75	7	7	47	6	47	59	19	90	5,7
8	71	7	7	40	5	55	54	15	87	5,7
10	67	7	7	35	5	60	51	12	85	5,6

### Arctic Blue

Glas- dicken mm	Licht- durch- lässigkeit $T_L$ (%)	Lichtreflexion		Energie- trans- mission $T_E$ (%)	Energie- reflexion $R_E$ (%)	Energie- absorption $A_E$ (%)	Gesamt- energie- durch- lässigkeit $g$ (%)	UV- Durch- lässigkeit $T_{UV}$ (%)	Farb- wieder- gabe- index $R_a$	U-Wert $W/m^2K$
		$R_{L,a}$ (%) außen	$R_{L,i}$ (%) innen							
4	64	6	6	48	6	46	60	24	86	5,8
6	54	6	6	37	5	58	52	16	80	5,7
8	46	5	5	29	5	66	46	12	73	5,7
10	38	5	5	23	5	72	42	8	67	5,6

maximale Größe: 600 cm x 321 cm / Werte nach DIN EN 410

## 6.2 Pilkington Activ™. Die saubere Scheibe

Pilkington Activ ist ein neuartiges Glasprodukt mit selbstreinigenden Eigenschaften, das zur Funktion UV-Strahlung und Wasser (z.B. Regen) benötigt.

Die Glasoberfläche ist mit einer pyrolytischen Beschichtung versehen, die witterungsbeständig und dauerhaft ist. An- und Durchsicht sind klar transparent. Die Lichtreflexion nach außen ist leicht erhöht.

Anwendungsgebiete sind Außenverglasungen in Fenstern, Fassaden und Wintergärten. Die Oberflächenbeschichtung ist stets der Witterungsseite zugewandt (Pos. 1).

### Selbstreinigende Wirkung

Die selbstreinigende Wirkung ist die Folge zweier Effekte:

#### 1. Die hydrophile Wirkung der Beschichtung

Die Beschichtung besitzt die Eigenschaft, Feuchtigkeit (Regen) gleichmäßig in einem dünnen Wasserfilm durch Herabsetzen der Oberflächenspannung zu verteilen. Das verhindert Tröpfchenbildung wie auf einer unbeschichteten Glasoberfläche, die bei Verdunsten zu typischen Flecken führt. Der Wasserfilm hingegen trägt beim Abfließen die Staub- und Schmutzpartikel mit weg, die Reste des Wassers verdunsten schnell. Das Glas bietet nach Regen klare Sicht.

#### 2. Der fotokatalytische Effekt

Die auf die beschichtete Glasoberfläche auftreffende UV-Strahlung wird absorbiert und bewirkt eine chemische Reaktion mit den auf der Glasoberfläche befindlichen organischen Verschmutzungen. Hierbei wirkt die TiO<sub>2</sub>-Beschichtung als Katalysator für die chemische Reaktion zwischen dem Wasser und den Ablagerungen, die sich dann leichter von der Glasoberfläche lösen.

Der Selbstreinigungseffekt setzt ein, wenn eine ausreichende Menge an UV-Strahlung auf die beschichtete Oberfläche einwirken konnte. Er wirkt weiter, auch wenn zeitweise kein Tageslicht mehr zur Verfügung steht. Immer wenn es regnet oder das Glas mit Wasser besprüht wird, wird der gelöste Schmutz abgewaschen. Unter normalen Bedingungen ist dies ausreichend, um das Glas sauber zu halten.

## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

Sollte es über einen längeren Zeitraum nicht regnen, ist es hilfreich, das Glas mit normalem Wasser zu besprühen und ablaufen zu lassen, damit Schmutzablagerungen fortgewaschen werden. Sehr starke Schmutzablagerungen können dazu führen, dass keine UV-Strahlung auf die Oberfläche einwirken kann.

Hartnäckige Verschmutzungen können - wie bei unbeschichteten Glasoberflächen - mit einem sanften Putzmittel entfernt werden. Nach jedem Reinigungsvorgang wird wieder UV-Strahlung zum Lösen des Schmutzes benötigt. Kratzende Reinigungsgegenstände sollten genau wie bei einem unbeschichteten Glas nicht verwendet werden, da sie u. a. zu einer Beschädigung der Oberfläche führen.

Um die besten Selbstreinigungsergebnisse zu erzielen, sollte möglichst jeder Kontakt mit der beschichteten Oberfläche vermieden werden.

Im Allgemeinen ist durch den Selbstreinigungseffekt von Pilkington Activ ein deutlich geringerer Reinigungsaufwand zu erwarten.

### **Kombinierbarkeit von Pilkington Activ mit anderen Funktionsgläsern**

Pilkington Activ kann zu Isolierglas weiterverarbeitet werden. Die Funktionsschicht liegt immer auf der Außenoberfläche (Pos. 1). Kombinationen mit verschiedenen zum Scheibenzwischenraum zugewandten Beschichtungen sind möglich.

Hierdurch ändern sich die Licht- und Energiewerte gegenüber den Gläsern ohne Selbstreinigungseffekt (siehe THERMOPLUS®- und INFRASTOP®-Kapitel).

### **Hinweis zur Verglasung**

Um die hydrophile Wirkung nicht einzuschränken, darf Pilkington Activ nicht mit Silikon in Berührung kommen. Dichtstoffe und Dichtprofile des Verglasungssystems müssen silikonfrei sein. Dichtprofile dürfen nicht silikonisiert sein. (Weitere Hinweise enthält die Handhabungs- und Verglasungsrichtlinie für Fensterhersteller der Pilkington Deutschland AG.)

### **Pilkington Activ Blue**

Beim Produkt Pilkington Activ Blue wird die Beschichtung nicht auf herkömmlichem Float, sondern auf dem in der Masse blau eingefärbten Arctic Blue aufgebracht. Es werden Dicken von 4 mm, 6 mm und 10 mm angeboten. Auf den folgenden Seiten sind die Licht- und Energiewerte von Pilkington Activ und Pilkington Activ Blue zusammengestellt.

**Pilkington Activ**

Glasdicken	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion		Energie- transmission	Energie- reflexion	Energie- absorption	Gesamt- energie- durchlässigkeit	UV- Durchlässigkeit	Farbwieder- gabe- index	U-Wert
mm	$T_L$ (%)	$R_{La}$ (%) außen	$R_{Li}$ (%) innen	$T_E$ (%)	$R_E$ (%)	$A_E$ (%)	$g$ (%)	$T_{UV}$ (%)	$R_a$ (%)	$W/m^2K$
4	84	14	14	79	13	8	81	40	98	5,8
6	83	14	14	76	13	11	79	36	99	5,7
8	82	14	14	72	13	15	76	33	99	5,7
10	81	14	14	69	13	18	74	31	98	5,6

**Pilkington Activ Blue**

Glasdicken	Lichtdurchlässigkeit	Lichtreflexion		Energie- transmission	Energie- reflexion	Energie- absorption	Gesamt- energie- durchlässigkeit	UV- Durchlässigkeit	Farbwieder- gabe- index	U-Wert
mm	$T_L$ (%)	$R_{La}$ (%) außen	$R_{Li}$ (%) innen	$T_E$ (%)	$R_E$ (%)	$A_E$ (%)	$g$ (%)	$T_{UV}$ (%)	$R_a$ (%)	$W/m^2K$
4	59	15	11	44	13	43	55	15	89	5,8
6	49	14	9	33	13	54	47	11	82	5,7
10	35	13	7	21	12	67	38	6	70	5,6

maximale Größe: 600 cm x 321 cm

Werte nach DIN EN 410



## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser, Raumglas

### 6.3 DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas

DELODUR® ist ein Bauprodukt, das den Anforderungen der Bauregelliste A Teil 1, lfd. Nr. 11.12 entspricht und deshalb, im baurechtlichen Sinn, uneingeschränkt für Gebäude und Bauten verwendbar ist.

Bei Überbeanspruchung zerfällt DELODUR® in eine Vielzahl kleiner Glaskrümel. Eine Überbeanspruchung von DELODUR® kann auch durch eingeschlossene Nickelsulfid-Kristalle erfolgen, die u. U. erst nach Jahren den Bruch verursachen. Um dem vorzubeugen wurde gemäß Bauregelliste A Teil 1, lfd. Nr. 11.13 das Produkt ESG-H (DELODUR®-H) definiert, bei dem durch eine spezielle Behandlung latent gefährdete Gläser aussortiert werden. Ein Restrisiko ist jedoch auch beim ESG-H vorhanden.

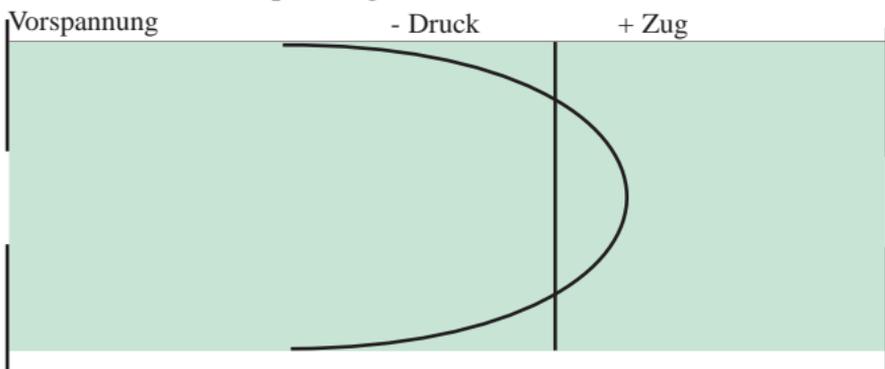
Aus diesem Grund weisen wir darauf hin, dass unsere Produkte DELODUR®, DELODUR®-H, DELOGCOLOR®, INFRACOLOR®, INFRACLAD®, PORTADUR® und VARIADUR®, etwa im Zusammenhang mit einer Vorschädigung oder anderen Ursachen, spontan brechen können und in diesem Fall die Glasbruchstücke einzeln oder auch zusammenhängend herunterfallen können.

Bei der Verwendung dieser Produkte ist deshalb zu entscheiden, ob für den vorgesehenen Anwendungsfall die Produkte grundsätzlich geeignet sind. Sollte der Anwender oder Planer im Einzelfall nicht die Risikobeurteilung vornehmen können oder wollen, dann empfehlen wir die zuvor genannten Produkte nur als Verbund-Sicherheitsglas zu verwenden.

Hinweis:

Öffentliche Verkehrsflächen, insbesondere Türanlagen, sind besonders hohen Beanspruchungen ausgesetzt. Aus diesem Grund ist es erforderlich, in regelmäßigen Abständen die Glasscheiben auf Vorschädigungen und Türanlagen auf Gangbarkeit zu prüfen. Die Wartungsarbeiten sind in einem Protokoll zu dokumentieren.

#### Aufbau der inneren Spannungen bei DELODUR®



Durch seine hohe mechanische und thermische Belastbarkeit und das für Einscheiben-Sicherheitsglas charakteristische Bruchverhalten hat DELODUR® im Vergleich zu normal gekühltem Glas ein sichereres Bruchverhalten. Es ist deshalb ein Sicherheitsglas.

### Physikalische Daten

Biegezugfestigkeit:	120 N/mm <sup>2</sup> (DELODUR® Einscheiben- Sicherheitsglas)	
Druckfestigkeit:	700 - 900 N/mm <sup>2</sup>	
Elastizitätsmodul:	7,0 · 10 <sup>4</sup> N/mm <sup>2</sup>	
Lichtdurch- lässigkeit:	DELODUR® Blank	6 mm ca. 89 %
	DELODUR® Grau	6 mm ca. 43 %
	DELODUR® Bronze	6 mm ca. 49 %
	DELODUR® Grün	6 mm ca. 75 %
	DELODUR® Optiwhite	6 mm ca. 91 %
	Struktur 200	10 mm ca. 87 %
	Chinchilla Blank	8 mm ca. 82 %
	Chinchilla Bronze	8 mm ca. 37 %

Die Spannungseigenschaften von DELODUR® bleiben bis zu Gebrauchstemperaturen von + 250 °C erhalten. Es kann plötzlichen Temperaturänderungen oder Temperaturdifferenzen innerhalb der Oberflächen bis zu 200 K widerstehen.

Die übrigen technischen Daten entsprechen denjenigen normal gekühlten Floatglases.

DELODUR® ist ein Einscheiben-Sicherheitsglas aus Optifloat Spiegelglas; es ist lieferbar von 4 mm bis 19 mm Glasdicke.

DELODUR® Optiwhite ist ein Einscheiben-Sicherheitsglas aus Optiwhite Weißglas; es ist lieferbar von 4 mm bis 15 mm Glasdicke.

DELODUR® Grau, Bronze oder Grün ist ein in der Masse eingefärbtes, transparentes Einscheiben-Sicherheitsglas. Die Farbintensität erhöht sich mit zunehmender Glasdicke und damit die Blend- und Sonnenschutzwirkung. Farbverschiebungen können auftreten.

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas ist herstellbar in den Gussglasstrukturen Struktur 178, Struktur 200, Chinchilla-Blank und -Bronze, Master carre, Master ligne, Master point und Barock blank.

## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

DELODUR® satiniert ist ein geätztes Einscheiben-Sicherheitsglas. Weitere Varianten sind die geätzten Dekorgläser Pave und Vadi.

### Anwendungsgebiete

Fenster, Türen, Trennwände, Umwehrungen, Rolltreppenverkleidungen, in öffentlichen und privaten Gebäuden, zur Verglasung von Turnhallen und Sportstätten, für unfallverhütende Verglasungen in Schulen und Instituten usw.

### Hinweise für die Bestellung

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas kann nach der Fertigung nicht mehr bearbeitet werden. Alle Maße, Lochbohrungen, Ausschnitte und die gewünschte Kantenbearbeitung sind daher bereits bei der Bestellung anzugeben.

Alle Gläser werden grundsätzlich mit mindestens gesäumten Kanten versehen. Diese sind fertigungstechnisch notwendig und werden auch ausgeführt, wenn eine unbearbeitete Kante bestellt wird. Anspruch auf eine optisch einwandfreie Glaskante erhebt diese Bearbeitungsart nicht.

Bei strukturierten Gläsern muss der Strukturverlauf in der Bestellung angegeben werden. Geschieht dies nicht, fertigen wir den Strukturverlauf parallel zur Höhenkante! Ist nichts Gegenteiliges vermerkt, gehen wir davon aus, dass die Maße in der Reihenfolge Breite x Höhe in cm angegeben sind.

Zur Erzielung eines gleichmäßigen Farbeindrucks sollte für die Fenster- und Fassadenverglasung eines Objektes DELODUR® Grau, Bronze oder Grün in der gleichen Scheibendicke gewählt werden, da der Farbton mit zunehmender Glasdicke dunkler wird.

Bei Struktur- und Farbgläsern sind produktionsbedingte Musterverschiebungen bzw. nuancielle Farbunterschiede möglich.

### Produktionsverfahren

Wir fertigen planes DELODUR® ausschließlich im Horizontalverfahren.

### Planität/Geradheit und Toleranzen

Die zulässigen Abweichungen werden in EN 12150-1 beschrieben.

**Technische Lieferbedingungen DELODUR®**

Typ	Glasdicke (mm)	Dicken- toleranz (mm)	Maximal- maße (cm x cm)
<b>DELODUR® Optifloat</b>	4	± 0,2	244 x 300
	5	± 0,2	244 x 510
	6	± 0,2	244 x 510
	8	± 0,3	244 x 510
	10	± 0,3	244 x 510
	12	± 0,3	244 x 510
	15	± 0,5	244 x 510
19	± 1,0	244 x 510	
<b>DELODUR®-Grau DELODUR®-Bronze DELODUR®-Optiwhite</b>	4	± 0,2	244 x 300
	5	± 0,2	244 x 510
	6	± 0,2	244 x 510
	8	± 0,3	244 x 510
	10	± 0,3	244 x 510
<b>DELODUR®-Grün</b>	4	± 0,2	244 x 300
	5	± 0,2	244 x 510
	6	± 0,2	244 x 510
	8	± 0,3	244 x 510
	10	± 0,3	244 x 510
<b>DELODUR®-Struktur 200 DELODUR®-Struktur 178 -Struktur 178 - Bronze (maximal 8 mm Glasdicke), Mastergläser</b>	6	± 0,5	194 x 425
	8	± 0,5	194 x 425
	10	± 0,5	194 x 425
<b>DELODUR® -Struktur 200 Chinchilla Blank Bronze Struktur 178 Blank / Bronze Mastergläser</b>	4	±0,5	150 x 250
<b>DELODUR® Bambus und Chinchilla in Blank und Bronze</b>	8	± 0,5	175 x 425
<b>Minimalabmessungen in cm<sup>2</sup></b>			5 x 5
<b>Max. Seitenverhältnis, abzüglich der Tiefe von Ausschnitten</b>			1 : 10

Die angegebenen Maximalabmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten; sie haben nichts zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

### Runde Gläser (kreisförmig)

Glasdicke (mm)	Maß- toleranzen (mm)	mind. Durchmesser (cm)	max. Durchmesser in cm	
			poliert oder fein geschliffen	gesäumt
5	siehe Größen- toleranzen	10	210	210
6		10		
8		10		
10		20		
12		20		
15		20		

Polierte Kanten, min. Durchmesser 20 cm

### Größentoleranzen

Nennmaße der Seite, <i>B</i> oder <i>H</i>	Toleranz <i>t</i>	
	Nenndicke $d \leq 12$	Nenndicke $d > 12$
$\leq 2000$	$\pm 2,5$	$\pm 3,0$
$2000 < B$ oder $H \leq 3000$	$\pm 3,0$	$\pm 4,0$
$> 3000$	$\pm 4,0$	$\pm 5,0$

### Siebdruck (DELODUR® DESIGN)

Durch im Siebdruckverfahren aufgebraute keramische Farben können DELODUR® Scheiben individuell nach Kundenwünschen mit Motiven und Mattierungen versehen werden. Weitere Informationen zu DELODUR® DESIGN befinden sich im Kapitel 7.1.1 und in der Technischen Information.

### Bohrungen

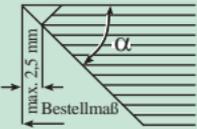
Lochbohrungen und Ausschnitte bei Gläsern mit einer Kantenlänge größer als 400 cm auf Anfrage.

Der Bohrungsdurchmesser darf nicht kleiner sein als die verwendete Glasdicke. Die Festlegung des Durchmessers erfolgt unter Berücksichtigung des Schraubendurchmessers, der Wandstärke der Ummantelung und der vorgegebenen Toleranzen.

## Kantenbearbeitung

(In Anlehnung an DIN 1249-11 Flachglas im Bauwesen)

Benennung	Kurzzeichen	Definition
<b>Gesäumt</b>	KGS	Die gesäumte Kante ist fertigungstechnisch notwendig und entspricht einer Schnittkante, deren Ränder mehr oder weniger gebrochen sind.
<b>Feingeschliffen</b>	KGN	Die Kantenoberfläche ist durch Schleifen ganzflächig bearbeitet. Die Kante wird mit einer Fase versehen. Geschliffene Kanten haben ein schleifmattes Aussehen. Blanke Stellen und Ausmuschelungen sind unzulässig.
<b>Poliert</b>	KPO	Die polierte Kante ist eine durch Überpolieren verfeinerte Kante. Polierspuren sind zulässig.
<b>Gehrungskante</b>	GK	Die Gehrungskante bildet mit der Glasoberfläche einen Winkel von $\alpha < 90^\circ$ , $\alpha$ mindestens $\geq 40^\circ$ . Das Bestellmaß beinhaltet den Saum der Gehrungskante.



Bei Modellscheiben sind, wenn ein Handschliff erforderlich ist, optisch abweichende Kantenbearbeitungen an einer Scheibe möglich.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.4 SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas

SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas besteht aus zwei oder mehr, im Regelfall gleichdicken, Optifloat Glasscheiben, die mittels einer oder mehrerer Kunststoff-Folien, unter Anwendung eines speziellen Verfahrens, fest miteinander verklebt sind. Im Falle eines Bruches haften die Bruchstücke auf der Folie. Dadurch bietet SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas als Umwehrung oder Überkopfverglasung die üblichen Sicherheitseigenschaften zum Personenschutz.

SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas kann alternativ mit Farbgläsern Optifloat Bronze, Grau oder Grün kombiniert werden. Die Kombination mit der (weißen) Mattfolie ermöglicht einen Sichtschutz bei gleichzeitiger transluzenter Lichtdurchlässigkeit.

SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas wird im Standardfall mit unbearbeiteter (Schnitt-) Glaskante geliefert. Soll SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit teilweise freien Glaskanten eingebaut werden, empfehlen wir eine Kantenbearbeitung (vgl. S. 173).

Im Falle der freien Bewitterung der Glaskante einer SIGLA® Verbund-Sicherheitsglasscheibe kann am Glasrand stellenweise eine Eintrübung sichtbar werden, die jedoch keinen Einfluss auf die Sicherheitseigenschaften des Glases hat.

Der Glasrand kann mit Profilen abgedeckt werden, um Randeintrübungen zu minimieren bzw. zu kaschieren. Dabei ist die Ausführungsart so zu wählen, dass nicht noch zusätzlich Feuchtigkeit gebunden oder durch nicht verträgliche Materialien die Kunststoff-Folie angegriffen wird. Aufgrund unserer Erfahrung empfehlen wir, wenn SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit frei bewitterten Glaskanten verglast wird, außer einer Kantenbearbeitung (vgl. S. 173) keine weiteren besonderen Behandlungen der freien Glaskanten vorzunehmen.

**Biegezugfestigkeit:**

Wie Optifloat Spiegelglas; bei der Berechnung von Glasdicken sind die Regelwerke der Bauordnung zu beachten.

**Lichtdurchlässigkeit:**

Die Lichtdurchlässigkeit entspricht in etwa der einer Optifloat Glasscheibe. Die Lichtdurchlässigkeit nimmt mit zunehmender Glas- und Foliendicke ab.

**Temperaturbeständigkeit:**

Eine kurzzeitige Erhöhung der Temperatur bis ca. 80 °C und eine Dauertemperatur bis ca. 60 °C, gemessen an der Zwischenschicht, ist zulässig.

**Linearer Wärmeausdehnungskoeffizient:**

$9,0 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , d. h. bei einer Temperatursteigerung um 50 °C dehnt sich SIGLA® ca. 0,5 mm/m aus.

**Wärmedurchgangszahl (U-Wert):**

Der U-Wert von SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas entspricht dem einer homogenen Scheibe gleicher Dicke.

**Masse:**

2,5 kg/m<sup>2</sup> je mm Glasdicke.

**Standardisierte Schalldämmwerte und Spektrumanpassungswerte nach DIN EN 12758**

Glasdicke	R <sub>w</sub>	C	C <sub>tr</sub>
6 mm Verbund-Sicherheitsglas:	32	-1	-3
8 mm Verbund-Sicherheitsglas:	33	-1	-3
10 mm Verbund-Sicherheitsglas:	34	-1	-3

1

2

3

4

5

6

7

8

## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

### UV-Transmission nach DIN EN 410

#### (Quelle: Angaben der Hersteller der PVB-Folien)

Die Sonnenstrahlung enthält unter anderem ultraviolette Strahlung (UV-Strahlung von 200 nm bis 380 nm), die sich in UVA- (380 nm bis 315 nm), UVB- (315 nm bis 280 nm) und UVC-Strahlung (280 nm bis 200 nm) unterteilt. Während die UVC-Strahlung die Erdoberfläche nicht erreicht und SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas die UVB-Strahlung absorbiert, wird für verschiedene Anwendungen auch eine Filterung der UVA-Strahlung vom Glas erwartet.

Die Strahlungsdurchlässigkeit im UVA-Bereich beginnt beim SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas bei ca. 360 nm. Insgesamt kann beim SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas eine UV-Transmission von ca. 4 %\* mit 0,38 mm Folie und ca. 2 %\* mit 0,76 mm Folie angenommen werden.

\*) Bei den Angaben zur UV-Transmission handelt es sich nicht um zugesicherte Eigenschaften, sondern lediglich um eine ergänzende Information. Die Werte der UV-Transmission ergeben sich aus den Eigenschaften der PVB-Folien im SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas. Aus diesem Grund beziehen sich o.g. Werte immer auf Angaben der Hersteller der PVB-Folien, die für die Richtigkeit der Angaben verantwortlich zeichnen.

Die zuvor genannten Werte gelten für den Neuzustand unserer Produkte. Bei der Anwendung der Verglasung muss die Einflussmöglichkeit weiterer Strahlungsquellen auf das zu schützende Objekt, etwa das natürliche oder künstliche Licht, mit einbezogen werden.

### Eigenfarbe

Mit der Dicke der Verbundglaseinheit nimmt die Eigenfarbe in Form eines Grün-/Gelbstiches materialbedingt zu.

**SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas 2-scheibig**  
**Lieferprogramm und Glasdicken (mm)**

<b>2 x Optifloat</b>	4	5	6	8	10	12	16	20	24	31	39	
<b>Optifloat Bronze</b>	-	-	6	8	10	12	16	20	24	-	-	
<b>Optifloat Grau</b>	-	-	6	8	10	12	16	20	24	-	-	
<b>Optifloat Grün</b>	-	-	6	8	10	12	16	20	-	-	-	
<b>Arctic Blue</b>	-	-	-	8	-	12	16	20	-	-	-	
<b>Optifloat, Drahtspiegelglas</b>	(max. Abm. von Drahtglas 185 x 320 cm <sup>2</sup> )											
<b>Optifloat, Ornament 504</b>	-	-	-	8	(max. Abm. von Ornament 504 150 x 210 cm <sup>2</sup> )							
<b>Mattfolie (weiß-transluzent) <sup>1)</sup></b>	4	5	6	8	10	12	16	20	24	31	39	
<b>Stahlfaden (30 mm Abstand) <sup>2)</sup></b>	-	-	6	8	-	-	-	-	-	-	-	
<b>max. Abmessungen in cm x cm</b>	80 x 160	120x216	321 x 600		280 x 600							
<b>Dickentoleranz in mm</b>	± 0,3	± 0,5	± 1,0									± 1,5

<sup>1)</sup> Bei Kombinationen mit der Mattfolie ist das Maß 280 cm x 595 cm!

<sup>2)</sup> max. Abmessungen 225 cm x 321 cm

Die aufgeführten Glasdicken geben die Gesamtdicken an und basieren auf einer Foliendicke von 0,38 mm. SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas kann auf Wunsch mehrscheibig oder mit mehreren Folienlagen hergestellt werden.



## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

### Größentoleranzen bei Schnittkanten und gesäumten Kanten

Nennmaße Breite bzw. Höhe	bis 8 mm Glasdicke	über 8 mm Glasdicke	mit 1 Einzelscheibe ab 10 mm Dicke
bis 100 cm	± 1,0	± 1,5	± 2,5
bis 150 cm	± 1,5	± 2,0	± 3,0
bis 200 cm	± 1,5	± 2,0	± 3,5
bis 250 cm	± 2,5	± 3,0	± 4,0
über 250 cm	± 3,0	± 3,5	± 4,5

### Verschiebungstoleranzen

Aus fertigungstechnischen Gründen können sich die Einzelscheiben bei Gläsern mit Schnitt- oder gesäumten Kanten gegeneinander verschieben. Diese Verschiebungstoleranz liegt innerhalb der Abweichung der Tabelle. Bei dickeren Zwischenschichten (ab ca. 1,52 mm) Toleranzangaben auf Anfrage.

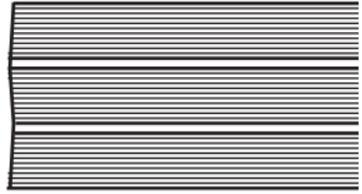
### Größentoleranzen bei geschliffenen und polierten Kanten und Gehrungen

Nennmaße Breite bzw. Höhe	Verbundglasdicke		
	bis 8 mm	bis 35 mm	über 35 mm
bis 50 cm	± 1,0	+1,0/-3,0	+1,0/-4,0
bis 100 cm	+ 1,0/-2,0		
über 100 cm	+ 1,0/-3,0		
<b>Mit Einzelglasdicke ab 10 mm: mindestens + 1,0/-3,0 mm</b>			

Max. Seitenverhältnis: 1 : 10  
 Min. Abmessungen: 16 cm x 16 cm  
 Max. Gewicht je Einheit: 750 kg  
 Gehrungsschliff:  $\geq 45^\circ$

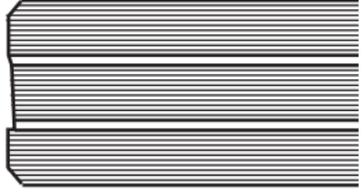
**Kantenbearbeitung  
gemäß DIN 1249-11**

geschnitten (KG)



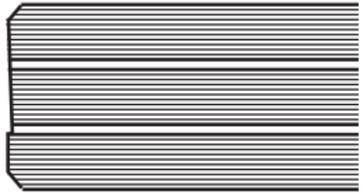
1

gesäumt (KGS)



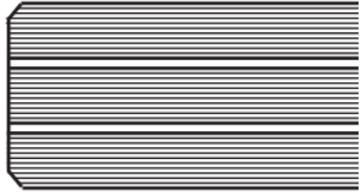
2

maßgeschliffen (KMG)  
und gesäumt (KGS)



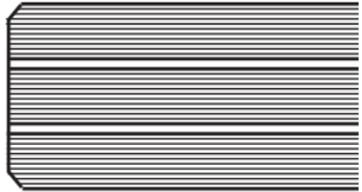
3

geschliffen (KGN)  
und gesäumt (KGS)



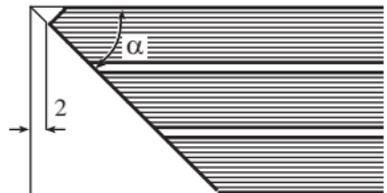
4

poliert (KPO)  
und gesäumt (KGS)



5

Gehrungskante (GK) gesäumt



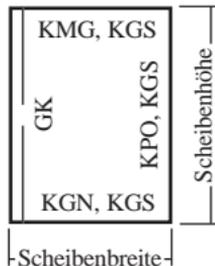
6

Das Bestellmaß beinhaltet den Saum  
der Gehrungskante  
( $\alpha \geq 45^\circ$ )

Bestellmaß Toleranz für  $\alpha \pm 3^\circ$

7

Beispiel einer Bestellskizze.  
Das Bestellmaß ist immer größte  
Glasbreite und größte Glashöhe !



8

## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

### SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit Mattfolie

Licht- und energietechnische ca.-Werte nach DIN EN 410 von 8 mm dickem SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit einer Mattfolie (weiß-transluzent) im Glasverbund.

PVB-Dicke (mm)	Licht-durch-lässigkeit (%)	Energie-transmission (%)	Gesamt-energie-durch-lässigkeit (%)	Licht-reflexion (%)	U-Wert (W/m <sup>2</sup> K)
0,38	60	52	62	11	5,7
0,76	59	50	61	11	5,7

Die pigmentierte Mattfolie weist chargenabhängig Schwankungen der Lichtdurchlässigkeit auf. Dadurch sind insbesondere bei Nachbestellungen und unmittelbarem Vergleich leichte Hell-Dunkel-Unterschiede möglich.

### 6.4.1 SIGLADUR® Verbund-Sicherheitsglas

SIGLADUR® ist ein Verbund-Sicherheitsglas aus zwei teilvorgespannten Gläsern. Damit wird die von SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas bekannte Splitterbindung ergänzt um erhöhte Bruchfestigkeit sowie eine erhöhte Belastbarkeit gegenüber thermischen Spannungen.

SIGLADUR® besteht aus teilvorgespanntem Glas nach DIN EN 1863. Das verwendete TVG kann mit allgemeiner bauaufsichtlicher Zulassung für die Anwendung in linien- und punktförmiger Lagerung geliefert werden. Die Vorgaben der allgemeinen bauaufsichtlichen Zulassung sind zu beachten.

Herstellbare Glasdicken und Abmessungen:

8 mm	Dicke:	max. 244 cm x 300 cm
10 mm	Dicke:	max. 244 cm x 510 cm
12 mm	Dicke:	max. 244 cm x 510 cm
16 mm	Dicke:	max. 244 cm x 510 cm
20 mm	Dicke:	max. 244 cm x 510 cm
24 mm	Dicke:	max. 244 cm x 510 cm

Minimalmaß: 30 cm x 50 cm

Dickentoleranz: + 2 mm / - 0,5 mm

## 6.4.2 SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas mit DELODUR®

SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas aus 2 x DELODUR® ist ein Verbund-Sicherheitsglas aus zwei vollvorgespannten DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläsern.

Herstellbare Glasdicken und Abmessungen:

8 mm	Dicke:	max. 244 cm x 300 cm
10 mm	Dicke:	max. 244 cm x 510 cm
ab 12 mm	Dicke:	max. 280 cm x 600 cm

Minimalmaß: 30 cm x 50 cm

Dickentoleranz: + 2 mm / - 0,5 mm

Für beide o. g. Produktgruppen gilt: Modelle und Bearbeitungen können nur in Abstimmung mit dem Fertigungsbetrieb angeboten werden. Die Gläser sind jeweils symmetrisch aufgebaut. Kantenbearbeitung der Einzelscheiben: Gesäumt.

## 6.4.3 SIGLAPLUS® S

SIGLAPLUS® S ist ein spezielles Verbund-Sicherheitsglas, das als System für den konstruktiven Glasbau geliefert wird. SIGLAPLUS® S hat anstelle von herkömmlichen PVB-Folien eine neuartige Verbundschicht, die eine besonders innige Verbindung zum Glas aufbaut.

Bei der Anwendung von SIGLAPLUS® S im Regelbereich der Landesbauordnungen ist eine "Zustimmung im Einzelfall" (ZiE) notwendig. Die spezielle Glasstatik und die fachliche Betreuung der ZiE gehören zum Lieferumfang des Herstellers.

SIGLAPLUS® S eignet sich besonders für folgende Anwendungen:

- Konstruktiver Glasbau
  - Punktgehaltene Gläser
  - Aussteifende Gläser
  - Glasträger
  - Sandwich Elemente
  - Structural Sealant Glazing
- Vorsatzfassaden
- Brüstungen
- Treppen und Podeste

## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

### Technische Daten SIGLAPLUS® S:

Die optischen Eigenschaften entsprechen dem SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas.

Dicke mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>
9,5	21,6
11,5	26,6
13,5	31,6
17,5	41,6
21,5	51,5
25,5	61,6

Weitere Dicken sind möglich.

Max. Abmessungen: 250 cm x 470 cm.

Die weiteren Eigenschaften sind variabel und werden für den jeweiligen Verwendungszweck festgelegt.

## 6.5 Gebogene Gläser

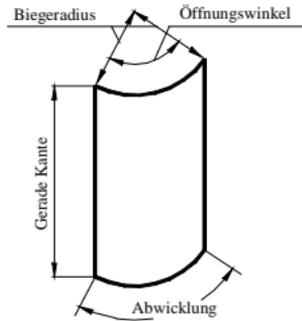
Bei zylindrisch gebogenen Gläsern sind, unabhängig von der geplanten Glasart, zur Ermittlung einer technisch machbaren und kostengünstigen Lösung unbedingt die nachstehend aufgeführten Parameter anzugeben. Hierzu gehört die Angabe von mindestens zwei der nachgenannten Werte: Abwicklung, Biegeradius, Stichhöhe (innen oder außen) oder Öffnungswinkel.

Außerdem zu nennen ist die Länge der geraden Kante sowie die Anzahl der Scheiben.

Schnitt:



Ansicht:



Bei allen zylindrisch gebogenen Scheiben sind optische Abweichungen in Farbe und Reflexionsgrad im Verlauf des Bogens in der Ansicht und Durchsicht nicht auszuschließen.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.5.1 Floatglas gebogen

Neben der zylindrischen Standardbiegung (Tonnenabschnitt) kann Floatglas auch als spezielle Form ausgeführt werden:

- unterschiedliche Radien
- gerade Verlängerung einseitig oder beidseitig
- S-Form (Wellenform)

Kugelausschnitt  
(Kugelhaube)



Kugelabschnitt  
(Kugelkappe)



Kegelabschnitt



Max. Abmessungen:

4600 mm x 2600 mm oder  
2600 mm x 4600 mm

Max. Biegewinkel:

180 Grad

Max. Stichhöhe:

950 mm

Min. Biegeradius:

35 mm

**6.5.2 DELODUR® zylindrisch gebogen**  
(teilvorgespanntes Glas bis 10 mm Dicke)

Min. Abmessungen: 600 mm x 400 mm  
Max. Abmessungen: 2440 mm x 5000 mm

Glasdicken mm	min. Biegeradius mm	max. Biegewinkel Grad
5 und 6	1000	139
8 bis 12	1200	116
15	1500	93
19	2000	70

Min. Abmessungen: 350 mm x 200 mm  
Max. Abmessungen: 1000 mm x 2000 mm

Glasdicken mm	min. Biegeradius mm	max. Biegewinkel Grad
4 bis 6	450	127
8 bis 10	1000	57
12	1200	47

Min. Abmessungen: 500 mm x 200 mm  
Max. Abmessungen: 2500 mm x 2440 mm

Glasdicken mm	min. Biegeradius mm	max. Biegewinkel Grad
4	1200	119
5 und 6	1000	143
8 bis 12	1200	119
15	1500	95
19	2000	71

1

2

3

4

5

6

7

8

## 6.0 Die Basis- und Sicherheitsgläser

### 6.5.3 INFRASTOP® WTB Sonnenschutz-Isoliergläser THERMOPLUS® WTB Wärmeschutz-Isolierglas

#### Mögliche Glasarten (Einzelscheibe)

Floatglas, DELODUR®, TVG  
SIGLA®

#### Dicke

4 mm bis 12 mm  
8 mm bis 20 mm

#### Maße:

Sehnenlänge	max. 220 cm
Stichhöhe bei Beschichtung auf konkaver Fläche	max. 45 cm
Stichhöhe bei Beschichtung auf konvexer Fläche	max. 25 cm
Gerade Kante	max. 340 cm
Öffnungswinkel	max. 90°

Gewicht der Isolierglaseinheit	max. 750 kg
Scheibenzwischenraum	6 mm bis 16 mm

Grundsätzliche Kantenbearbeitung gesäumt oder geschliffen

Diverse bereits vorhandene WTB-Beschichtungen und Formen können abgefragt werden. Individuelle Farbanpassungen an gängige HKZ-Beschichtungen sind möglich.

Bezüglich der Planungssicherheit ist schon im Vorfeld eine genaueste Abstimmung der geometrischen Maße empfehlenswert.

### 6.5.4 Toleranzen und Eigenschaften für gebogenes Floatglas, DELODUR®, TVG und SIGLA®

Maß- und Biegeabweichungen: +/- 5 mm

#### Eigenschaften:

In der Ansicht und Durchsicht haben gebogene Gläser im Vergleich zu Standardprodukten abweichende Eigenschaften. Grundsätzlich entsprechen die physikalischen Eigenschaften gebogener Gläser nicht den Eigenschaften der herkömmlichen Produkte. Darüber hinaus werden gebogene Gläser immer unter Ausschluss der Garantie und gesetzlicher Bestimmungen geliefert.

1

2

3

4

5

6

7

8



## Einfache Bedienung. Präzise Planung. GlasPlan.

Informationen zum gewählten Typ

INFRASTOP Brillant 66/33

Die Ausschreibungssoftware GlasPlan unterstützt Sie bei der optimalen Projektorganisation und verhilft zu mehr Transparenz im Planungsprozess: Mit wenigen Klicks finden Sie alle Glasaufbauten und Glaskombinationen, die sich für Ihr Projekt eignen.

Auf Wunsch generiert GlasPlan für jedes gefundene Produkt innerhalb weniger Sekunden einen detaillierten Ausschreibungstext – zum Ausdrucken, zum Speichern als Text-Dokument oder zur Übergabe an AVA-Programme.

Ihre direkte Verbindung zur Ausschreibungssoftware: [www.glas-plan.de](http://www.glas-plan.de)

**FLACHGLAS**



**MARKENKREIS**

Info Line: (0180) 30 20 200\* [www.flachglas-markenkreis.de](http://www.flachglas-markenkreis.de) [info@flachglas-markenkreis.de](mailto:info@flachglas-markenkreis.de)

\*9 Ct/min aus dem deutschen Festnetz



7.1	Designglas	184
7.1.1	DELODUR® DESIGN Einscheiben-Sicherheitsglas	184
7.1.2	SIGLA® Motiv, folienbedrucktes Verbund-Sicherheitsglas	187
7.1.3	SIGLA® Color	188
7.1.4	TranZpaint. Bedrucktes Glas	189
7.2.	Systemglas	190
7.2.1	SIGLA® Trep, begehbare Glas	190
7.2.2	SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas für konstruktive Anwendungen	192
7.2.3	SIGLA® Railing Glasgeländersystem	196
7.2.4	BETOGLASS® Wandverkleidungssystem	201
7.2.5	VARIADUR® Ganzglasanlagen	202
7.2.6	PORTADUR® Glastüren	203
7.2.7	Horizontalschiebewände / Schiebewände	206
7.2.8	LAGOON Duschsystem	208

1

2

3

4

5

6

7

8

## 7.0 Die Gläser für RaumGlas

### 7.1 Designglas

#### 7.1.1 DELODUR® DESIGN Einscheiben-Sicherheitsglas

DELODUR® DESIGN ist ein Einscheiben-Sicherheitsglas, das auf der Rückseite mit einer Emaillierung versehen ist. Die Emaillierung kann im herkömmlichen Siebdruckverfahren oder digital, im GlassJet-Verfahren, aufgetragen werden. Die Emaillierung ist weitestgehend kratzfest und säureresistent; Licht- und Haftbeständigkeit entsprechen der Haltbarkeit keramischer Schmelzfarben.

Wie bei Glas generell üblich, so muss auch bei emaillierten Gläsern darauf geachtet werden, dass sie vor der Montage trocken gelagert werden.

#### DELODUR® DESIGN Farben/Darstellungsarten

Für DELODUR® DESIGN, hergestellt im **Siebdruckverfahren**, stehen viele RAL-Farben zur Auswahl. Zusätzliche Zwischentöne und Sonderfarben in Anlehnung an andere Farbsysteme z.B. NCS, Sikkens sind auf Anfrage möglich. Bis zu vier verschiedene Farben können im Siebdruckverfahren aufgebracht werden. Ätzton-Nachstellungen, auch farbig, sind möglich. Nicht lieferbar sind Leuchtfarben.

Mittels Sondersiebdrucktechnik ist es möglich, auf besonderen Wunsch die Ansicht bei mehrfarbigen Motiven von beiden Seiten nahezu identisch zu gestalten.

Für DELODUR® DESIGN, hergestellt im **GlassJet-Verfahren**, stehen neben schwarz, weiß und Ätzimitation 5 Spotfarben zur Auswahl.

Bei beiden Verfahren ist es möglich, farbige, fotorealistische Darstellungen sehr kratzfest auf das Glas zu drucken. Standardmäßig erfolgt der Druck auf Optifloat.

Um eine höhere Farbbrillanz und eine optimale Anpassung des Farbtones an eines der Farbsysteme zu erzielen, empfehlen wir die Verwendung von Optiwhite (Weißglas). Dies gilt insbesondere bei hellen Farbtönen, da hier eine besonders gute Farbwiedergabe möglich ist. Eine Farbauswahl ausschließlich nach der Farbkarte eines der Farbsysteme empfehlen wir nicht, da die colorierte DELODUR® Scheibe durch die Eigenfarbe des verwendeten Glases und die Reflexion an der Glasoberfläche einen abweichenden Farbeindruck hinterlassen kann. Im Zweifelsfall empfehlen wir eine Bemusterung.

#### Anwendungen:

- Schriften, Symbole und Logos
- Rasterfotos in Farbe und Schwarz/Weiß
- Farbige, fotorealistische Darstellungen
- Sicht-, Blend- und Sonnenschutz
- Fassadengestaltung mit Sonnen- und Wärmeschutzgläsern (siehe Kapitel 3)

**Technische Daten:**

Produktname	Glasdicke (mm)	Dicken-toleranz	Max. Abm. <sup>2)</sup> (cm x cm)
<b>DELODUR® DESIGN im Siebdruck-Verfahren</b>	4	± 0,2	150 x 250
	5	± 0,2	150 x 300
	6	± 0,2	150 x 350
	8, 10, 12, 15 <sup>1)</sup>	± 0,3	
	19 <sup>1)</sup>	± 1,0	
<b>im GlassJet-Verfahren</b>	4 - 19	s.o.	280 x 370

<sup>1)</sup> Nicht auf Optiwhite möglich

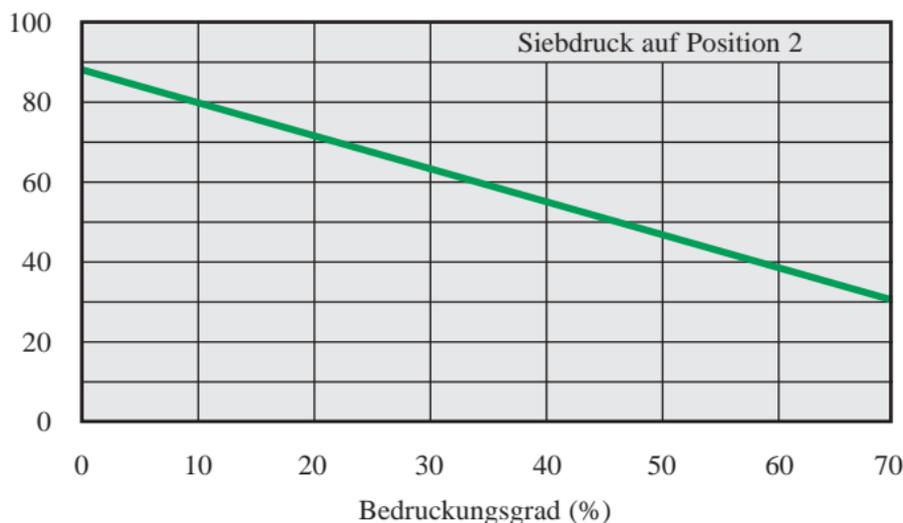
<sup>2)</sup> Die angegebenen Maximalabmessungen zeigen die Herstellmöglichkeiten; sie haben **nichts** zu tun mit den aus der Anwendung bedingten Maximalgrößen. Nicht alle Standarddesigns sind in der angegebenen Maximalabmessung vorhanden.

Wenn DELODUR® DESIGN mit der Emaillierung unmittelbar der Witterung ausgesetzt werden soll, dann muss dies unbedingt bei der Bestellung angegeben werden.

**Lichtdurchlässigkeit von DELODUR® DESIGN**

Die Licht- und Gesamtenergiedurchlässigkeit ist im wesentlichen vom Bedruckungsgrad der DELODUR® Scheibe abhängig. Mit DELODUR® DESIGN läßt sich auch ein Blendschutz erzielen.

Lichtdurchlässigkeit (%)



Die Lichtdurchlässigkeit hängt neben der verwendeten Glasart (Optifloat, Optiwhite) auch von der Glasdicke, der Siebdruckfarbe und der Schichtdicke des Siebdrucks ab. Hierdurch können sich geringfügig andere Werte als die im Diagramm abgelesenen ergeben.

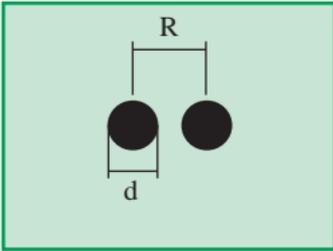
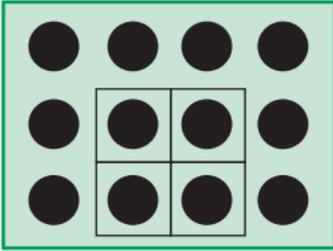
## 7.0 Die Gläser für RaumGlas

### Ermittlung des Bedruckungsgrades

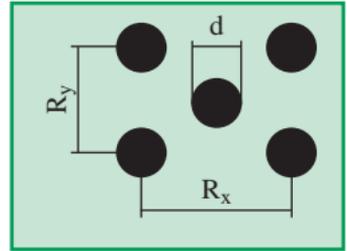
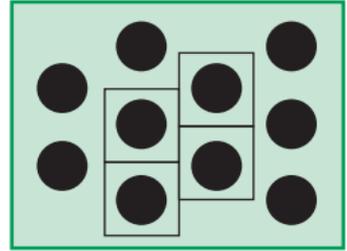
Der **Bedruckungsgrad** ist das **Verhältnis der bedruckten Fläche zur Gesamtfläche** und kann aufgrund geometrischer Überlegungen ermittelt werden.

Beispiele für Punktraster:

#### Symmetrische Bedruckung



#### Versetzte Bedruckung



Der Bedruckungsgrad (BDG) in Prozent einer DELODUR® DESIGN Scheibe lässt sich bei symmetrischer bzw. versetzter Bedruckung aus der Fläche A des Punktes und dem Rapport R berechnen.

$$\text{BDG (\%)} = \frac{A \cdot 100}{R^2} \%$$

$$\text{BDG (\%)} = \frac{2 \cdot A \cdot 100}{R_x \cdot R_y} \%$$

Die Formeln gelten nur, wenn sich die Punkte nicht überschneiden.

Für die Bestellung selbstgestalteter Dekore ist eine vollständig bemaßte Skizze oder eine maßstabsgerechte, kopierfähige Vorlage erforderlich.

## 7.1.2 SIGLA® Motiv, folienbedrucktes Verbund-Sicherheitsglas

SIGLA® Motiv ist ein Verbund-Sicherheitsglas mit einer mit digitalem Foto-druck versehenen PVB-Folie. Dabei sind Farben und Folie so aufeinander abgestimmt, dass die Verbund- und Sicherheitseigenschaften voll erhalten bleiben! Die Motive sind dabei vollkommen frei wählbar. Die maximale Bildauflösung beträgt 1400 dpi.

Als Hintergrund-Farbfolien stehen klar, weiß und soft-weiß zur Auswahl. In Kombination mit ESG oder TVG und zusätzlichem Siebdruck aber auch viele weitere Farben aus der RAL-Palette.

Eine Bemusterung muss zum Abgleich der Farben in jedem Fall erfolgen. Auch die Farbe "weiß" kann gedruckt werden.

SIGLA® Motiv eignet sich für den Einsatz im Innen- und Außenbereich und ist kombinierbar mit vielen weiteren Basisgläsern und Funktionen. Auch ein Isolierglas-Aufbau mit weiteren Basisfunktionen ist möglich.

Fortlaufende Alterungstests zeigen eine lange Farbstabilität und Brillanz der Bilder über mehrere Jahre auch im Außenbereich - Testberichte über 10 Jahre liegen vor.

Zur Erzielung einer hohen Farbtreue empfehlen wir den Einsatz von SIGLA® aus Optiwhite.

Durch die Kombination mehrerer Motiveinheiten sind imposante, außergewöhnliche Großbildfassaden möglich.

Die Scheiben sind bei Anwendung im Außenbereich allseitig zu rahmen (Schutz vor Feuchtigkeit)! Die Verglasung muss hier gemäß unserer Richtlinie zur Verglasung von Isolierglas erfolgen.

Beim Einsatz im Außenbereich und hohem Bedruckungsgrad empfehlen wir vorgespanntes Glas DELODUR® oder DELODUR® TVG zu verwenden, um die Gefahr von thermischem Glasbruch zu minimieren.

Die Glasstärken richten sich nach den statischen Erfordernissen. Weitere Informationen enthält die Technische Information SIGLA® Motiv.

## 7.0 Die Gläser für RaumGlas

### 7.1.3 SIGLA® Color

SIGLA® Color ist ein Produkt zur farbigen Gestaltung. Die Verwendung ist im Innenbereich oder in der Fassade möglich. SIGLA® Color besteht aus mindestens zwei Floatglasscheiben und einer farbigen Folie. Alternativ kann SIGLA® Color mit Weißglas kombiniert werden, wodurch der Farbeindruck der Folie natürlicher erscheint.

Die Eigenschaften entsprechen dem Standardprodukt, bis auf die Abmessungen (max. 225 cm x 600 cm).

#### Farbpalette:

Farbe	Bestellnummer
Gelb	Y.85
Orange	O.55
Rot	R.30
Hellgrün	G.80
Grün	G.39
Dunkelgrün	G.41
Himmelblau	B.54
Blau	B.43
Mittelblau	B.37
Brillantblau	B.31
Violett	V.30
Schwarz	S.00
Weiß	W.17

Produktname	Bestellnummer
Arctic Snow	2165
Cool White	2180
Ruby Red	8050
Coral Rose	8078
Sahara Sun	8178
Golden Light	8186
Sapphire	8250
Aquamarine	8278
Evening Shadow	8350
Smoke Gray	8378

## 7.1.4 TranZpaint. Bedrucktes Glas

### TranZpaint Fotoverbundglas

Mit diesem innovativen, neuen Verfahren der Glasveredelung, besteht die Möglichkeit, eine Vielzahl von Motiven fotorealistisch im Glasverbund umzusetzen. Hierbei handelt es sich um einen Verbundkörper aus einer mehrschichtigen Anordnung. Bei diesem Verfahren können Float, ESG oder TVG-Gläser der verschiedenen Dicken miteinander kombiniert werden.

Durch die Anordnung der Motive im Glas wird eine edle Optik von beiden Seiten sichtbar erzeugt, die mit herkömmlichen Methoden nicht erreichbar ist. Die Kombination mit matten Folien, mit satiniertem Glas oder auch Siebdruck, ermöglicht eine Bandbreite von transparenter bis opak deckender Darstellung.

#### Die Einsatzgebiete:

Wandverkleidungen, Ganzglasanlagen, Messestände, Raumteiler, Leitungssysteme, Infopylonen, Ladenbau, Glaskunst, Türen, Fassadengläser

### TranZpaint ARCHIDEA

ARCHIDEA bietet vor allem den Architekten und Innenarchitekten eine alles umfassende Kollektion für individuelle Glasgestaltung. Jede digitale Abbildung kann über ein Trägermaterial auf die Glasoberfläche aufgebracht und eingebrannt werden.

#### Anwendungsmöglichkeiten:

Fotos, Grafiken / Comics, Kunst, Schrift, Logos

Das ARCHIDEA-Verfahren ist eine Innovation im Bereich der Oberflächenveredelung. Glasflächen oder Metall können gestaltet werden. Das Verfahren macht Oberflächen attraktiver, wertvoller und individueller. Beim ARCHIDEA-Verfahren wird das jeweilige Motiv über ein Trägermaterial unter Wärmeeinwirkung in die Oberfläche dauerhaft eingebrannt. Die Farbpigmente gehen dabei eine unablösbare Verbindung mit dem Untergrund ein. Somit bleiben die Grundeigenschaften der Oberfläche unverändert.

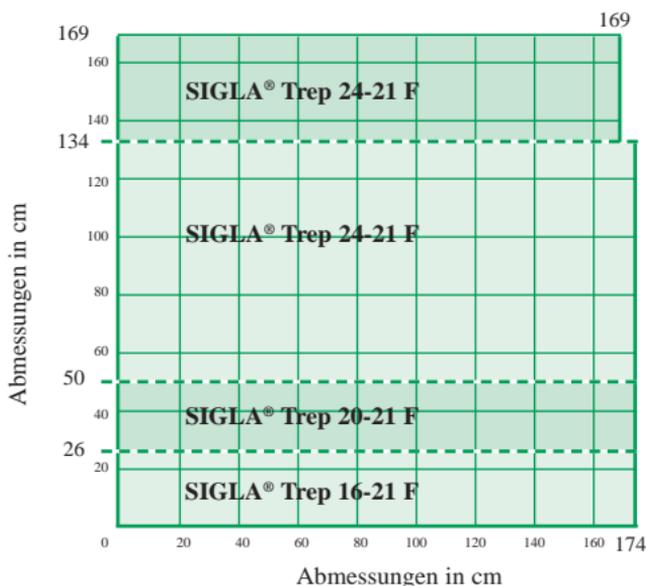
## 7.0 Die Gläser für RaumGlas

### 7.2 Systemglas

#### 7.2.1 SIGLA® Trep

Der Anbieter FLACHGLAS Wernberg GmbH (Telefon 09604/48-0; Telefax 09604/48-378) hat ein Lieferprogramm mit geprüften begehbaren Gläsern, das wir auszugsweise wiedergeben.

Maximale Abmessungen bei allseitiger Auflagerung:



Typ	Dicke in mm	Gewicht in kg/m <sup>2</sup>	Maximalmaß mm x mm
16 - 21 F	24	58	260 x 1740
20 - 21 F	28	68	500 x 1740
24 - 21 F	32	78	1340 x 1740
24 - 22 F	32	78	1690 x 1690

#### Hinweise:

- Das Dickendiagramm gilt für eine **allseitige Auflagerung**. Zweiseitige oder punktförmige Auflagerung ist möglich, dazu bitten wir um Ihre Anfrage.

- Nachfolgende Leistungen wurden bereits erbracht:
  1. Rechnerischer Nachweis unter statischer Belastung für eine Verkehrslast von  $5 \text{ kN/m}^2$  (Grundlagen: TRLV und DIN 1055-3)
  2. Experimenteller Nachweis der Stoßsicherheit (Stoßkörper 40 kg)
  3. Experimenteller Nachweis der Resttragfähigkeit (30 Minuten bei 50 % Verkehrslast.)
- Bei den empfohlenen Glastypen liegen die notwendigen Nachweise im Rahmen der geprüften Abmessungen vor.
- Begehbare oder bedingt betretbare Gläser bedürfen grundsätzlich der Zustimmung im Einzelfall durch die oberste Baubehörde des Landes. Ausnahmen sind in der TRLV oder den Landesbauordnungen geregelt (siehe Kapitel 7.2.2). In der Regel bedarf es des statischen Nachweises von Punkt- und Flächenlast gemäß DIN 1055 sowie eines Resttragfähigkeitsversuchs. Die Beantragung der Zustimmung in Einzelfall obliegt grundsätzlich dem Ersteller der Konstruktion und muss im Vorfeld veranlasst werden.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 7.0 Die Gläser für Raumglas

### 7.2.2 SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas für konstruktive Glasanwendungen

Die beschriebenen Produktanwendungen sind abstimmt auf das Lieferprogramm der FLACHGLAS Wesel GmbH. Weitere Varianten anderer Anbieter werden ebenfalls im Kapitel 7.2.1 beschrieben.

Für Anwendungen als begehbares Glas, Großaquarien oder Verglasungen für Zoogehege etc. sind die nachfolgend beschriebenen Produkte verwendbar. Im Regelfall ist die Anwendung der Produkte mit einem Baugenehmigungsverfahren verbunden. Die in den Tabellen aufgeführten Produkte zeigen die Herstellmöglichkeiten. Für die Anwendung im Einzelfall ist das geeignete Produkt auszuwählen.

#### **SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas begehbar**

Nach den Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen (TRLV Schlussfassung August 2006).

Die TRLV nennt folgende Regelungen für begehbare Verglasungen (Auszug):

- Es darf nur VSG aus mindestens drei Scheiben verwendet werden.
- Die oberste Scheibe muss mindestens 10 mm dick sein und aus ESG oder TVG bestehen.
- Die beiden untersten Scheiben müssen mindestens 12 mm dick sein und aus Floatglas oder TVG bestehen.
- Der Glaseinstand muss mindestens 30 mm betragen.
- Die maximale Länge beträgt 1500 mm, die maximale Breite 400 mm.

Bei größeren Abmessungen ist ein Verwendbarkeitsnachweis erforderlich. z.B. Zustimmung im Einzelfall (ZiE), allgemeines bauaufsichtliches Prüfzeugnis oder allgemeine bauaufsichtliche Zulassung!

Die Kanten der Verglasungen müssen durch die Stützkonstruktion oder angrenzende Scheiben geschützt sein. Für Verglasungen, die von der Rechteckform abweichen, gelten die Abmessungen des umschriebenen Rechtecks. Bohrungen oder Ausnehmungen sind nicht zulässig.

**SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas**

Schutzscheibe <sup>1)</sup> ESG oder TVG in mm	PVB Folie in mm	Floatglas oder TVG in mm	PVB Folie in mm	Floatglas oder TVG in mm	PVB Folie in mm	Floatglas oder TVG in mm	Nennstärke in mm	Gewicht kg/m <sup>2</sup>
10	1,52	12	1,52	12	-	-	36	87
10	1,52	15	1,52	15	-	-	42	102
10	1,52	19	1,52	19	-	-	50	122
10	1,52	19	1,52	19	1,52	19	71	170

<sup>1)</sup> Die Oberflächen der Verglasungen müssen ausreichend rutschsicher sein. Das maximal lieferbare Gewicht ist 500 kg.

Die Auswahl des Glasproduktes erfolgt nach statischen Erfordernissen.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 7.0 Die Gläser für RaumGlas

### SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas für Großaquarien

Bei Verwendung von SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas empfehlen wir die nachfolgend genannten Aufbauten, wenn

- das Sichtfenster vertikal montiert ist,
- allseitig aufliegt und
- der Wasserstand nicht die Höhe der Glasscheibe übersteigt.

Max. Abmessungen Breite x Höhe (Höhe = max. Wasserstand)	SIGLA® VSG Glasaufbau
1000 mm x 950 mm	2 x 12 mm = 24 mm
1400 mm x 1000 mm	2 x 15 mm = 30 mm
1500 mm x 1200 mm	2 x 19 mm = 38 mm
1900 mm x 1300 mm	3 x 19 mm = 57 mm

Die aufgeführten Verbund-Sicherheitsgläser müssen mit mindestens 0,76 mm Kunststoff-Folie bestellt werden! Wir empfehlen eine grob geschliffene und gesäumte Glaskantenbearbeitung. Sollten vorgenannte Bedingungen, insbesondere der Wasserstand oder allseitige Auflagerung, nicht zutreffen, gelten unsere Angaben nicht!

Hinweis: In einigen Bundesländern können gesetzliche Regelungen, z.B. eine zusätzliche Schutzscheibe im Glasaufbau, gelten oder eine Baugenehmigung erforderlich sein.

Die Tabelle wurde auf Grundlage der zulässigen Spannungen nach den Bayerischen Baubestimmungen erstellt.

**SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas für Anwendungen im Zoo**

Neben Großaquarien ist SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas geeignet für Terrarien oder Einhausungen von Tiergehegen. Für Verglasungen in Gehegen mit Großkatzen, Bären etc. empfehlen wir bei allseitiger, linienförmiger Auflagerungen folgende Produkte:

Abmessungen	SIGLA®
1000 mm x 1000 mm	aus 3 x 10 mm Floatglas
1000 mm x 2000 mm	aus 3 x 15 mm Floatglas
1000 mm x 3000 mm	aus 3 x 19 mm Floatglas

Wir empfehlen eine grob geschliffene und gesäumte Glaskantenbearbeitung. Alle Glasempfehlungen gelten nur für etwa getroffene Annahmen. Ob diese für den Einzelfall übernommen werden können, ist jeweils vom Anwender der Produkte zu prüfen.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 7.0 Die Gläser für RaumGlas

### 7.2.3 SIGLA® Railing Glasgeländersystem

Allein Glasgeländer erfüllen die hohen Ansprüche moderner Architektur an Klarheit und Transparenz. Gleichzeitig eröffnet SIGLA® Railing durch filigrane Modularität neue Perspektiven für eine moderne und transparente Architektur.

Mit zwei Pfostenvarianten - SINGLE-Einfachpfosten und TWIN-Doppelpfosten - sowie unterschiedlichen Handlaufanschlüssen, Glasverbindungen, Fußpunkten und Anschlussvarianten an den Baukörper eröffnet sich für den Architekt und Planer eine Vielzahl an Kombinationsmöglichkeiten.

Langwierige Zustimmungsverfahren, komplizierte statische Berechnungen und aufwändige Bauteilversuche verlängern Planungs- und Realisierungsphasen unverhältnismäßig und verteuern Projekte in einem für Bauherren nicht nachvollziehbarem Maße.

SIGLA® Railing ist ein typengeprüftes Glasgeländer-System mit allgemeinem bauaufsichtlichen Prüfzeugnis. Eine Zustimmung im Einzelfall ist nicht erforderlich. Mit SIGLA® Railing steht dem Planer ein System zur Verfügung, dass unkalkulierbare Zeit- und Kostenfaktoren wie Prüfungen und Auflagen in der Realisierungsphase zuverlässig vermeidet. Der Zeitraum der Projektrealisierung reduziert sich dadurch erheblich.

Die Konstruktionselemente von SIGLA® Railing werden ausschließlich aus hochwertigen, rostfreien Edelstählen hergestellt, mit einer Geländerausfachung aus Verbund-Sicherheitsglas. Die Glasart ist SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas aus 2 x 6 mm oder 2 x 8 mm DELODUR® mit 1,52 mm PVB Folie.

Permanente Prüfungen der Qualitätsstandards der eingesetzten Materialien und der Verarbeitung durch ein unabhängiges Prüfinstitut sichern die Qualität für höchste Ansprüche.

Als Planungshilfe bieten wir ein Anfrageformular an. Die für das ausgewählte System notwendigen Beschläge werden in der Rückantwort beschrieben.

#### **Anwendungsbereiche:**

- Private sowie öffentliche Bauvorhaben
- Innenanwendung und Außenanwendung
- Ebene wie Treppenläufe
- In Sportstätten uneingeschränkt anwendbar

## SIGLA® Railing

### System

Pfostentypen

Material

Pfostenhöhe

Pfostenabstand

Baukörperanbindung

Glasbefestigung

Glasart

Einsatzbereich

### SINGLE

Einfach-Flachpfosten

Edelstahl (1.4301)

60 x 12 mm

bis zu 1400

bis zu 1600

oben, unten, stirnseitig

Punkthalter Ø 35 mm

nach statischen Anforderungen

Ebene / Treppe

### TWIN

Doppel-Flachpfosten

Edelstahl (1.4301)

2 x 45 x 10 mm

bis zu 1400

bis zu 1600

oben, unten, stirnseitig

Punkthalter Ø 35 mm

Ebene / Treppe



Beachten Sie den Hinweis im Kapitel 6.3

1

2

3

4

5

6

7

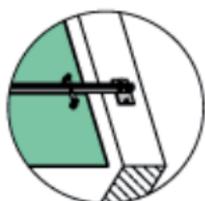
8

## 7.0 Die Gläser für Raumglas

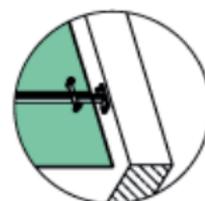
### Systemanwendung: Ebene



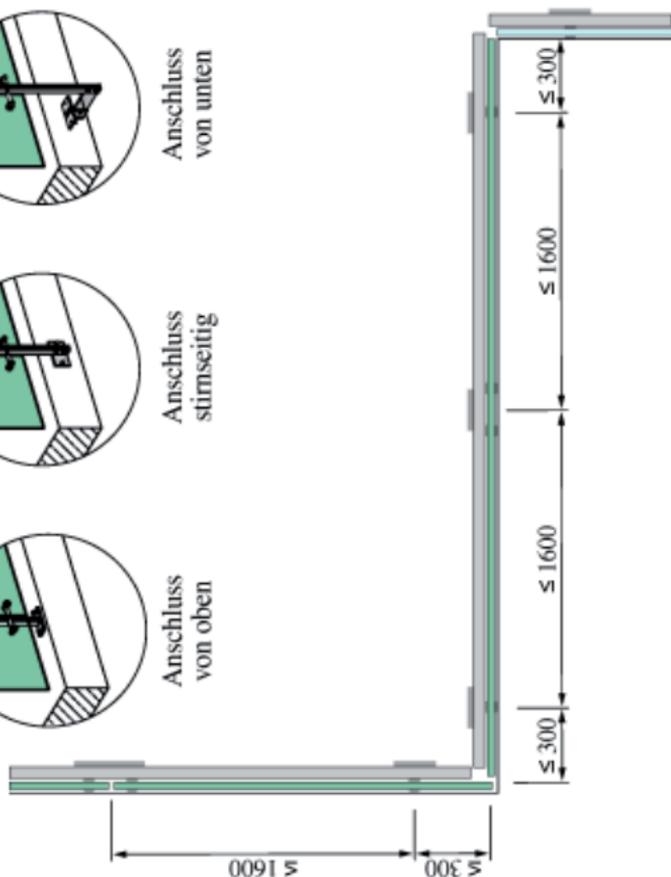
Anschluss  
von unten



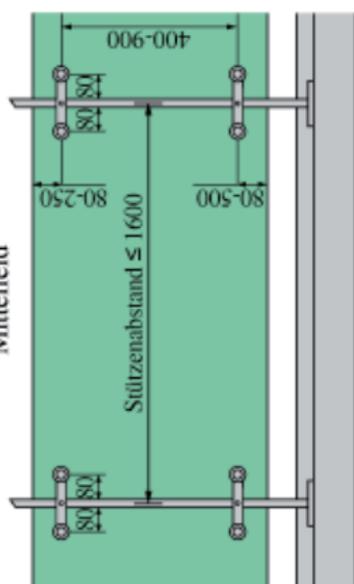
Anschluss  
stirnseitig



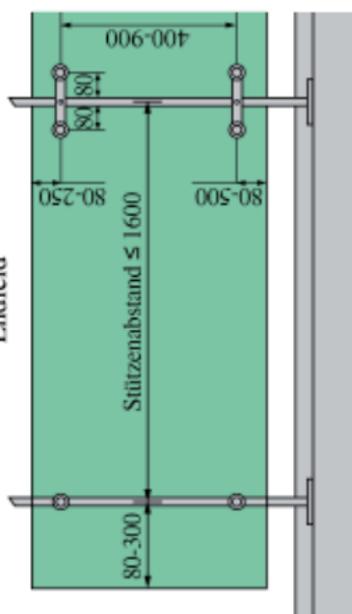
Anschluss  
von oben



Mittelfeld

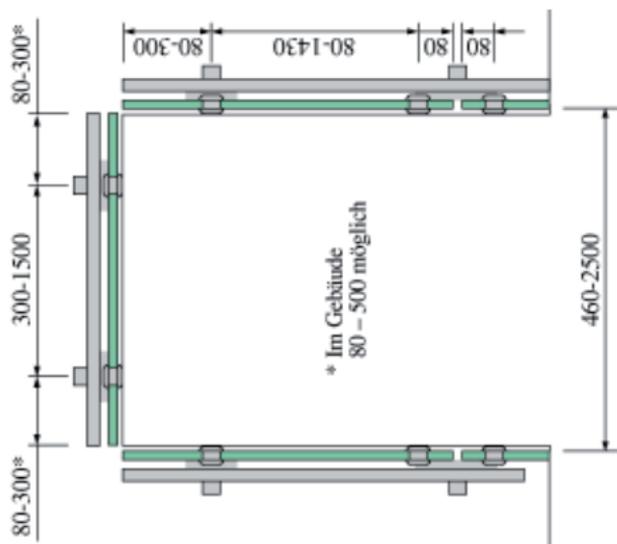


Endfeld

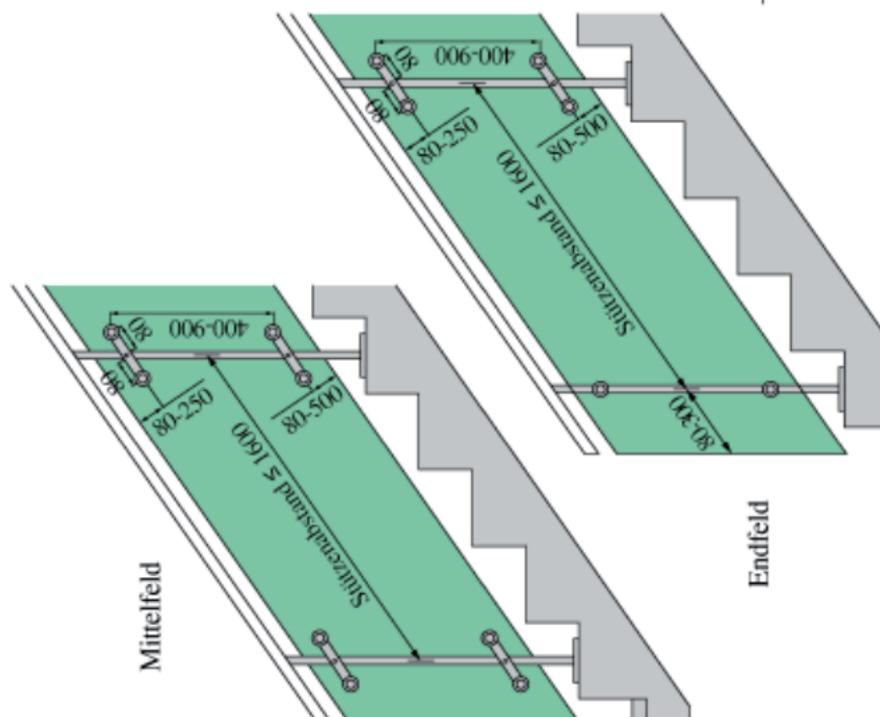
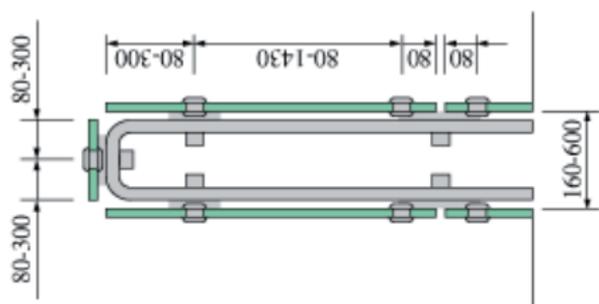


# Systemanwendung: Treppe

Treppenauge  
Öffnung 460 – 2500 mm



Treppenaug  
Öffnung 160 – 600 mm



1

2

3

4

5

6

7

8

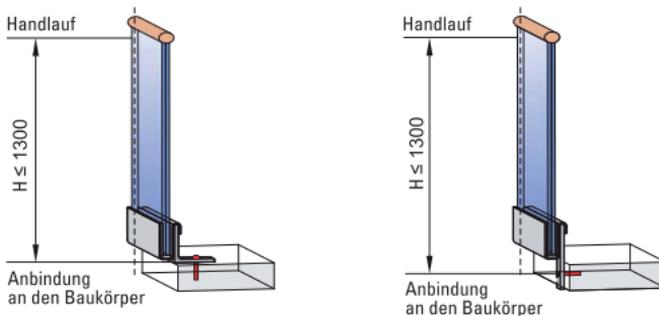
## 7.0 Die Gläser für RaumGlas

### SIGLA®-Railing U

SIGLA®-Railing U definiert Ganz-Glas-Geländer komplett neu und reduziert den Kosten- und Montage-Aufwand grundlegend. SIGLA®-Railing U ist typengeprüft und basiert auf einem von Grund auf neuen Systemkonzept, das die Glasanwendung im Bereich Geländer oder Umwehrungen attraktiv und wirtschaftlich wie nie zuvor ermöglicht.



Basis-Element von SIGLA®-Railing U ist das Trag-Klemmsystem aus hochwertigem, verzinktem Stahl. In ihm werden die Glasplatten mit dem speziell entwickelten Klemmschuh eingestellt und mit Keilen durchgehend sicher fixiert.



### Konstruktive Möglichkeiten

Für eine maximale Transparenz können als geprüftes System Spannweiten bis 2.400 mm und Systemhöhen bis zu 1.300 mm mit einer Einzelscheibe realisiert werden. Zudem ist es problemlos bei variablen Fußbodenaufbauten bis 180 mm einsetzbar, wobei das Tragprofil an die Bauanschlusselemente angeschweißt oder angeschraubt werden kann.

SIGLA®-Railing U wird mit einem allgemeinen bauaufsichtlichen Prüfzeugnis geliefert.

## 7.2.4 BETOGLASS® Wandverkleidungssystem

- Farbige Glasoberflächen, RAL, Emaillierung
- Glasoberflächen mit Siebdruck
- Glasoberflächen mit Strukturierung

### Innenausbau

BETOGLASS® lässt ohne jegliche Hilfsbefestigungen wie Schrauben und Rahmen großzügige Glasflächen entstehen. Mit dem BETOGLASS® -Verfahren kann nahezu jede Glasart auf planebene, geschwungene oder gewölbte Untergründe aufgebracht werden.

Mit BETOGLASS® ist der Fugenanteil minimiert (kleiner als 1%). Ein klarer Hygienevorteil z. B. im Krankenhausbau, aber auch in Nassräumen und überall dort, wo besonders hohe hygienische Anforderungen zu erfüllen sind.

### Fassade

BETOGLASS® kann anbetoniert oder bauseits für Wand und Boden wie eine Fliese appliziert werden. Physikalisch ermöglicht der Polytransmitter die Verbindung unterschiedlicher Baustoffe. Seine Aufbringung erfolgt werksintern. Durch seine rissüberbrückenden Eigenschaften bietet BETOGLASS® wirtschaftliche Lösungen im Sanierungsfall. Ob Neubau oder Sanierung: BETOGLASS® eröffnet ungeahnte Möglichkeiten der Wand- und Fassadengestaltung.

### BETOGLASS® - Technische Daten

<b>Dichte</b>	2.5 g/cm
<b>Elastizitätsmodulus</b>	7.3 x 104 N/mm <sup>2</sup>
<b>Druckfestigkeit</b>	700 - 900 N/mm <sup>2</sup>
<b>Rautiefe</b>	0 - 0.0015 mm
<b>Längsausdehnungskoeffizient</b>	9.0 x 10 <sup>-6</sup> 1/K
<b>Spezifische Wärmekapazität</b>	800 J/(kg x K)
<b>Wärmeleitfähigkeit</b>	0.8 W(m <sup>2</sup> x K)
<b>Temp.wechselbeständigkeit (mit Float)</b>	max. +/- 60 K
<b>Temp.wechselbeständigkeit (mit ESG)</b>	max +/- 100 K
<b>Erweichungstemperatur</b>	ca. 600 °C
<b>Härte (nach Vickers)</b>	4.93 +/- 0.34 kN/mm <sup>2</sup>
<b>Spezifischer elektrischer Widerstand</b>	109 - 1020 Ohm/cm
<b>Brechungsindex</b>	1.52
<b>Wasserbeständigkeit</b>	Hydrolytische Klasse 4 -5
<b>Säurebeständigkeit</b>	Säureklasse 1
<b>Laugenbeständigkeit</b>	Laugenklasse 1 - 2

Weitere Informationen finden Sie unter [www.betoglass.com](http://www.betoglass.com)

## 7.0 Die Gläser für RaumGlas

### 7.2.5 VARIADUR® Ganzglasanlagen

VARIADUR® Ganzglasanlagen sind transparente Konstruktionselemente mit einer Vielzahl gestalterischer Möglichkeiten:

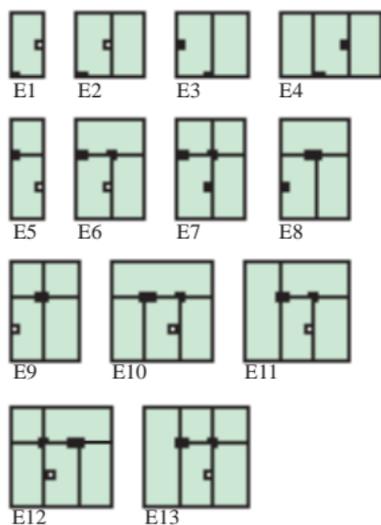
Die Basis bilden 13 Anlagenarten (Typ E1 bis E13) mit einflügeligen Türen und 11 Varianten (Typ D1 bis D11) mit zweiflügeligen Türen. Die genannten Anlagenarten sind nahezu beliebig erweiterbar, so dass für fast alle baulichen Gegebenheiten eine Anpassung erfolgen kann. Türanlagen mit Sonderformen wie Rundbögen- oder Segmentbögen sind ebenfalls lieferbar. Beschlagteile für Windfanganlagen komplettieren das Ganzglasanlagenprogramm.

Neben der Standardausführung sind getönte oder strukturierte Gläser möglich. Mit der Siebdrucktechnik lassen sich spezielle Kundenwünsche wie Logos, farbige Streifen oder flächige Punktraster zum Sonnen- oder Sichtschutz, erfüllen. Abgerundet wird das Lieferprogramm durch die verschiedenen Eloxierungen und Farbbeschichtungen der Beschlagoberflächen.

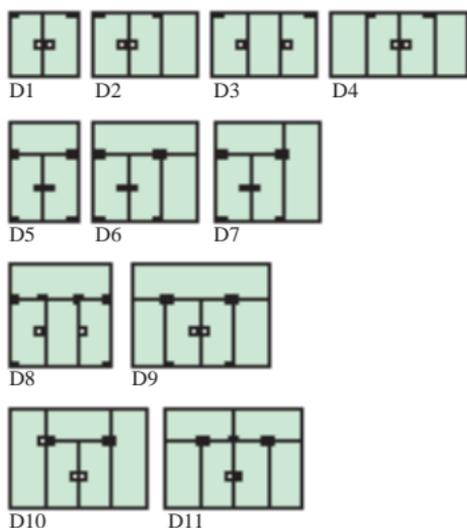
Beachten Sie den Hinweis im Kapitel 6.3

#### Typenübersicht:

##### Türanlagen E 1 bis E 13



##### Türanlagen D 1 bis D 11



Die komplette Beschreibung des Beschlagprogrammes ist in der Technischen Information „VARIADUR® im Detail“ enthalten, die Sie bei uns anfordern können.

## 7.2.6 PORTADUR® Glastüren

PORTADUR® Glastüren sind rahmenlose Türen für den Innenbereich. Das vielfältige Beschlagsprogramm ermöglicht eine Verwendung im Wohn- und Bürobereich oder in Ateliers und Praxen. Der Einbau erfolgt in Zargen nach DIN 18111. Beachten Sie den Hinweis im Kapitel 6.3

### Lieferprogramm PORTADUR® Türblätter Linie Studio und Junior

Crystal, Rauch, Grün, Topas, Blau

satiniert

satiniert Pave weiß

satiniert Pave grün

satiniert Pave blau

satiniert Uadi weiß

Struktur 200 blank

Struktur 200 bronze

Struktur 178 blank

Struktur 178 bronze

Chinchilla blank

Chinchilla bronze

Barock blank

Mastercarre

Masterpoint

Masterligne

Optiwhite Weißglas, siebbedruckte Türblätter

	Größe 1 mm x mm	Größe 2 mm x mm	Größe 3 mm x mm
<b>Türblatt- außenmaß</b>	709 x 1972 (709 x 2097)	834 x 1972 (834 x 2097)	959 x 1972 (959 x 2097)
<b>Zargen- falzmaß</b>	716 x 1983 (716 x 2108)	841 x 1983 (841 x 2108)	966 x 1983 (966 x 2108)
<b>Rohbau- richtmaß</b>	750 x 2000 (750 x 2125)	875 x 2000 (875 x 2125)	1000 x 2000 (1000 x 2125)

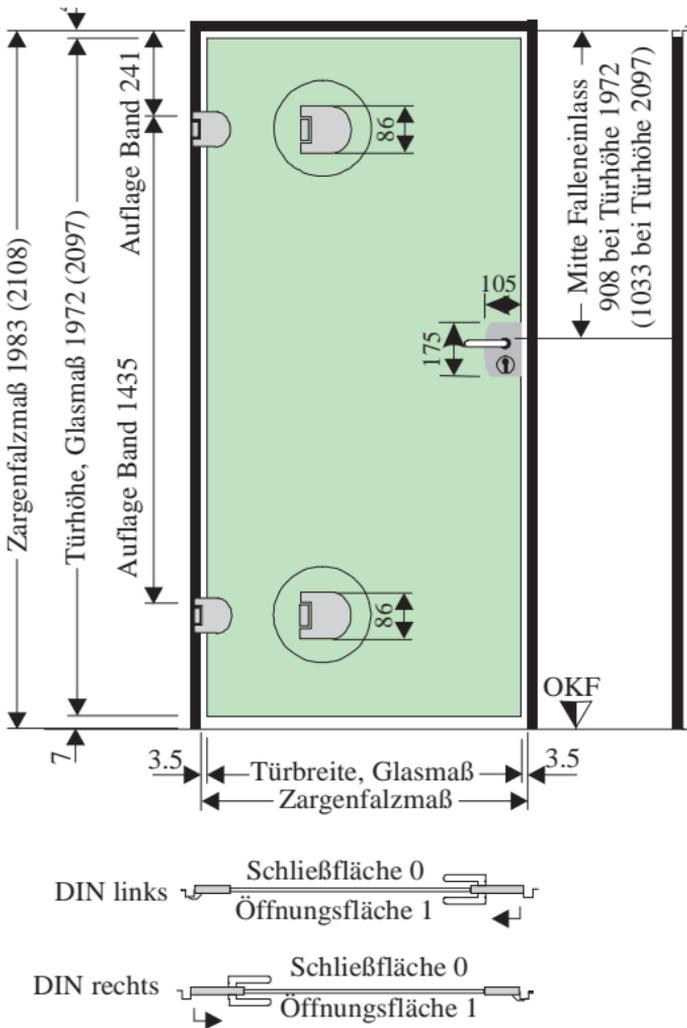
# 7.0 Die Gläser für Raumglas

## Einbaumaße Junior

Die Zargen nach DIN 18111 müssen rechtwinklig und lotrecht eingebaut sein, damit eine einwandfreie Montage und Funktion der Tür gewährleistet ist.

Es ist grundsätzlich die Angabe DIN rechts bzw. DIN links erforderlich; bei strukturierten Türen außerdem die Lage der Strukturseite.

Alle Maße in mm



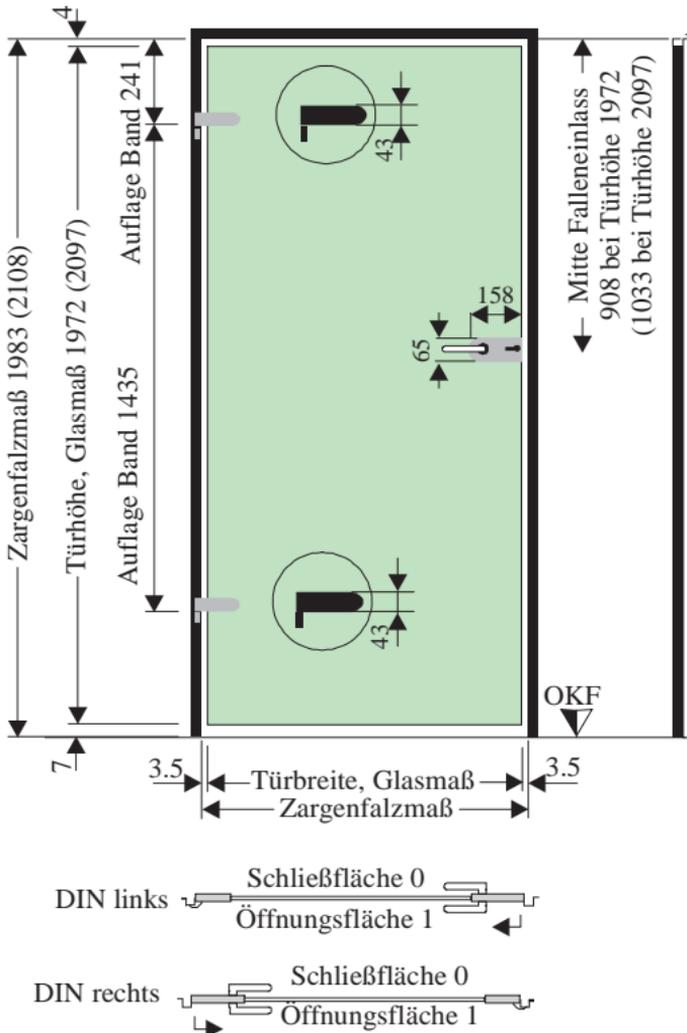
Die Maße in ( ) gelten für das Rohbaurichtmaß (Breite x 2125 mm).

## Einbaumaße Studio

Die Zargen nach DIN 18111 müssen rechtwinklig und lotrecht eingebaut sein, damit eine einwandfreie Montage und Funktion der Tür gewährleistet ist.

Es ist grundsätzlich die Angabe DIN rechts bzw. DIN links erforderlich; bei strukturierten Türen außerdem die Lage der Strukturseite.

Alle Maße in mm



	A (mm)	B (mm)
<b>Rundform</b>	158	65
<b>Gala</b>	175	75

## 7.0 Die Gläser für RaumGlas

### 7.2.7 Horizontalschiebewände / Schiebewände

Die Horizontalschiebewand Dorma HSW-G ermöglicht großflächige Trennwände bei Bedarf komplett oder in Teilbereichen zu öffnen. Das Beschlagsystem bietet dem Planer nahezu unbegrenzte Möglichkeiten bei der Grundrissgestaltung.

Das System besteht im Wesentlichen aus:

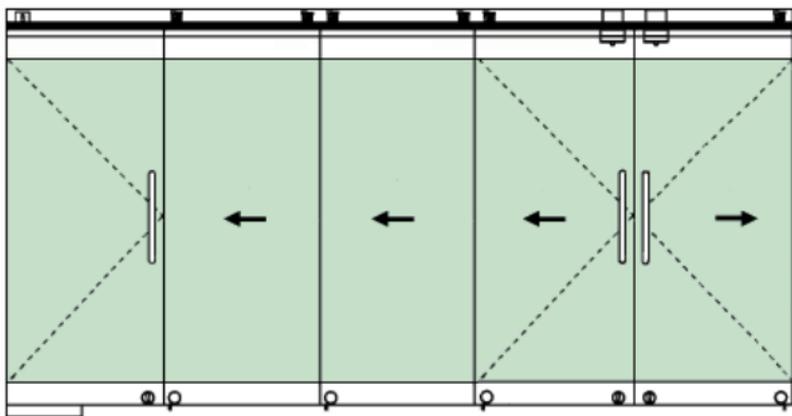
- Schiebetürflügel mit Türschiene, oben ein Tragprofil mit Klemmschiene, unten eine Schutz und Arretierschiene
- Laufschiene aus Leichtmetall, die mit einer bauseitig an der Decke angebrachten Stahlunterkonstruktion verbunden sind.

Besondere Merkmale und Vorteile des Systems:

So gut wie keine Einschränkungen bei der Grundrissplanung bzw. Anpassung an vorhandene Grundrisse. Keine Bodenschiene erforderlich (Stolperfalle, Schmutzansammlung), Türen und Eingänge sind nahezu an jeder Stelle möglich, sowie eine Ausführung als Pendel- oder Dreh-Schiebeflügel. Extrem leichter Lauf der Schiebeflügel bei ausgezeichneter Stabilität. Die Parkpositionen benötigen wenig Raum und können beliebig positioniert werden. Beachten Sie den Hinweis im Kapitel 6.3.

#### Flügelausführungen und -funktionen

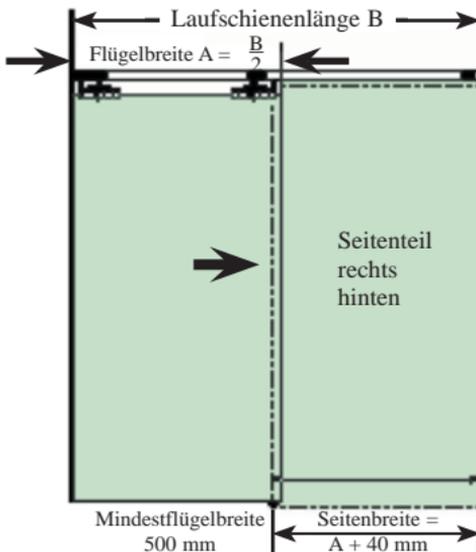
Dargestellt ist eine von vielen Ausführungsmöglichkeiten:



- 1 Pendel- oder Dreh-Endflügel
- 2 Schiebeflügel
- 3 Pendel-Schiebeflügel

## Größe und Gewicht

Flügel Ausführung	max. Anlagenhöhe (mm)	max. Anlagenbreite (mm)	max. Flügelgewicht (kg)
Pendel-Endflügel Dreh-Endflügel Schiebeflügel	4000	1250	150
Pendel-Schiebeflügel mit Rahmentürschließer / Größe 2	3600	1100	100
Pendel-Schiebeflügel mit Rahmentürschließer / Größe 3	3600	1250	100
Pendel-Schiebeflügel mit Bodentürschließer	3000	950	75
Dreh-Schiebeflügel mit Türschließer 92	3600	1250	100



## Schiebetüren

**Schiebetürensysteme DORMA RS 120** stellen eine hervorragende Alternativlösung für Türöffnungen dar, bei denen eine Drehtür z.B. aus Platzgründen störend ist. Sie können im geöffneten Zustand sichtbar (Einbau vor einer Wand) oder nicht sichtbar (in einer Wandnische) eingebaut werden. Verschiedenste Schiebetüranlagen sind ausführbar: Wand- oder Deckenbefestigung; ein- oder mehrflügelig; mit oder ohne Seitenteile.

Glasdicke: Standardausführung 10 mm DELODUR®  
 Türflügelgewicht: max. 120 kg bei 2 Laufwagen  
 (max. 150 kg bei 3 Laufwagen)

## 7.0 Die Gläser für RaumGlas

### 7.2.8 LAGOON Duschesystem

LAGOON ist ein patentiertes Duschesystem und besteht aus hochwertigsten Materialien. Bei der Entwicklung wurde besonderer Wert auf die technische Perfektion gelegt. Gemäß den Anforderungen der Prüf- und Zertifizierungsordnung wurde vom TÜV Product Service eine einwandfreie und gleichmäßige Fertigungsqualität bescheinigt.

In der Produktionsstätte werden die Duschgläser ausschließlich aus 8 mm Einscheiben-Sicherheitsglas nach Europäischer-Norm (EN 14428) gefertigt. Das garantiert einen höchstmöglichen Standard für die sichere Nutzung der Duschanlage.

Das LAGOON Duschesystem fügt sich fast unsichtbar in das Bad ein und passt sich jedem Stil mühelos an. Das zeitlose Design ist edel, puristisch und schnörkellos. Die Ganzglasdusche wird nach den jeweiligen räumlichen Gegebenheiten entworfen. Dabei sind auch besondere Lösungen, wie z.B. Dachschrägen, Bodengefälle oder Mauervorsprünge, möglich.

Alle Gläser sind mit der Oberflächenversiegelung Nanoguard lieferbar, die das Reinigen wesentlich erleichtert. Die Glasrückwände aus Einscheiben-Sicherheitsglas können durch farbigen Siebdruck in allen Farben und Designs gestaltet werden und sind in allen Größen und Formen lieferbar. Eine Besonderheit sind die Türen, die sich nach innen und außen öffnen lassen. So passt sich LAGOON dem jeweiligen Bedarf problemlos an. Die maximale Türabmessung beträgt 1000 mm in der Breite und 2000 mm in der Höhe.

1

2

3

4

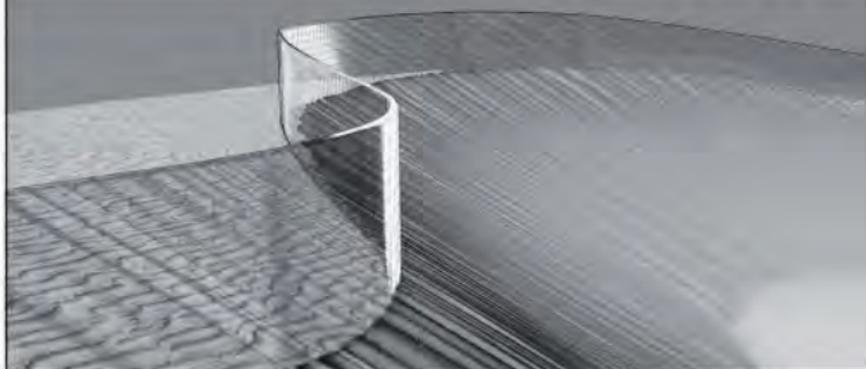
5

6

7

8

# Wir biegen jedes Glas. Genau so, wie Sie es wünschen. Glasid CURVE.



Glasid CURVE ist das neue, vielseitige Spektrum an gebogenen Gläsern von Glasid. Mit unserer technischen Kompetenz sind wir in der Lage, nahezu jedes unserer Gläser auch in gebogener Ausführung zu produzieren. Von Floatglas über ESG, TVG, VSG bis hin zu Isolierglas: Mit acht Grundformen bietet Ihnen Glasid CURVE höchste Flexibilität bei der Umsetzung Ihrer Ideen.

Glasid CURVE wird in Größen von bis zu 2,40 x 5,00 Metern und mit einem Biegewinkel von bis zu 180 Grad gefertigt. Auch die Bearbeitungsmöglichkeiten sind vielfältig: Jedes Glas kann nach Ihren individuellen Anforderungen geschliffen, bedruckt oder veredelt werden.

Wir beraten Sie gern. Damit Glas neue Formen annimmt.

**Glasid AG** (Biegezentrum)  
Schacht-Neu-Cöln 20  
45355 Essen  
Telefon (0201) 9594869-0  
Telefax (0201) 9594869-9  
[www.glasid.com](http://www.glasid.com)  
[info@glasid.com](mailto:info@glasid.com)



**glasid ag**  
*the fine difference in glass*



8.1	Die Energieeinsparverordnung (EnEV)	212
8.2	Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Wärmedämm und Sonnenschutzverglasungen	218
8.3	Übersicht Messwerte für Kastenfenster und Verbundfenster	221
8.4	Ü-Zeichen und CE-Zeichen	224
8.5	Glasdickenempfehlungen	226
8.5.1	Gläser unter Flächenlast (Wind, Schnee, Eigengewicht und Klimaeinwirkung)	227
8.5.2	Absturzsicherungen	228
8.5.3	Glasdickentabellen Absturzsicherung	231
8.5.4	Umwehungen ohne Absturzsicherung	235
8.5.5	Verglasung von Aufzugsanlagen	239
8.5.6	Begehbare Verglasungen	242
8.5.7	Durchsturzsichernde Verglasungen	245
8.5.8	Ballwurfsicherheit	246
8.5.9	Gläser unter Wasserdruck, Aquarien	248
8.6	Besondere Hinweise	250
8.6.1	Bruchfestigkeit von Flachgläsern	256
8.7	Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen	257
8.7.1	Geltungsbereich	257
8.7.2	Prüfung	257
8.7.3	Zulässigkeiten für die visuelle Qualität von Glas für das Bauwesen	258
8.7.4	Allgemeine Hinweise	260
8.8	Normen und Regelwerke	264
8.9	Oberste Baubehörden der Bundesländer	275
	<b>Stichwortverzeichnis</b>	<b>277</b>

1

2

3

4

5

6

7

8

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### 8.1 Energieeinsparverordnung 2007

Die neue EnEV ist am 1.10.07 in Kraft getreten.

Mit der bereits 2003 veröffentlichten EU Richtlinie zur Beurteilung der Gesamtenergieeffizienz von Gebäuden wurde die Grundlage zur Novellierung der Energieeinsparverordnung gelegt. Die Gesamtenergieeffizienz umfasst alle energetisch relevanten Elemente eines Gebäudes, insbesondere die den Wärmeschutz betreffende Ausgestaltung der Gebäudehülle und die Anlagentechnik.

In Deutschland waren mit der EnEV 2002/2004 bereits einige Anforderungen dieser Richtlinie erfüllt. Die Änderungen, die in der neuen EnEV eingearbeitet wurden, betreffen insbesondere neu zu errichtende Nicht-Wohngebäude sowie die Einführung eines Energieausweises für bestehende Gebäude.

Durch die Einführung von Energieausweisen soll die Energieeffizienz von Gebäuden transparent gemacht und ein Vergleich zu anderen Gebäuden ermöglicht werden.

#### **Anforderungen der Energieeinsparverordnung im Überblick**

##### **Neubau-Anforderungen**

##### **Neu zu errichtende Wohngebäude**

Für neu zu errichtende Wohngebäude und Nichtwohngebäude sind jetzt unterschiedliche Anforderungen und Nachweisverfahren vorgesehen. Die Regelungen für Wohngebäude entsprechen denen normal beheizter Gebäude der bisherigen EnEV. Niedrig beheizte Wohngebäude werden nicht mehr gesondert behandelt.

Bei den Wohngebäuden wird wie bisher der Jahres-Primärenergiebedarf für Heizung, Warmwasser und Lüftung sowie der spezifische Transmissionswärmeverlust abhängig vom A/V-Verhältnis beschränkt. Die maximal zulässigen Höchstwerte sind gleich geblieben (Ausnahme ist die Warmwasserbereitung mit elektrischem Strom).

Weiterhin ist das bisherige vereinfachte Verfahren für Gebäude mit einem Fensterflächenanteil bis zu 30% vorgesehen.

Der sommerliche Wärmeschutz ist ebenso wie bisher nach DIN 4108-2 zu berücksichtigen.

Ein Wohngebäude, das unter Einsatz nicht regenerativer Energien gekühlt wird, ist so auszuführen, dass der Jahres-Primärenergiebedarf (ohne Berücksichtigung der Beleuchtung) nach DIN V 18599 den eines Referenzgebäudes nicht überschreitet

### **Neu zu errichtende Nicht-Wohngebäude**

Die Anforderungen an Nichtwohngebäude sind in dieser Form neu. Der Nachweis ist auf Basis der neuen DIN V 18599 zu führen, wobei in die energetische Betrachtung nicht nur Heizwärme, Lüftung, Warmwasserbereitung sondern auch Beleuchtung und Klimatechnik einfließen.

Ein Nicht-Wohngebäude, ist so auszuführen, dass der Jahres-Primärenergiebedarf unter Berücksichtigung der Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung, Kühlung und Beleuchtung den eines Referenzgebäudes nicht überschreitet. Die Ausführung des Referenzgebäudes wird in der EnEV detailliert beschrieben, z. B. durch den spezifischen Transmissionswärmeverlust, den g-Wert, die Lichttransmission, die Beleuchtungsart, die Heizungstechnik, usw. Das zu errichtende Gebäude muss hiermit übereinstimmen, zulässig sind Unterschiede in der anlagentechnischen Ausstattung und der Tageslichtversorgung.

Darüber hinaus werden einzuhaltende Höchstwerte für den Transmissionswärmeverlust für normal beheizte Gebäude mit Fensterflächenanteil unter bzw. oberhalb von 30% und für niedrig beheizte Gebäude vorgeschrieben. Die Höchstwerte der Transmissionsverluste für normal beheizte Gebäude entsprechen denen der alten EnEV, die für niedrig beheizte Gebäude sind erhöht worden, d. h. die Anforderungen sind für diese sogar geringer.

Ebenso sind die Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz nach DIN V 4108-2 einzuhalten.

### **Baubestandsanforderungen**

Bei Änderungen von bestehenden Gebäuden kann der Nachweis nach wie vor über die bekannten Bauteilkennwerte der EnEV 2002/ 2004 geführt werden. Wie bisher stellt die EnEV Anforderungen bei Änderung von mindestens 20% eines Bauteils gleicher Orientierung.

Bei Fenstern, Fenstertüren und Dachflächenfenstern sind im Normalfall folgende Werte einzuhalten:

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Bauteil	Normale Innentemperaturen	Niedrige Innentemperaturen
Neue Fenster, -türen, Dachflächenfenster	$U_w = 1,7 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_w = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
Neue Verglasung	$U_g = 1,5 \text{ W/m}^2\text{K}^*)$	-
Vorhangfassaden	$U_{\text{Vorhangfassade}} = 1,9 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{\text{Vorhangfassade}} = 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

\*) nur wenn der alte Rahmen bestehen bleibt

Schaufenster und Türanlagen aus Glas sind ausgenommen.

Wird bei Kastenfenstern eine Scheibe ausgetauscht, darf die normale Emissivität  $\epsilon_n$  der neuen Glastafel höchstens 0,20 betragen.

Bei Sonderverglasungen, d.h. bei Schallschutzverglasungen mit einem  $R_{w,R}$  der Verglasung von mindestens 40 dB, bei Isolierglasaufbauten zur Durchschuss-, Durchbruch- oder Sprengwirkungshemmung oder bei Brandschutzverglasungen mit mindestens 18 mm Einzelglasdicke sind die U-Werte großzügiger ausgelegt:

Bauteil	Normale Innentemperaturen	Niedrige Innentemperaturen
Neue Fenster, -türen, Dachflächenfenster	$U_w = 2,0 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_w = 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$
Neue Verglasung	$U_g = 1,6 \text{ W/m}^2\text{K}^*)$	-
Vorhangfassaden	$U_{\text{Vorhangfassade}} = 2,3 \text{ W/m}^2\text{K}$	$U_{\text{Vorhangfassade}} = 3,0 \text{ W/m}^2\text{K}$

\*) nur wenn der alte Rahmen bestehen bleibt

Alternativ kann nachgewiesen werden, dass bei beheizten oder gekühlten

- o Wohngebäuden der Jahres-Primärenergiebedarf und der spezifische Transmissionswärmeverlust bestimmte Höchstwerte nicht überschreitet bzw. bei
- o Nicht-Wohngebäuden der Jahres-Primärenergiebedarf den eines Referenzgebäudes nicht überschreitet und der Transmissionswärmeverlust einen Höchstwert nicht überschreitet.

Als energetische Kennwerte für bestehende Bauteile dürfen im Nachweisverfahren gesicherte Erfahrungswerte für vergleichbare Altersklassen zu Grunde gelegt werden. Dies sind z. B. im Bundesanzeiger veröffentlichte Werte.

Bei Erweiterung und Ausbau eines beheizten oder gekühlten Gebäudes mit mindestens 15 m<sup>2</sup> und höchstens 50 m<sup>2</sup> Nutzfläche sind die o.g. Bauteilkennwerte einzuhalten.

### **Energieausweise und Empfehlungen für die Verbesserung der Energieeffizienz**

Neu ist die Pflicht, einen Energieausweis bei Verkauf oder Vermietung eines Gebäudes auf Basis des rechnerischen Energiebedarfs oder des Verbrauchs dem neuen Nutzer vorlegen zu können. Die Fristen zur Ausstellung von Energieausweisen unterschiedlicher Gebäudetypen sind zeitlich gestaffelt und beginnen mit dem 01.07.08.

Zeitliche Fristen zur Einführung der Energieausweise:

- |  |         |
|--|---------|
| - Neubau:  | 1.10.07 |
| - Wohnbestand (erbaut bis 31.12.65):                                   | 1.07.08 |
| - Wohnbestand (erbaut ab 01.01.66):                                    | 1.01.09 |
| - Nichtwohngebäude im Bestand:   | 1.07.09 |
| - Öffentliche Dienstleistungsgebäude > 1000 m <sup>2</sup> Nutzfläche: | 1.07.09 |

Energieausweise für ein Gebäude dürfen auf Basis eines rechnerischen Energiebedarfs und des tatsächlichen Energieverbrauchs über mind. 3 aufeinanderfolgende Heizperioden erstellt werden.

Bis zum 01.10.08 besteht uneingeschränkte Wahlfreiheit, ob der Energieausweis auf Basis des rechnerisch ermittelten Energiebedarfs oder des Energieverbrauchs ausgestellt wird.

Nach dem 1.10.08 ist die Wahlfreiheit zwischen den beiden Energieausweisen eingeschränkt. Für Wohngebäude mit weniger als 5 Wohnungen, für die der Bauantrag vor dem 1.11.77 gestellt wurde und für solche die noch nicht gemäß dem energetischen Standard der 1. WschVO 1977 modernisiert wurden, darf nur der Energiebedarf im Energieausweis zu Grunde gelegt werden.

Für Gebäude, für die der Jahres-Primärenergiebedarf/Transmissionswärmebedarf ermittelt wurde, ist ggf. der Baubehörde auf Verlangen ein Energieausweis, der Auskunft über den rechnerischen Energiebedarf gibt, vorzulegen.

Die Energieausweise haben 10 Jahre Gültigkeit.

Ein Energieausweis muss auch einem potentiellen Mieter, Käufer oder Nutzer eines Gebäudes zugänglich gemacht werden.

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Bei öffentlichen Gebäuden soll der Energieausweis gut sichtbar ausgehängt werden.

Neben der Information über den energetisch qualitativen Zustand eines Gebäudes, hat ein Energieausweis Modernisierungsempfehlungen zu berücksichtigen.

Die EnEV beinhaltet darüberhinaus weitere Details zum Energieausweis, z. B. die Ausstellungsberechtigten, Übergangsfristen und Musterformulare.

### **Energetische Werte für den Nachweis nach Energieeinsparverordnung**

Die Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten einer Verglasung werden nach der DIN EN 673 berechnet. In diesem Berechnungsverfahren wird die Emissivität (Abstrahlvermögen) der beschichteten Oberfläche, die Gasfüllung, die Größe des SZR, der vom Hersteller angestrebte Gasfüllgrad (i. d. R. 90 %) und eine angenommene Temperaturdifferenz  $\Delta T$  zwischen Witterungs- und Raumseite der Verglasung von 15 K berücksichtigt. Der g-Wert der Verglasung wird nach der DIN EN 410 bestimmt.

In den Nachweisverfahren nach der EnEV wird nicht allein die Verglasung, sondern das ganze Fenster inkl. Rahmen sowie Abstandhalter berücksichtigt.

Zur Ermittlung der Bemessungswerte der Wärmedurchgangskoeffizienten des ganzen Fensters werden im Prinzip drei Verfahren zugelassen (ausgenommen sind Dachflächenfenster - hierfür ist nur der Nachweis durch eine Messung zugelassen):

- a) durch Messung im Prüfstand (DIN EN ISO 12567-1 oder -2)
- b) durch Tabellenablesung (s. DIN 4108-4: 2004) in Abhängigkeit der U-Werte von Glas und Rahmen und gegebenenfalls weiterer Berücksichtigung von Korrekturwerten. So wird ein thermisch verbesserter Abstandhalter mit einem Bonus von  $\Delta U_w = -0,1 \text{ W/m}^2\text{K}$  auf den Tabellenwert berücksichtigt. Durch Sprossen verschlechtert sich der  $U_w$ -Wert um 0,1 bis 0,3  $\text{W/m}^2\text{K}$  je nach Ausführung. (Anm.: Dieses Verfahren kann noch im Rahmen der Ü-Kennzeichnung von Fenstern angewendet werden.)
- c) durch rechnerische Ermittlung nach DIN EN 10077-1  
Zur Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten  $U_w$  des ganzen Fensters werden geometrische Merkmale von Verglasung, Rahmen und Abstandhalter sowie die jeweiligen Wärmedurchgangskoeffizienten herangezogen:

$$U_w = \frac{A_g U_g + A_f U_f + I_g \psi_g}{A_g + A_f}$$

Dabei ist:

$A_g$  die Fläche der Verglasung

$A_f$  die Fläche des Rahmens

$I_g$  die sichtbare Länge des Randverbundes

$U_g$  der Wärmedurchgangskoeffizient der Verglasung

$U_f$  der Wärmedurchgangskoeffizient des Rahmens

$\psi$  der lineare Wärmedurchgangskoeffizient des Abstandhalters

Der  $\psi$ -Wert des Abstandhalters resultiert aus den kombinierten wärmetechnischen Einflüssen von Abstandhalter, Glas und Rahmenkonstruktion. Er ist also keine Größe, die nur den Abstandhalter charakterisiert, sondern den ganzen Randbereich des Fensters betrifft. Vergleiche verschiedener Abstandhalter sind nur sinnvoll, wenn sie auf gleicher Basis ermittelt wurden (siehe auch Kompass "Warme Kante" für Fenster vom Bundesverband Flachglas).

### Ausblick EnEV 2009

Am 1. Oktober 2009 wird eine novellierte Energieeinsparverordnung in Kraft treten. Dabei werden die energetischen Anforderungen sowohl für Neubauten als auch für den Bestand um ca. 30% angehoben werden. Zu ihrer Umsetzung ist ein Maßnahmenbündel an privaten Nachweispflichten, Kontrollen und Bußgeldvorschriften vorgesehen.

Für Wohngebäude ist neben dem bisherigen Berechnungsverfahren nach DIN V 4108-6 und DIN V 4701-10 auch ein Referenzgebäudeverfahren, das Heizung, Warmwasserbereitung, Lüftung und Kühlung des Gebäudes berücksichtigt, vorgesehen. Ein maximal einzuhaltender Jahres-Primärenergiebedarf sowie ein Transmissionswärmeverlust der Gebäudehülle je nach Gebäudetyp wird einzuhalten sein. Darüber hinaus sind Anforderungen an den sommerlichen Wärmeschutz vorgesehen.

Beim Nicht-Wohnbereich sind, wenn auch moderate, maximale Wärmedurchgangskoeffizienten festgesetzt worden.

Im Gebäudebestand wird am Bauteilverfahren bei Änderungen von 10% der gesamten Bauteilfläche festgehalten, allerdings mit geringeren U-Werte der einzelnen Bauteile. Alternativ dürfte der maximale Jahresheizwärmebedarf für Neubauten um nicht mehr als 40% überschritten werden.

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Als voraussichtliche Konsequenzen für die Verglasung lässt sich festhalten, dass sich ein Trend zum verstärkten Einsatz von Dreifach-Verglasungen abzeichnen wird. Jedoch spätestens mit der übernächsten Energieeinsparverordnung, die bereits 2012 umgesetzt werden soll werden 3-fach Isoliergläser langfristig aufgrund der nochmals angestrebten Erhöhung der energetischen Anforderungen von ca. 30% zum Standard.

Unter der Bezeichnung KlimaschutzGlas werden vom Flachglas MarkenKreis spezielle Dreifachaufbauten sowohl für den winterlichen als auch den sommerlichen Wärmeschutz angeboten (s. Kapitel 1.0 und 2.0).

### 8.2 Nennwerte der Wärmedurchgangskoeffizienten von Wärmedämm- und Sonnenschutzverglasungen

Berechnete  $U_g$ -Werte nach DIN EN 673 für THERMOPLUS® und INFRASTOP® unter Berücksichtigung:

- der Emissivitäten der beschichteten Oberfläche (Werkszeugnis)
- der Größe des Scheibenzwischenraums
- der Gasfüllung
- der Standardglasdicken
- einer Temperaturdifferenz von 15 K und
- einem Sollfüllgrad von 90%.

#### THERMOPLUS® $U_g$ -Werte

SZR	$U_g$ -Werte W/m <sup>2</sup> K		
	Argon	Krypton	Luft
<b>THERMOPLUS® S1 (<math>\epsilon_n = 0,01</math>)</b>			
8	1,6	1,1	2,0
10	1,4	1,0	1,8
12	1,2	1,0	1,6
14	1,1	1,0	1,4
16	1,0	1,0	1,3
18	1,1	1,0	1,3
20	1,1	1,0	1,3
<b>THERMOPLUS® S3 (<math>\epsilon_n = 0,03</math>)</b>			
8	1,7	1,2	2,1
10	1,5	1,0	1,8
12	1,3	1,1	1,6
14	1,2	1,1	1,5
16	1,1	1,1	1,4
18	1,1	1,1	1,4
20	1,2	1,1	1,4

**THERMOPLUS® U<sub>g</sub>-Werte**

SZR	U <sub>g</sub> -Werte W/m <sup>2</sup> K		
	Argon	Krypton	Luft
<b>THERMOPLUS® GS (ε<sub>n</sub> = 0,05)</b>			
8	1,7	1,3	2,1
10	1,5	1,1	1,9
12	1,3	1,1	1,7
14	1,2	1,2	1,5
16	1,2	1,2	1,4
18	1,2	1,2	1,4
20	1,2	1,2	1,5
<b>THERMOPLUS® III S1 (Pos. 2+5: ε<sub>n</sub> = 0,01)</b>			
2 x 8	0,9	0,6	1,2
2 x 10	0,8	0,5	1,0
2 x 12	0,7	0,4	0,9
2 x 14	0,6	0,4	0,8
<b>THERMOPLUS® III S3 (Pos. 2+5: ε<sub>n</sub> = 0,03)</b>			
2 x 8	1,0	0,7	1,3
2 x 10	0,8	0,6	1,1
2 x 12	0,7	0,5	0,9
2 x 14	0,6	0,5	0,8
<b>THERMOPLUS® III GS (Pos. 2+5: ε<sub>n</sub> = 0,05)</b>			
2 x 8	1,0	0,7	1,3
2 x 10	0,9	0,6	1,1
2 x 12	0,8	0,5	1,0
2 x 14	0,7	0,5	0,9

1

2

3

4

5

6

7

8

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### INFRASTOP® auf Basis Pilkington Suncool

SZR	U <sub>g</sub> -Werte W/m <sup>2</sup> K		
	Argon	Krypton	Luft
<b>INFRASTOP® Blau 50/27</b> <b>INFRASTOP® Brillant 70/35</b> <b>INFRASTOP® Brillant 66/33</b> <b>INFRASTOP® Brillant 50/25</b> <b>INFRASTOP® Brillant 40/22</b> <b>INFRASTOP® Brillant 30/17</b> <b>INFRASTOP® Silber 50/30</b>			
		(ε <sub>n</sub> = 0,02)	
8	1,7	1,2	2,1
10	1,4	1,0	1,8
12	1,2	1,0	1,6
14	1,1	1,0	1,4
16	1,1	1,1	1,3
<b>INFRASTOP® Neutral 70/40</b> <b>INFRASTOP® Titan 65/41</b>			
		(ε <sub>n</sub> = 0,03)	
8	1,7	1,2	2,1
10	1,5	1,0	1,8
12	1,3	1,1	1,6
14	1,2	1,1	1,5
16	1,1	1,1	1,4

### INFRASTOP® III auf Basis Pilkington Suncool

SZR	U <sub>g</sub> -Werte W/m <sup>2</sup> K		
	Argon	Krypton	Luft
<b>INFRASTOP® III Blau 45/25</b> <b>INFRASTOP® III Brillant 63/34</b> <b>INFRASTOP® III Brillant 59/32</b> <b>INFRASTOP® III Brillant 45/24</b> (Pos. 2: $\epsilon_n = 0,02$ ) <b>INFRASTOP® III Brillant 36/20</b> Pos. 5: $\epsilon_n = 0,03$ ) <b>INFRASTOP® III Brillant 27/16</b> <b>INFRASTOP® III Silber 45/28</b>			
2 x 8	1,0	0,7	1,3
2 x 10	0,8	0,5	1,1
2 x 12	0,7	0,5	0,9
2 x 14	0,6	0,5	0,8
<b>INFRASTOP® III Neutral 63/39</b> (Pos. 2+5: $\epsilon_n = 0,03$ ) <b>INFRASTOP® III Titan 58/38</b>			
2 x 8	1,0	0,7	1,3
2 x 10	0,8	0,6	1,1
2 x 12	0,7	0,5	0,9
2 x 14	0,6	0,5	0,8

### 8.3 Übersicht Messwerte für Kastenfenster und Verbundfenster

Die DIN EN ISO 10077-1 beinhaltet ein Verfahren zur Berechnung von Wärmedurchgangskoeffizienten für Kasten- und Verbundfenster.

Bis zur Einführung der Energieeinsparverordnung im Februar 2002 wurden nach DIN 52619 gemessene U-Werte von Kasten- und Verbundfenstern im Bundesanzeiger veröffentlicht.

Diese sind im Folgenden zusammengestellt.

Nach Bauregelliste 2007/1 sind diese Wärmedurchgangskoeffizienten mit einem Aufschlag von 0,2 W/m<sup>2</sup>K zu korrigieren.

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### Rechenwerte von Fenstern nach Bundesanzeiger

Hersteller Antragsteller	Bezeichnung der Verglasung	Unterlagen gem. Bau- regelliste	Außenabmaße in mm/ Rahmenmaterial/ Aufbau der Verglasung	$k_f^{(9)}$ in $W/m^2K$	g-Wert in %
1	2	3	4	5	6
Pilkington Deutschland AG Haydnstraße 19 45884 Gelsenkirchen	Kastenfenster mit Pilkington K Glass™/ Pilkington Optifloat™	P-403 16565/1 BAY 18	1230 x 1465 Rahmen aus Holz oder Kunststoff außen: EV innen: EV Beschichtung auf Ebene 3 Abstand der Verglasungseinheiten in mm: 70, 120 und 160	1,5	71
Pilkington Deutschland AG Haydnstraße 19 45884 Gelsenkirchen	Kastenfenster mit Pilkington K Glass™/ THERMOPLUS® oder Pilkington K Glass™/ K-PLUS®	P-403 16565/2 BAY 18	1230 x 1465 Rahmen aus Holz oder Kunststoff außen: EV innen: MIV SZR 12 Argon Beschichtung auf Ebene 3 des MIV Abstand der Verglasungseinheiten in mm: 70	1,0	50
Pilkington Deutschland AG Haydnstraße 19 45884 Gelsenkirchen	Kastenfenster mit Pilkington K Glass™/ THERMOPLUS® oder Pilkington K Glass™/ K-PLUS®	P-403 16565/2 BAY 18	1230 x 1465 Rahmen aus Holz oder Kunststoff außen: EV innen: MIV SZR 12 Argon Beschichtung auf Ebene 3 des MIV Abstand der Verglasungseinheiten in mm: 160	0,9	50

Rechenwerte von Fenstern nach Bundesanzeiger

1	2	3	4	5	6
Hersteller Antragsteller	Bezeichnung der Verglasung	Unterlagen gem. Bau- regelliste	Außenabmaße in mm/ Rahmenmaterial/ Aufbau der Verglasung	k <sub>F</sub> <sup>*)</sup> in W/m <sup>2</sup> K	g-Wert in %
Pilkington Deutschland AG Haydnstraße 19 45884 Gelsenkirchen	Verbundfenster mit Pilkington K Glass™/ Pilkington Optifloat™	P-403 17983/3 BAY 18	1230 x 1480 Rahmen aus Holz oder Kunststoff außen: EV Beschichtung auf Ebene 2 innen: EV Abstand der Verglasungseinheiten in mm: 27	1,8	65
Pilkington Deutschland AG Haydnstraße 19 45884 Gelsenkirchen	Verbundfenster mit Pilkington K Glass™/ THERMOPLUS®	P-403 17983/2 BAY 18	1230 x 1480 Rahmen aus Holz oder Kunststoff außen: EV Beschichtung auf Ebene 2 innen: MIV SZR 12/Argon/Beschichtung auf Ebene 3 des MIV Abstand der Verglasungseinheiten in mm: 27	1,2	50
Pilkington Deutschland AG Haydnstraße 19 45884 Gelsenkirchen	Verbundfenster mit Pilkington K Glass™/ Pilkington K-PLUS™	P-403 17983/1 BAY 18	1230 x 1480 Rahmen aus Holz oder Kunststoff außen: EV Beschichtung auf Ebene 2 innen: MIV SZR 12 / Argon / Beschichtung auf Ebene 3 des MIV Abstand der Verglasungseinheiten in mm: 27	1,3	50

\*) Die k<sub>F</sub>-Werte dürfen für das Nachweisverfahren der EnEV weiterverwendet werden, wenn sie um 0,2 W/m<sup>2</sup>K erhöht werden.



## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### 8.4 Ü-Zeichen und CE-Zeichen

Seit dem 1. September 2007 gelten neue Bestimmungen für das Ü-Zeichen der Glasprodukte. In einer kurzen Zusammenfassung geben wir die Bestimmungen der Bauregelliste wieder:

#### **Basiserzeugnisse nach EN 572-9**

Floatglas, poliertes Drahtglas, Ornamentglas und Drahtornamentglas müssen mit einer Übereinstimmungserklärung des Herstellers (ÜH-Zeichen) geliefert werden. Im Rahmen der Ü-Kennzeichnung ist die Kurzbezeichnung "**BRL A Teil 1 Anlage 11.5**" aufzuführen. Zusätzlich ist der *charakteristische Wert der Biegezugfestigkeit* anzugeben.

#### **Beschichtetes Glas nach EN 1096-4**

Es ist die Kurzbezeichnung "**BRL A Teil 1 Anlage 11.6**" und die Kurzbezeichnung des Basiserzeugnisses aufzuführen. Zusätzlich ist der *charakteristische Wert der Biegezugfestigkeit* anzugeben.

#### **Thermisch vorgespanntes Einscheibensicherheitsglas nach EN 12150-2**

Kurzbezeichnung "**ESG nach BRL A Teil 1 Anlage 11.7**"

Zusätzlich ist der *charakteristische Wert der Biegezugfestigkeit* anzugeben.

#### **Heißgelagertes Einscheibensicherheitsglas**

Kurzbezeichnung "**ESG-H nach BRL A Teil 1 Anlage 11.11**"

#### **Verbund-Sicherheitsglas mit PVB-Folie nach EN 14449**

Kurzbezeichnung "**Verbund-Sicherheitsglas mit PVB-Folie nach BRL A Teil 1 Anlage 11.8**"

#### **Verbundglas nach EN 14449**

Kurzbezeichnung "**Verbundglas nach BRL A Teil 1 Anlage 11.9**".

#### **Mehrscheiben-Isoliergläsern nach EN 1279**

Bei der Herstellung von Mehrscheiben-Isolierglas dürfen nur Glaserzeugnisse nach Bauregelliste A Teil 1 verwendet werden.

Kurzbezeichnung "**Mehrscheiben-Isolierglas nach BRL A Teil 1 Anlage 11.10**"

Die Kennzeichnungen können wie bisher auf den Begleitpapieren angebracht werden und sind grundsätzlich zusätzlich zum CE-Zeichen aufzuführen.

## Termine Einführung CE-Zeichen

Harmonisierte europäische Norm	Mögliche Anwendung der harmonisierten europäischen Norm	Gesetzlich vorgeschriebene Anwendung der harmonisierten europäischen Norm
EN 1279-5 - Mehrscheiben-Isolierglas	01.03.2006	01.03.2007
EN 1863-2 - Teilvorgespanntes Kalknatronglas	01.09.2005	01.09.2006
EN 12150-2 - Einscheiben-Sicherheitsglas	01.09.2005	01.09.2006
EN 14179-2 - Heißgelagertes Einscheiben-Sicherheitsglas	01.03.2006	01.03.2007
EN 14428-2 - Duschabtrennungen	01.09.2005	01.09.2007
EN 14449-2 - Verbundglas, Verbund-Sicherheitsglas	01.03.2006	01.03.2007

1

2

3

4

5

6

7

8

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### 8.5 Glasdickenempfehlungen

In diesem Kapitel finden Sie allgemeine Angaben und Hinweise, technische Daten, Tabellen und Diagramme als Hilfe zur **Vorab-Glasdickendimensionierung**. Dabei handelt es sich immer um **Empfehlungen mit orientierendem Charakter**; sie spiegeln nach unserem besten Wissen, zum Zeitpunkt der Drucklegung, den Stand der Technik in Deutschland wieder.

#### Haftungsausschlüsse

Sämtliche Angaben sind stets unverbindlich. Schadensersatzansprüche sind ausgeschlossen, sofern der Lieferer nicht wegen Vorsatzes oder grober Fahrlässigkeit (auch eines gesetzlichen Vertreters oder Erfüllungsgehilfen) oder wegen Fehlens zugesicherter Eigenschaften oder wegen verschuldensunabhängiger Haftung nach dem Produkthaftungsgesetz auf Ersatz von Gesundheitsschäden und privaten Sachschäden in Anspruch genommen werden kann. Die Haftung für Folgeschäden ist ausgeschlossen. Unsere Aussagen und Angaben befreien den Kunden nicht von behördlichen Genehmigungen.

In jedem Fall raten wir zu einer rechtzeitigen Kontaktaufnahme mit der zuständigen genehmigenden Baubehörde. Dies ist schon allein deshalb zweckmäßig, weil die Lasteinwirkungsannahmen für viele Anwendungsbereiche nicht genormt oder sonstwie geregelt sind, sich derzeit in der Diskussion befinden und ggf. kurzfristig Änderungen erfahren, von lokalen Besonderheiten und objektspezifischen Vorgaben ganz abgesehen. Aufgrund der zunehmend schwieriger zu überschauenden gesetzlichen Anforderungen raten wir stets, bei der Anwendung von Glas einen Fachingenieur bereits bei der Planung hinzuzuziehen.

### 8.5.1 Gläser unter Flächenlast (Wind, Schnee, Eigengewicht und Klimaeinwirkung)

Zur Bemessung von Glasscheiben hat das Deutsche Institut für Bautechnik (DIBt) im Dezember 1998 erstmals eine Technische Regel für die Anwendung von Verglasungen im Vertikal- und Überkopfbereich veröffentlicht, die dann über die Bauordnung der Bundesländer eingeführt wurde. In den vergangenen Jahren hat man das Regelwerk überarbeitet, so dass jetzt die Version 2006 verbindlich ist.

Wir empfehlen für den deutschen Raum generell, bei der Bemessung von Glasscheiben vorgenanntes Regelwerk anzuwenden.

Bei den Berechnungen der Isolierglas-Dicken ist, neben den üblichen Lastannahmen nach DIN 1055-4 und DIN 1055-5, zusätzlich die Überlagerung der Einwirkungen durch den isochoren Druck mit einzubeziehen, hervorgehend aus Veränderungen der Temperatur, den atmosphärischen Druckschwankungen, und dem Luftdruckunterschied, der durch die unterschiedlichen Ortshöhen zwischen Produktions- und Einbauort entsteht.

Es gibt mehrere Anbieter von Berechnungsprogrammen, die das Regelwerk umsetzen.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### 8.5.2 Absturzsicherungen

#### Hinweise für die Anwendung von Sicherheitsglas als Absturzsicherung

In der nachfolgenden kurzen Darstellung nennen wir die wesentlichen Anforderungen:

Man unterscheidet grundsätzlich 3 Kategorien von Verglasungen:

A, B und C

Anforderung  $A > B > C$

Bei der Anwendung von Glas als Absturzsicherung empfehlen wir dringend, sich an den

#### **Technische Regeln für die Verwendung von absturzsichernden Verglasungen (TRAV) – Fassung Januar 2003 (kurz: TRAV)**

des Deutschen Instituts für Bautechnik (DIBt), Berlin,

zu orientieren, die wir nachfolgend auszugsweise wiedergeben.

Absturzsichernde Verglasungen, die den Anforderungen der TRAV genügen, können nach gegenwärtigem Kenntnisstand als sicher im Sinne von § 3 LBO eingestuft werden. In der Regel kann deshalb auf eine ZiE verzichtet werden.

Müssen Verglasungen nach TRAV versuchstechnisch geprüft oder durch eine anerkannte Stelle beurteilt werden, so ist die Prüfung vorab mit der zuständigen Behörde abzustimmen.

## Geltungsbereich

Die technischen Regeln gelten für mechanisch gehaltene absturzsichernde Verglasungen, die einen Höhenunterschied von mehr als 1m sichern. Geregelt werden:

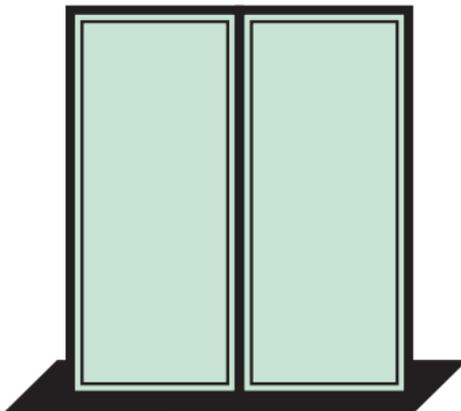
- Vertikalverglasungen nach den „Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen“ (kurz: TRLV), an die wegen ihrer absturzsichernden Funktion zusätzliche Anforderungen gestellt werden,
- an ihrem Fußpunkt mittels einer Klemmkonstruktion linienförmig gelagerte, tragende Glasbrüstungen mit durchgehendem tragendem Handlauf und
- Geländerausfachungen aus Glas.

Die technischen Regeln brauchen nicht auf konstruktive Geländerausfachungen aus Glas, die im Sinne der Landesbauordnungen entbehrlich sind, angewendet zu werden. Gleiches gilt für Verglasungen, die durch ausreichend tragfähige vorgesetzte Bauteile (z.B. vor der Verglasung angeordnete unabhängige Geländerkonstruktion) geschützt sind.

Absturzsichernde Verglasungen nach dieser Regel werden in drei Kategorien unterteilt:

### Kategorie A

Vertikalverglasungen im Sinne der TRLV, die zur unmittelbaren Aufnahme von Holmlasten dienen (z. B. raumhohe Verglasungen, die keinen lastabtragenden Riegel in Holmhöhe besitzen und auch nicht durch einen vorgesetzten Holm geschützt sind). Die Kanten von Verglasungen der Kategorie A müssen durch die Stützkonstruktion sicher geschützt sein.



## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### Kategorie B

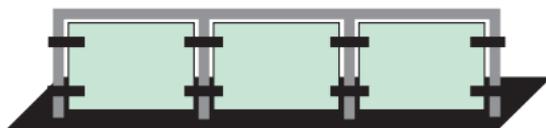
An ihrem Fußpunkt mittels einer Klemmkonstruktion linienförmig gelagerte, tragende Glasbrüstungen, deren einzelne Verglasungselemente mittels eines aufgesteckten, durchgehenden, tragenden Handlaufs verbunden sind.



### Kategorie C

Absturzsichernde Verglasungen, die nicht zur Abtragung von Holmlasten dienen und einer der folgenden Gruppen entsprechen:

**C1:** An mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten linienförmig und/oder punktförmig gelagerte Geländerausfachungen.



**C2:** Unterhalb eines in Holmhöhe angeordneten, lastabtragenden Querriegels befindliche und an mindestens zwei gegenüberliegenden Seiten linienförmig gelagerte Vertikalverglasungen.



**C3:** Verglasungen der Kategorie A mit vorgesetztem lastabtragendem Holm.

8.5.3 Glasdickentabellen / Absturzsicherung Konstruktive Vorgaben für stoßsichere, linienförmig gelagerte Verglasungen

Kat.	Typ	linienförmige Lagerung	Breite (mm)		Höhe (mm)		Glasaufbau (mm) (von innen* nach außen)	
			min.	max.	min.	max.		
1	2	3	4	5	6	7	8	
A	MIG	Allseitig	500	1300	1000	2000	8 ESG/ SZR/ 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG	1
			1000	2000	500	1300	8 ESG/ SZR/ 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG	2
			900	2000	1000	2100	8 ESG/ SZR/ 5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG	3
			1000	2100	900	2000	8 ESG/ SZR/ 5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG	4
			1100	1500	2100	2500	5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG/ SZR/ 8 ESG	5
			2100	2500	1100	1500	5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG/ SZR/ 8 ESG	6
			900	2500	1000	4000	8 ESG/ SZR/ 6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG	7
			1000	4000	900	2500	8 ESG/ SZR/ 6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG	8
			300	500	1000	4000	4 ESG/ SZR/ 4 SPG/ 0,76 PVB / 4 SPG	9
			300	500	1000	4000	4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG/ SZR/ 4 ESG	10
einfach		Allseitig	500	1200	1000	2000	6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG	11
			500	2000	1000	1200	6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG	12
			500	1500	1000	2500	8 SPG/ 0,76 PVB/ 8 SPG	13
			500	2500	1000	1500	8 SPG/ 0,76 PVB/ 8 SPG	14
			1200	2100	1000	3000	10 SPG/ 0,76 PVB/ 10 SPG	15
			1000	3000	1200	2100	10 SPG/ 0,76 PVB/ 10 SPG	16
			300	500	500	3000	6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG	17

1

2

3

4

5

6

7

8



## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Kat.	Typ	linienförmige Lagerung	Breite (mm)		Höhe (mm)		Glasaufbau (mm) (von innen* nach außen)	
			min.	max.	min.	max.		
<b>1</b>	2	3	4	5	6	7	8	
<b>C1</b>	MIG	allseitig	500	2000	500	1000	6 ESG/ SZR/ 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG	18
			500	1300	500	1000	4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG/ SZR/ 6 ESG	19
<b>und</b>		Zweiseitig, oben u. unten	1000	bel.	500	1000	6 ESG/ SZR/ 5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG	20
<b>C2</b>	einfach	Allseitig	500	2000	500	1000	5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG	21
			1000	bel.	500	800	6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG	22
			800	bel.	500	1000	5 ESG/ 0,76 PVB/ 5 ESG	23
			800	bel.	500	1000	8 SPG/ 1,52 PVB/ 8 SPG	24
			500	800	1000	1100	6 SPG/ 0,76 PVB/ 6 SPG	25
			500	1000	800	1100	6 ESG/ 0,76 PVB/ 6 ESG	26
<b>C3</b>	MIG	Allseitig	500	1000	800	1100	8 SPG/ 1,52 PVB/ 8 SPG	27
			500	1500	1000	3000	6 ESG/ SZR/ 4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG	28
			500	1300	1000	3000	4 SPG/ 0,76 PVB/ 4 SPG/ SZR/ 12 ESG	29
			500	1500	1000	3000	5 SPG/ 0,76 PVB/ 5 SPG	30

\* mit "innen" ist die Angriffsseite, mit "außen" ist die Absturzseite der Verglasung gemeint

MIG: Mehrscheiben-Isolierverglasung

SZR: Scheibenzwischenraum, mindestens 12 mm

SPG: Spiegelglas (Float-Glas)

ESG: Einscheiben-Sicherheitsglas aus Spiegelglas

PVB: Polyvinyl-Butyral-Folie

## Punktförmig gelagerte Verglasungen der Kategorie C1

Mit durchgehender Verschraubung und beidseitigen kreisförmigen Klemmtellern jeweils im Eckbereich befestigte rechteckige Geländerfüllungen (max. Höhe: 1,0 m) im Innenbereich (keine planmäßigen statischen Querlasten) aus VSG. Verschraubung und Klemmteller bestehen aus Stahl. Der Abstand der Glasbohrungsränder von den Glaskanten muss zwischen 80 und 250 mm betragen. Die Klemmteller müssen die Glasbohrung mindestens 10 mm überdecken. Der direkte Kontakt zwischen Klemmtellern, Verschraubung und Glas, ist durch geeignete Zwischenlagen zu verhindern. Jede Glshalterung muss für eine statische Last von mindestens 2,8 kN ausgelegt sein. Die in der Tabelle genannten Vorgaben für die VSG-Tafeln sind einzuhalten.

Spannweite (mm)		Tellerdurchmesser (mm)	Glasaufbau (mm)
min.	max.		
500	1200	≥ 50	≥ (6 ESG/ 1,52 PVB/ 6 ESG)
500	1600	≥ 70	≥ (8 ESG/ 1,52 PVB/ 8 ESG)
500	1600	≥ 70	≥ (10 TVG/ 1,52 PVB/ 10 TVG)

## Brüstungen der Kategorie B

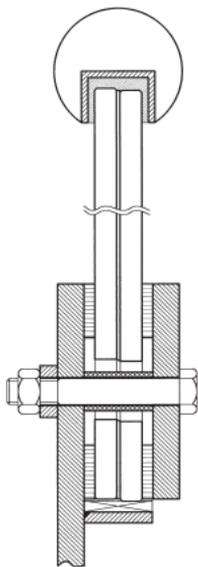
Für die VSG-Scheiben, den Handlauf und die Klemmkonstruktion am Fußpunkt der Scheiben sind in Abschnitt 5.5 der TRAV vorgesehene statische Nachweise zu führen. Die prinzipiell einzuhaltenden konstruktiven Vorgaben sind im Anhang A dargestellt. Die in der Tabelle genannten Vorgaben für die VSG-Tafeln sind einzuhalten.

Breite (mm)		Höhe (mm)		Glasaufbau (mm)
min.	max.	min.	max.	
500	2000	900	1100	≥ (10 ESG/ 1,52 PVB/ 10 ESG)
500	2000	900	1100	≥ (10 TVG/ 1,52 PVB/ 10 TVG)

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Konstruktive Vorgaben für von Stoßversuchen freigestellte Glasbrüstungen der Kategorie B.

### Konstruktionsmerkmale Handlauf:



- Tragendes U-Profil mit beliebigem nichttragenden Aufsatz oder tragender metallischer Handlauf mit integriertem U-Profil
- Verhinderung von Glas-Metall-Kontakt durch in das U-Profil eingelegte druckfeste Elastomerstreifen (Abstand ca. 200 bis 300 mm)
- Verbindung des Handlaufs mit den Scheiben durch Verfüllung des verbleibenden Hohlraums im U-Profil mit Dichtstoffen nach DIN 18 545-2 Gruppe E
- Glaseinstand im U-Profil  $\geq 15$  mm

Prinzipskizze

### Konstruktionsmerkmale Einspannung:

- Einspannhöhe  $\geq 100$  mm
- Klemmblech aus Stahl (Dicke  $\geq 12$  mm)
- Verschraubungsabstand  $\leq 300$  mm
- Klotzung am unteren Ende der Scheiben
- Kunststoffhülse über Verschraubung
- Glasbohrungen mittig zum Klemmblech ( $25 \text{ mm} \leq d \leq 35 \text{ mm}$ )
- In Längsrichtung durchgehende Zwischenlagen aus druckfestem Elastomer

### 8.5.4 Umwehrungen ohne Absturzsicherung

Mit Bekanntmachung der "Technische Regeln für absturzsichernde Verglasungen (TRAV)" im Januar 2003 wird immer deutlicher, dass für die typische Umwehrung ohne Absturzgefahr kein Regelwerk existiert. Für den Errichter derartiger Verglasungen heißt das aber nicht, dass man nach gutdünken verfahren kann. Wir empfehlen daher, unter Anwendung von Normen eine Glasdimensionierung vorzunehmen.

Unter der Annahme von waagerechten Verkehrslasten (Streckenlasten) nach DIN 1055-3, Abschnitt 7, die für diese Lastfälle in die Bemessung einzusetzende Lastannahme regelt, sind die nachfolgenden Tabellen entstanden. Darüber hinaus kann im Einzelfall die zuständige Bauaufsicht weitere Nachweise zur Standsicherheit verlangen.

Unter Anwendung der aus der Festigkeitslehre bekannten Formeln für "statisch bestimmte Träger" bzw. der Berechnungsverfahren nach J. Hahn (Durchlaufträger, Rahmen, Platten und Balken auf elastischer Bettung, 1976/ Werner Verlag) und Timoshenko (Theory of plates and shells) sowie Klindt/ Klein (Glas als Baustoff, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller GmbH, 1977) wurden unsere Empfehlungen zur Glasdimensionierung ermittelt.

Die nachfolgenden Empfehlungen beziehen sich auf den Einzel-Lastfall "Holmlast" oder "Verkehrslast" d. h. auf Menschengedränge. Sollte die jeweilige Einbausituation eine Lastüberlagerung z. B. mit Windlasten und/oder mit Isolierglas-Klimalasten bedingen, dann ist die Richtigkeit unserer Glasdickenempfehlung zu überprüfen.

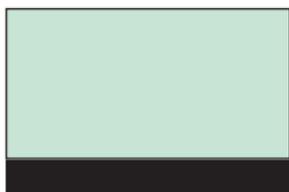
**Wichtiger Hinweis:**

Unsere Angaben ersetzen nicht das Genehmigungsverfahren der zuständigen Landesbauordnung.

Bei nicht allseitiger Rahmung der Gläser empfehlen wir immer, in Holmhöhe eine Klemmverbindung anzubringen, damit sich Personen in der Fuge nicht klemmen können.

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### 8.5.4.1 Waagerechte Verkehrslasten - Scheibe einseitig eingespannt



Höhe

Glasdickenempfehlung für einseitig eingespanntes DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas mit einer Mindestbreite von 100 cm.

Breite > 100 cm

Befestigung: durchgehende Einspannung der unteren Glaskante, mindestens 100 mm hoch

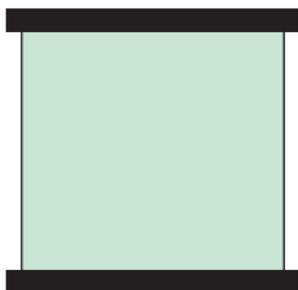
Lastannahme: 1 kN/m nach DIN 1055-3

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläser			
Glasdicke	8 mm	10 mm	12 mm
Glashöhe bis	50 cm	80 cm	120 cm

Geeignet nur für niveaugleiche Abtrennungen bzw. für Höhenunterschiede < 1 m.

Bei einseitig waagrecht gelagerten Gläsern und ab etwa 120 cm Glashöhe empfehlen wir, wenn mehrere Gläser nebeneinander verglast werden, die Fugen zu verkleben oder in Holmhöhe eine Klemmverbindung anzubringen, damit sich keine Personen in der Fuge klemmen können.

### 8.5.4.2 Waagerechte Verkehrslasten - Scheibe zweiseitig waagrecht gelagert\*)



Breite der Glasscheibe mindestens 100 cm

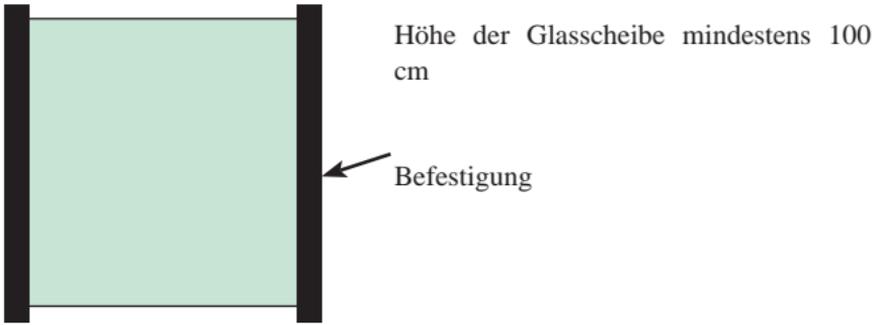
Befestigung

Lastannahme 1 kN/m nach DIN 1055-3

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläser				
Dicke	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm
max. zul. Höhe	80 cm	120 cm	210 cm	330 cm

SIGLA® Verbund-Sicherheitsgläser				
Dicke	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm
max. zul. Höhe	55 cm	85 cm	120 cm	220 cm

### 8.5.4.3 Waagerechte Verkehrslasten - Scheibe zweiseitig vertikal gelagert\*)



Lastannahme 1 kN/m nach DIN 1055-3

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläser						
<b>Dicke</b>	4 mm	5 mm	6 mm	8 mm	10 mm	12 mm
<b>max. zul. Breite</b>	100 cm	125 cm	150 cm	200 cm	255 cm	305 cm

SIGLA® Verbund-Sicherheitsgläser					
<b>Dicke</b>	8 mm	10 mm	12 mm	16 mm	20 mm
<b>max. zul. Breite</b>	105 cm	130 cm	155 cm	210 cm	260 cm

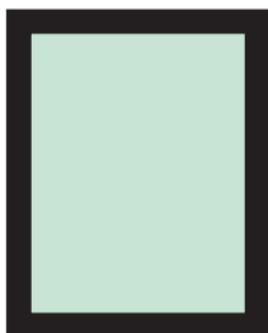
Jedes einzelne Glaselement ist mechanisch gegen abrutschen zu sichern.

\*) Hinweis zu 8.5.4.2 und 8.5.4.3

Bei zweiseitiger Lagerung und großen Stützweiten ist gegebenenfalls der Glaseinstand zu erhöhen.

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### 8.5.4.4 Waagerechte Verkehrslasten - Scheibe vierseitig gelagert



Höhe der Glasscheibe

Breite der Glasscheibe

Lastannahme 1 kN/m nach DIN 1055-3

<b>DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläser</b>			
<b>Glasdicke</b>	4 mm	5 mm	6 mm
<b>max. zul. Breite</b>	100 cm	135 cm	200 cm
<b>Glashöhe</b>	170 cm	270 cm	400 cm

<b>SIGLA® Verbund-Sicherheitsgläser</b>			
<b>Glasdicke</b>	8 mm	10 mm	12 mm
<b>max. zul. Breite</b>	100 cm	140 cm	200 cm
<b>Glashöhe</b>	180 cm	280 cm	400 cm

## 8.5.5 Verglasungen für Aufzugsanlagen

Der gläserne Fahrkorb einer Aufzugsanlage und die großzügige Verwendung von Glas zur Einhausung des Schachtes sind gängige Glasanwendungen. Bei richtiger Ausführung eignen sich die heute zur Verfügung stehenden Sicherheitsgläser hervorragend für diesen Anwendungsfall.

Bei der Planung von Aufzugsanlagen sind auch für den Glasbereich Regelwerke anzuwenden. Im Nachfolgenden soll kurz aufgezeigt werden, was zu beachten ist, wobei wir die Regelwerke nach bestem Wissen wiedergeben aber keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Richtigkeit unserer Zusammenstellung erheben.

Generell ist die

- Aufzugsverordnung (AufzV) in der Fassung vom 19. Juni 1998 (BGBl. I S. 1410), zuletzt geändert durch Art. 332 des Gesetzes vom 29. Oktober 2001 (BGBl. I S. 2785) zu beachten.

Für die technische Ausführung ist seit dem 01.07.99 die

- europäische Aufzugsrichtlinie 95/16/EG

maßgebend. Im weiteren sind

- DIN EN 81-1, Ausgabe 02.99  
Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen;  
Teil 1: Elektrisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge bzw.
- DIN EN 81-2, Ausgabe 02.99  
Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen;  
Teil 2: Hydraulisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge zu beachten.
- Für den Bereich Umwehrungen des Fahrschachtes gelten zusätzlich die gesetzlichen Regeln der Landesbauordnung des jeweiligen Bundeslandes.

Für den Fahrkorb und den Aufzugsschacht gelten unterschiedliche Anforderungen.

### Anforderungen an die Wände des Fahrkorbes

Die Normen DIN EN 81-1 / 2 beschreiben im Detail Anforderungen an die Planung und Ausführung von Aufzügen. Den Anwendungsbereich Glas betreffend werden zur Beurteilung der Verwendbarkeit folgende Anforderungen formuliert: Ein Pendelschlagversuch mit einem Stoßkörper für den harten und weichen Stoß, der dem Verfahren nach DIN 52337

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

(Prüfverfahren für Flachglas im Bauwesen; Pendelschlagversuche) entspricht ist durchzuführen. Gleichzeitig nennen die Normen Glasarten, die nicht nachgewiesen werden brauchen, da bekannt ist, dass sie die Anforderungen erfüllen. Im Anhang "J" werden folgende Glasarten als geeignet genannt:

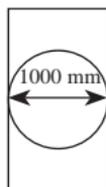
### **Verbund-Sicherheitsglas aus thermisch vorgespanntem Glas**

Mindestdicke: 8 mm + 0,76 mm PVB-Folie

### **Verbund-Sicherheitsglas**

Mindestdicke: 10 mm + 0,76 mm PVB-Folie

max. Durchmesser des Inkreises:



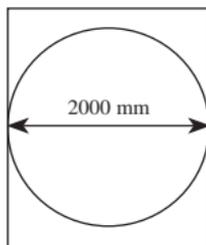
### **Verbund-Sicherheitsglas aus thermisch vorgespanntem Glas**

Mindestdicke: 10 mm + 0,76 mm PVB-Folie

### **Verbund-Sicherheitsglas**

Mindestdicke: 12 mm + 0,76 mm PVB-Folie

max. Durchmesser des Inkreises:



Die Angaben gelten jeweils für eine allseitige, linienförmige Lagerung der Glasscheiben.

Glasflächen in Fahrkorbwänden, deren Unterkanten weniger als 1,1 m vom Fußboden entfernt sind, müssen in der Höhe zwischen 0,9 m und 1,1 m durch einen tragfähigen Handlauf geschützt sein, der nicht am Glas befestigt sein darf.

## Anforderungen an Schiebetüren

### Verbund-Sicherheitsglas aus thermisch vorgespanntem Glas

Minstdicke:	16 mm + 0,76 mm PVB-Folie
Breite:	360 mm bis 720 mm
Türhöhe:	größtes liches Maß 2100 mm
Befestigung:	zweiseitig oben und unten

### Verbund-Sicherheitsglas

Minstdicke:	16 mm + 0,76 mm PVB-Folie
Breite:	300 mm bis 720 mm
Türhöhe:	größtes liches Maß 2100 mm
Befestigung:	dreiseitig oben, unten und an einer Seite

Minstdicke:	10 mm + 0,76 mm PVB-Folie
Breite:	300 mm bis 870 mm
Türhöhe:	größtes liches Maß 2100 mm
Befestigung:	allseitig

## Anforderungen an die Wände des Schachtes

DIN EN 81-1 / 2 verlangen für Glas in Schachtwänden einen Standsicherheitsnachweis für eine angreifende Kraft von 300 N auf eine runde oder quadratische Fläche von 5 cm<sup>2</sup>. Bei Schachtwänden, die einer Windbeanspruchung ausgesetzt sind, ist u. U. eine Überlagerung beider Beanspruchungen im Standsicherheitsnachweis durchzuführen.

**Soweit die Einhausung des Aufzugschachtes auch als Absturzsicherung anzusehen ist, greifen gleichzeitig die Vorschriften der Landesbauordnung. Wir verweisen an dieser Stelle auf das Kapitel 7.5.3 Absturzsicherungen.**

Nach unserer Auffassung liegen die Anforderungen der Landesbauordnung über der zuvor beschriebenen Beanspruchung, so dass wir empfehlen, die Schachtwände nach den technischen Regeln der Landesbauordnung auszuführen.

## Kennzeichnung der Glasscheiben

DIN EN 81-1 / 2 beschreibt im Abschnitt 8.3.2.4, dass folgende Mindestangaben auf den Glasscheiben anzubringen sind:

- Name des Herstellers
- Art des Glases
- Dicke (z. B.: 8 / 8 / 0,76)

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Zuletzt möchten wir noch darauf hinweisen, dass Aufzugsanlagen zum Teil individuell ausgeführte Maschinen sind. Abweichungen von den genannten Regelwerken sind möglich.

Aufzugsanlagen dürfen nach ihrer Errichtung oder wesentlichen Änderung erst in Betrieb genommen werden, wenn der Sachverständige auf Grund einer Prüfung (Abnahmeprüfung) festgestellt hat, dass sie entsprechend den Anforderungen der Aufzugsverordnung errichtet oder geändert worden sind und hierüber eine Bescheinigung erteilt hat.

### 8.5.6 Begehbare Verglasungen

Grundsätzlich ist die Anwendung von Glas in begehbaren Flächen möglich. Bei der Ausführung empfehlen wir dringend sich an den „Anforderungen an begehbaren Verglasungen; Empfehlungen für das Zustimmungsverfahren - Fassung März 2000 -“ zu orientieren, die in den DIBt Mitteilungen 32. Jahrgang Nr. 2 vom 30. März 2001 veröffentlicht wurden bzw. TRLV Endfassung 2006.

Im Regelfall ist das Verfahren der Zustimmung im Einzelfall durchzuführen. Ansprechpartner ist die oberste Baubehörde des jeweiligen Bundeslandes.

Die nachfolgenden Anforderungen gelten bei üblicher Nutzung durch planmäßigen Personenverkehr. Bei besonderen Nutzungsbedingungen (z.B. Befahrung, erhöhte Stoßgefahr, hohe Dauerlasten, usw.) können im Einzelfall zusätzliche Anforderungen gestellt werden.

#### Verwendbare Glasarten

Werden die nachfolgend genannten Glasarten verwendet, so sind zum Nachweis ihrer Produkteigenschaften (Festigkeit, Bruchbild) i.a. keine Versuche oder gutachtlichen Stellungnahmen erforderlich:

- in den „Technischen Regeln für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen“ (kurz: TRLV) genannte Glasarten,
- teilvorgespanntes Glas (TVG) aus Spiegelglas.
- Die zum Einsatz kommenden TVG-Gläser müssen der DIN EN 1863 entsprechen und über eine allgemeine bauaufsichtliche Zulassung verfügen.

Um die Stoßsicherheitsanforderungen zu erfüllen und eine ausreichende Tragfähigkeit bei Glasbruch (Resttragfähigkeit) zu erreichen, sind begehbare Verglasungen in der Regel aus Verbund-Sicherheitsglas (VSG) mit mindestens drei Glasschichten herzustellen. Alternativ können die Schutzziele aber auch durch Verwendung anderer Glasarten (z.B. mehrschichtige Verglasungen mit

Gießharzverbund) oder sonstige konstruktive Maßnahmen (z.B. Netzunterspannungen) gewährleistet werden. Die Wirksamkeit und Dauerhaftigkeit der Maßnahmen ist nachzuweisen.

### **Stützkonstruktion**

Die Stützkonstruktion der Verglasungen muss hinreichend steif und tragfähig sein. Die einschlägigen technischen Baubestimmungen sind zu beachten.

### **Glaslagerung**

Begehbare Verglasungen sollen durchgehend linienförmig gelagert sein. Die Haltekonstruktionen müssen unter Berücksichtigung baupraktisch unvermeidlicher Toleranzen eine zwängungsarme Montage der Scheiben mit ausreichendem Glaseinstand gewährleisten. Als ausreichend darf bei linienförmiger Randlagerung im allgemeinen ein Glaseinstand von mindestens 30 mm gelten. Die Verglasung ist mechanisch gegen Verschieben und – sofern erforderlich – gegen Abheben zu sichern. Durch die geeignete Wahl von Baustoffen ist die hinreichende Dauerhaftigkeit der Konstruktion sicherzustellen.

### **Standsicherheits- und Gebrauchstauglichkeitsnachweise**

Die Technische Regel für die Verwendung von linienförmig gelagerten Verglasungen (TRLV) beschreibt die Randbedingungen. Darüber hinaus sind mögliche Anforderungen der Bundesländer zu beachten.

### **Rutschhemmende Bedruckung der Oberfläche**

Ergänzend bietet sich eine spezielle rutschhemmende Oberflächengestaltung an. Das Design und die Farbgebung kann im Rahmen der technischen Möglichkeiten der Kunde bestimmen. Es können vollflächige Bedruckungen ausgeführt werden, die sich gleichzeitig als Sichtschutz eignen und je nach Farbgebung das Licht hindurchlassen, oder es werden nur Teilbereiche bedruckt. Wir empfehlen wegen geringerer Schmutzempfindlichkeit eine Teilbedruckung (Streifen, Punktraster etc.). Die lieferbaren Farben sind: klar (transluzent), weiß und schwarz.

- Eine transluzente Bedruckung wirkt durchscheinend und erfüllt den Wunsch nach einer optimalen Lichtverteilung.
- Die Farbe weiß erhöht die visuelle Wirkung der Glasplatte.
- Schwarz eignet sich z. B. für Markierungen, Symbole, Beschriftungen oder eine Kennzeichnung.

Dem gestalterischen Spielraum sind praktisch keine Grenzen gesetzt. Um besondere Effekte zu erzielen, ist eine Bedruckung mit Punktraster oder Streifen möglich. Den Bedruckungsgrad kann der Kunde entsprechend seinem Anwendungsfall selbst festlegen.

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Das Beispiel zeigt eine Treppenstufe mit Bedruckung.



Bei der rutschhemmenden Oberfläche handelt es sich um ein spezielles Email mit rauher Oberfläche auf ESG oder auf teilvorgespanntem Glas, das fest in die Glasoberfläche eingebrannt ist. Dieses Email entspricht in etwa der Verschleißklasse II bis III nach DIN 154, (Widerstand gegen Oberflächenverschleiß), und ist damit nicht für hochfrequentierte Bereiche geeignet.

Zur Erhaltung der rutschhemmenden Eigenschaften ist eine regelmäßige Reinigung der Trittlfläche notwendig. Der Reinigungszyklus ist abhängig von der Beanspruchung. Es können handelsübliche Haushaltreiniger verwendet werden, die vom Hersteller für keramische Oberflächen bestimmt sind. Mit einer Bürste und flüssigem Reiniger sind die besten Reinigungsergebnisse auf der rauhen Oberfläche zu erzielen. Es ist in jedem Fall zu vermeiden, dass Flüssigkeiten über einen längeren Zeitraum auf die Oberfläche einwirken. Nach der Endreinigung mit Wasser muss die Flüssigkeit frei abtrocknen können.

Transport und Lagerung: Die Gläser sind beim Transport und der Lagerung vor Nässe zu schützen.

### 8.5.7 Durchsturz sichernde Verglasungen

Dachverglasungen, die z.B. zu Reinigungszwecken kurzzeitig betreten werden müssen, sind entsprechend den Anforderungen des Hauptverbandes der gewerblichen Berufsgenossenschaften auszuführen. Wir verweisen auf folgende Broschüre:

„Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung der bedingten Betretbarkeit oder Durchsturz sicherheit von Bauteilen bei Bau- oder Instandhaltungsarbeiten.“

Prüfgrundsätze GS-BAU-18, Ausgabe Februar 2001

Weitere Informationen oder vorgenannte Broschüre erhalten Sie beim

Fachausschuss „Bau“  
 Prüf- und Zertifizierungsstelle im BG-PRÜFZERT  
 Südwestliche Bau-Berufsgenossenschaft  
 Steinhäuser Straße 10  
 76135 Karlsruhe

Telefon (07 21) 81 02 - 614  
 Internet: [www.fa-bau.de](http://www.fa-bau.de)

Telefax (07 21) 81 02 - 610  
 eMail: [fa-bau@t-online.de](mailto:fa-bau@t-online.de)

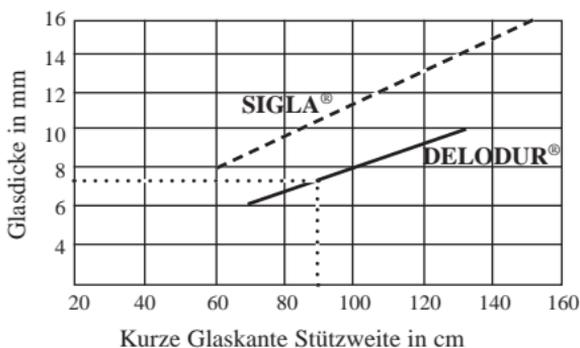
#### Diagramm zur Vordimensionierung

Zunächst ist die Verglasung so zu bemessen, dass die üblichen Belastungen aus Wind und Schnee und zusätzlich eine Personenlast aufgenommen werden kann.

Zur Orientierung bzw. Vorkalkulation kann aus unserem Glasdicken-diagramm eine geeignete Glasscheibe entsprechend der Stützweite ermittelt werden. Das Diagramm ersetzt nicht die übliche statische Berechnung, die heute für Verglasungen durchzuführen ist.

Grundsätzlich gilt das Diagramm nur für allseitig aufliegende Verglasungen. DELODUR® darf nur als obere Scheibe im Isolierglasaufbau verwendet werden.

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien



Die gepunktete Linie im Diagramm ist ein Ablesebeispiel für die Stützweite 90 cm bei einem Isolierglas. Das ist die kurze Kante der Verglasung. In diesem Fall empfehlen wir als betretbare Außenscheibe mindestens 8 mm DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsglas. Zusätzlich soll eine Lastverteilung mittels Laufbohlen erfolgen und diese sind nur mit sauberen Zwischenlagen auf dem Glas auszulegen, damit eine Verkratzung der Glasscheiben vermieden wird.

### 8.5.8 Ballwurfsicherheit

Flachglas MarkenKreis hat an den Sicherheitsgläsern DELODUR® und SIGLA® Prüfungen der Ballwurfsicherheit nach DIN 18032-3 durchgeführt. Für die Prüfung waren die Gläser in eine typische Aluminium Pfosten-/Riegel-Konstruktion mit allseitiger Auflagerung eingebaut.

Uneingeschränkt verwendbar sind:

SIGLA® Verbund-Sicherheitsgläser  
ab 10 mm Glasdicke mit 0,76 mm PVB-Folie

DELODUR® Einscheiben-Sicherheitsgläser  
ab 8 mm Glasdicke

Nach der DIN 18032-3 wird der Begriff "Ballwurfsicherheit" wie folgt definiert:

#### Prüfgeräte:

Handball 425 g bis 475 g, Durchmesser 18,5 cm bis 19,1 cm

Hockeyball Gewicht 156 g bis 163 g, Durchmesser 7,0 cm bis 7,5 cm

**Prüfung:**

Das Wandelement erhält 54 Schuss mit dem Handball und 12 Schuss mit dem Hockeyball. Dabei liegt es im Ermessen des Prüfers, wo die Treffer angesetzt werden. Schwachpunkte einer Konstruktion werden gezielt weiteren Beanspruchungen ausgesetzt.

**Auswertung:**

Die Bauelemente dürfen nach der Beanspruchung nicht beeinträchtigt sein. Für Glas bedeutet es: kein Bruch!

**Prüfergebnisse:**

DELODUR®	6 mm	8 mm	10 mm
Länge	4500 mm	6000 mm	6000 mm
Höhe	2800 mm	2800 mm	2800 mm
Handball	bestanden	bestanden	bestanden
Hockeyball	nein	bestanden	bestanden
Prüfbericht	78912/07-VII	78912/07-IV	78912/07-V

SIGLA®	8 mm	10 mm	12 mm
Länge	6000 mm	6000 mm	6000 mm
Höhe	3210 mm	3210 mm	3210 mm
Handball	bestanden	bestanden	bestanden
Hockeyball	nein	bestanden	bestanden
Prüfbericht	78912/07-II	78912/07-I	78912/07-III

Die SIGLA® Verbund-Sicherheitsgläser wurden jeweils mit 0,76 mm PVB-Folie geprüft.

**Hinweise:**

Für Isolierglasaufbauten empfehlen wir als Kombination zu den in den Tabellen genannten Glasarten mindestens 6 mm DELODUR® oder 8 mm SIGLA® zu verwenden.

Grundsätzlich sind die Schrauben-Anziehmomente des Systemherstellers zu beachten. Bei SIGLA® empfehlen wir zumindest gesäumte Kanten.

Die in der Tabelle genannten Glasarten ersetzen keine statische Berechnung, die immer erforderlich ist. Zu beachten sind, soweit zutreffend, zusätzlich die technischen Regeln TRLV, TRAV und unsere Glasdickenempfehlungen im Kapitel "Umwehrungen ohne Absturzsicherung".



## Glasdickenempfehlung für Groß-Aquarien

Bei Verwendung von SIGLA® Verbund-Sicherheitsglas empfehlen wir die nachfolgend genannten Aufbauten, wenn

- das Sichtfenster vertikal montiert ist,
- allseitig aufliegt und
- der Wasserstand nicht die Höhe der Glasscheibe übersteigt.

<b>Max.Abmessungen Breite x Höhe (Höhe = max. Wasserstand)</b>	<b>SIGLA® VSG-Glasaufbau</b>
100 cm x 95 cm	2 x 12 mm = 24 mm
140 cm x 100 cm	2 x 15 mm = 30 mm
150 cm x 120 cm	2 x 19 mm = 38 mm
200 cm x 130 cm	3 x 19 mm = 57 mm
240 cm x 135 cm	4 x 19 mm = 76 mm

Die aufgeführten Verbund-Sicherheitsgläser müssen mit mindestens 0,76 mm Kunststoff-Folie bestellt werden!

Wir empfehlen mindestens eine grob geschliffene und gesäumte Glaskantenbearbeitung.

Sollten vorgenannte Bedingungen, insbesondere der Wasserstand oder allseitige Auflagerung, nicht zutreffen, empfehlen wir, einen Fachingenieur beratend hinzuzuziehen.

Hinweis:

In einigen Bundesländern können einschränkende, gesetzliche Regelungen gelten. Die Tabelle wurde auf Grundlage der zulässigen Spannungen nach den Bayerischen Baubestimmungen erstellt.

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### 8.6 Besondere Hinweise

Im Zusammenhang mit der Verglasung können an den Verglasungseinheiten Schäden eintreten, die nicht unter eine Garantie fallen. Es sollten aus diesem Grunde folgende Empfehlungen beachtet werden:

#### **Transport und Lagerung**

Der Transport und die Lagerung, insbesondere schwerer Isoliergläser, muss so durchgeführt werden, dass jede Einzelscheibe unterstützt wird. Das kurzzeitige Anheben an nur einer Scheibe beim Manipulieren und Einsetzen der Verglasungseinheit mit Saugern ist möglich. Asymmetrisch aufgebaute Isoliergläser sind dabei an der dickeren, schwereren Einzelscheibe zu fassen.

Gläser dürfen nur stehend gelagert werden. Die Unterlagen und die Abstützung gegen Kippen dürfen keine Beschädigung des Glases oder des Randverbundes hervorrufen und müssen rechtwinklig zur Scheibenfläche angeordnet sein. Die einzelnen Verglasungseinheiten sind durch Zwischenlagen zu trennen. Isoliergläser müssen trocken gelagert werden und dürfen nicht der direkten Sonneneinstrahlung oder anderen Hitzequellen ausgesetzt sein, was selbstverständlich auch für verpackte Einheiten gilt. Bei unsachgemäßem Abstellen kann eine Verwindung der Kisten auftreten, die sich auf die Scheibeneinheiten überträgt.

Jede Verglasungseinheit ist vor Beginn der Verglasung auf sichtbare Fehler hin zu überprüfen. Beschädigte bzw. fehlerhafte Einheiten dürfen nicht eingesetzt werden.

#### **Reinigung von Glas**

Die folgenden Hinweise stellen unseren aktuellen Wissensstand und unsere Anforderungen an eine fach- und materialgerechte Glasreinigung dar, in weitestgehender Übereinstimmung mit anderen Glasanbietern sowie Verbänden/Instituten der Glasbranche.

#### **Einleitung**

Glas verträgt viel - aber nicht alles! Glas als Teil der Fassade unterliegt der natürlichen und baubedingten Verschmutzung.

Normale Verschmutzungen, in angemessenen Intervallen fachgerecht gereinigt stellen für Glas kein Problem dar.

In Abhängigkeit von Zeit, Standort, Klima und Bausituation kann es aber zu einer deutlichen chemischen und physikalischen Anlagerung von Verschmutzungen an die Glasoberfläche kommen, bei denen die fachgerechte Reinigung besonders wichtig ist.

Dieses Merkblatt soll Hinweise geben zur Verhinderung Minimierung von Verschmutzungen während der Lebensdauer und zur fachgerechten und zeitnahen Reinigung von verschiedenen Glasoberflächen.

## Reinigungsarten

### Während des Baufortschritts

Grundsätzlich ist jede aggressive Verschmutzung im Laufe des Baufortschritts zu vermeiden. Sollte dies dennoch vorkommen, so müssen die Verschmutzungen sofort nach dem Entstehen vom Verursacher mit nicht-aggressiven Mitteln rückstandsfrei abgewaschen werden.

Insbesondere Beton- oder Zementschlämme, Putze und Mörtel sind hochalkalisch und führen zu einer Verätzung des Glases (Blindwerden), falls sie nicht sofort mit reichlich Wasser abgespült werden. Staubige und körnige Anlagerungen müssen fachgerecht, jedoch keinesfalls trocken entfernt werden. Der Auftraggeber ist aufgrund seiner Mitwirkungs- und Schutzpflichten verantwortlich, das Zusammenwirken der verschiedenen Gewerke zu regeln, insbesondere nachfolgende Gewerke über die notwendigen Schutzmaßnahmen in Kenntnis zu setzen.

Eine Minimierung von Verschmutzungen kann durch einen optimierten Bauablauf und durch separat beauftragte Schutzmaßnahmen, wie z.B. das Anbringen von Schutzfolien vor die Fenster bzw. Fassadenflächen erreicht werden. Die so genannte Erstreinigung hat die Aufgabe, die Bauteile nach der Fertigstellung des Bauwerks zu reinigen. Sie kann nicht dazu dienen, alle während der gesamten Zeit des Baufortschritts angefallenen Verschmutzungen zu beseitigen.

### Während der Nutzung

Um die Eigenschaften der Gläser über den gesamten Nutzungszeitraum zu erhalten, ist eine fachgerechte, auf die jeweilige Verglasung abgestimmte Reinigung in geeigneten Intervallen Voraussetzung.

## Reinigungsvorschriften für Glas

### Allgemeines

Die folgenden Hinweise zur Reinigung treffen für alle am Bau verwandten Glaserzeugnisse zu. Bei der Reinigung von Glas ist immer mit viel, möglichst sauberem Wasser zu arbeiten, um einen Scheuereffekt durch Schmutzpartikel zu vermeiden. Als Handwerkszeuge sind zum Beispiel weiche, saubere Schwämme, Leder, Lappen oder Gummiabstreifer geeignet. Unterstützt werden kann die Reinigungswirkung durch den Einsatz weitgehend neutraler Reinigungsmittel oder handelsüblicher Haushalts-Glasreiniger. Handelt es sich bei den Verschmutzungen um Fett oder Dichtstoffrückstände, so kann für die Reinigung auf handelsübliche Lösungsmittel wie Spiritus oder Isopropanol zurückgegriffen werden.

Von allen chemischen Reinigungsmitteln dürfen alkalische Laugen, Säuren und fluoridhaltige Mittel generell nicht angewendet werden. Der Einsatz von spitzen, scharfen metallischen Gegenständen, z.B. Klingen oder Messern, kann Oberflächenschäden (Kratzer) verursachen. Ein Reinigungsmittel darf die Oberfläche nicht erkennbar angreifen. Das sogenannte "Abklingen" mit dem Glashobel zur Reinigung ganzer Glasflächen ist nicht zulässig. Werden

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

während der Reinigungsarbeiten durch die Reinigung verursachte Schädigungen der Glasprodukte oder Glasoberflächen bemerkt, so sind die Reinigungsarbeiten unverzüglich zu unterbrechen und die zur Vermeidung weiterer Schädigungen notwendigen Informationen einzuholen.

### **Besonders veredelte und außenbeschichtete Gläser**

Die nachfolgend genannten besonders veredelten und außenbeschichteten Gläser sind hochwertige Produkte. Sie erfordern eine besondere Vorsicht und Sorgfalt bei der Reinigung. Schäden können hier stärker sichtbar sein oder die Funktion stören. Gegebenenfalls sind vor allem bei außenbeschichteten Produkten auch gesonderte Empfehlungen produktabhängig zur Reinigung zu beachten. Die Reinigung der Glasoberfläche mit dem "Glashobel" ist nicht zulässig.

Als Außenbeschichtungen (Position 1) werden einige Sonnenschutzgläser ausgeführt. Diese sind oftmals erkennbar an einer sehr hohen Reflexion auch im sichtbaren Bereich. Sonnenschutzgläser sind vielfach auch zugleich thermisch vorgespannt, vor allem bei Fassadenplatten oder Sonnenschürzen.

Auf der Außen- oder Innenseite von Verglasungen (Position 1 oder 4) können ferner reflexionsmindernde Schichten (Anti-Reflexschichten) angebracht sein, die naturgemäß schwierig erkennbar sind.

Einen Spezialfall stellen außen- oder innenliegende Wärmedämmschichten (Position 1 oder 4) dar. Bei besonderen Fensterkonstruktionen können diese Schichten ausnahmsweise nicht zum Scheibenzwischenraum des Isolierglases zeigen. Mechanische Beschädigungen dieser Schichten äußern sich meist streifenförmig als aufliegender Abrieb, aufgrund der ein wenig raueren Oberfläche.

Schmutzabweisende/selbstreinigende Oberflächen sind optisch kaum erkennbar. Nutzungsbedingt sind diese Schichten meist auf der der Witterung zugewandten Seite der Verglasung angeordnet. Mechanische Beschädigungen (Kratzer) bei selbstreinigenden Schichten stellen nicht nur eine visuell erkennbare Schädigung des Glases dar, sondern können auch zu einem Funktionsverlust an der geschädigten Stelle führen. Silikon- oder Fettablagerungen auf diesen Oberflächen sind ebenfalls zu vermeiden. Deshalb müssen insbesondere Gummiabstreifer silikon-, fett- und fremdkörperfrei sein.

Einscheibensicherheitsglas/ESG wie auch teilvorgespanntes Glas/TVG ist nach gesetzlichen Vorschriften dauerhaft gekennzeichnet und kann mit den zuvor genannten Beschichtungen kombiniert sein. Als Folge der Weiterveredelung weist vorgespanntes Glas i. Allg. nicht die gleiche extreme Planität wie normal gekühltes Spiegelglas auf. Sein Einbau ist vielfach vorgeschrieben, um gesetzlichen oder normativen Vorgaben zu genügen.

Die Oberfläche von ESG ist durch den thermischen Vorspannprozess im Vergleich zu normalem Floatglas verändert. Es wird ein Spannungsprofil erzeugt, das zu einer höheren Biegezugfestigkeit führt. Dies kann zu einer anderen Oberflächeneigenschaft führen.

Die vorgenannten veredelten und außenbeschichteten Gläser stellen hochwertige Produkte dar, die eine besondere Vorsicht und Sorgfalt bei der Reinigung erfordern.

### **Weitere Hinweise**

Die Anwendung tragbarer Poliermaschinen zur Beseitigung von Oberflächenschäden führt zu einem nennenswerten Abtrag der Glasmasse. Optische Verzerrungen, die als "Linseneffekt" erkennbar sind, können hierdurch hervorgerufen werden. Der Einsatz von Poliermaschinen ist insbesondere bei den genannten veredelten und außenbeschichteten Gläsern nicht zulässig. Bei Einscheibensicherheitsglas (ESG) führt das "Auspolieren" von Oberflächenschäden zu einem Festigkeitsverlust. In Folge ist die Sicherheit des Bauteils nicht mehr gegeben.

### **Benetzbarkeit von Isolierglas**

Die Außenflächen von Isoliergläsern können ungleichmäßig benetzbar sein, was z. B. auf Abdrücke von Rollen, Fingern, Etiketten, auf Dichtstoffreste oder auch auf Umwelteinflüsse zurückzuführen ist. Diese unterschiedliche Benetzbarkeit kann bei feuchten Glasoberflächen sichtbar werden, also auch bei der Reinigung.

### **Beschichtete Gläser**

Grundsätzlich sind hart beschichtete Gläser nicht übermäßig empfindlich und wie normale Glasoberflächen zu reinigen. Bei reflektierenden Beschichtungen sind Verschmutzungen und Verkratzungen jedoch besonders deutlich sichtbar. Entsprechend häufig sollte die beschriebene Reinigung erfolgen!

### **Reinigung auf Baustellen**

Sowohl des Reinigungswasser als auch die Lappen oder Schwämme müssen frei von Sand und sonstigen Fremdkörpern sein. Zementstaub und andere abrasive Rückstände dürfen nicht trocken entfernt werden! Bei stark verschmutzten Scheiben ist entsprechend mehr Wasser zu verwenden.

Wegen seiner ätzenden Wirkung muss Wasser, das über frischen Beton gelaufen ist, unbedingt von Glasoberflächen ferngehalten werden. Ebenso sind Spuren von Zementschlämmen oder Baustoff-Absonderungen sofort vom Glas zu entfernen – längeres Verbleiben solcher Ablagerungen auf dem Glas führt zu dauerhafter Beschädigung (Blindwerden).

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### Bauliche Gegebenheiten

**Heizkörper**, -strahler und -gebläse dürfen nicht direkt auf das Isolierglas einwirken.

### Heizkörper

Zwischen Heizkörper mit Strahlungsschirm und Isolierglas sollte ein Mindestabstand von 10 cm eingehalten werden, um eine schädliche Temperaturbelastung der Verglasungseinheit zu vermeiden. Ohne Strahlungsschirm sollte der Abstand zwischen Heizkörper und Fensterfläche mindestens 30 cm oder bei Verwendung von ESG mindestens 15 cm betragen.

Die Verlegung von **Gussasphalt** in Räumen führt zu einer hohen Temperaturbelastung, vor der Isolierglas geschützt werden muss. Aus diesem Grunde empfehlen wir, generell die Verglasung nach der Gussasphalt-Verlegung vorzunehmen. Ist dies nicht möglich, so muss das Isolierglas vor der Wärmestrahlung durch eine ganzflächige, geeignete Abdeckung geschützt werden. Muss zusätzlich mit Sonneneinstrahlung gerechnet werden, so ist darüber hinaus eine witterungsseitige Abdeckung erforderlich. Dies gilt besonders für beschichtete Gläser.

**Schleif-/Schweißarbeiten** im Fensterbereich erfordern einen wirksamen Schutz der Glasoberfläche gegen Schweißperlen, Funkenflug u. ä.

**Verätzungen** an den Oberflächen der Glasscheibe können durch Chemikalien eintreten, die in Baumaterialien und Reinigungsmitteln enthalten sind. Insbesondere bei Langzeiteinwirkung führen solche Chemikalien zur bleibenden Verätzung. Generelle Schutzmaßnahmen können wegen der Verschiedenartigkeit der Ursachen nicht angegeben werden. Sie sind aufgrund der vorliegenden Verhältnisse zu beurteilen und zu veranlassen.

**Abschattungen und Hitzestau** durch besondere Einbaubedingungen, z. B. Nischen, vorgesetzte Lamellen, Rollos, Markisen, aber auch Strahler etc., können bei Nichtberücksichtigung ihrer Wirkung zu Glasbruch (Hitzesprünge) führen. Ebenso kann Bemalen mit Farbe, nachträgliches Aufkleben von Folien oder Aufbringen anderer Materialien bei Sonneneinstrahlung zu Hitzesprünge und zu einer thermischen Überlastung des Isolierglas-Randverbundes führen. Gleiches gilt für schräg eingebaute Verglasungen über aufgehendem Mauerwerk. Durch die Wahl eines geeigneten Glases, in der Regel DELODUR® oder SIGLADUR®, kann das Glasbruchrisiko weitgehend ausgeschaltet werden.

### Schiebetüren/-fenster

Soll in der Masse eingefärbtes oder beschichtetes Glas in Schiebetüren oder ähnlichen Anlagen verwendet werden, also in Konstruktionen, die das Voreinanderschieben von Verglasungseinheiten ermöglichen, so ist durch

geeignete Maßnahmen eine unzulässige Aufheizung der Scheibe zu unterbinden. In diesen Fällen bietet sich als konstruktive Lösung eine genügende Be- und Entlüftung des Raumes zwischen beiden Schiebeelementen und/oder die Verwendung von vorgespannten DELODUR® Gläsern an. Dabei können Irisationserscheinungen bewirkt durch Anisotropien bei DELODUR® sichtbar werden.

### **Isolierglas in großen Höhen**

Mit zunehmender Einbauhöhe und abnehmendem Außendruck verändert sich Isolierglas, es wird bikonvex.

Neben den optischen Einflüssen, wie dem Doppelscheibeneffekt, erhöht sich das Glasbruchrisiko und die Belastung des Randverbundes. Dies gilt besonders für:

- hochabsorbierende Gläser,
- große Scheibenzwischenräume und
- lange, schmale Isoliergläser, besonders dann, wenn die kurze Kante weniger als etwa 50 cm misst.

Die gleichen Einflüsse gelten bei Transporten über große Höhen und bei Luftfracht. Hier ist unbedingt eine Abstimmung mit dem Lieferwerk erforderlich.

### **Verglasungsrichtlinie**

Wir verweisen an dieser Stelle auf die Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas, die vom

Bundesverband Flachglas e.V.  
Mülheimer Straße 1  
53840 Troisdorf  
([www.bundesverband-flachglas.de](http://www.bundesverband-flachglas.de))

erarbeitet wurde. Diese gilt für Transport, Lagerung und Einbau und beschreibt die notwendigen Maßnahmen, um die Dichtigkeit bzw. Funktionsfähigkeit des Randverbundes dauerhaft zu erhalten.

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### 8.6.1 Bruchfestigkeit von Flachgläsern

#### Glasbruch

Glas als unterkühlte Flüssigkeit gehört zur Klasse der spröden Körper. Eine Überschreitung der Elastizitätsgrenze – speziell im Bereich der Glaskante – kann eine überhöhte Zugspannung aufbauen, die beim Glas keine nennenswerte plastische Verformung wie z. B. bei Metallen zulässt, sondern hier unmittelbar zum Bruch führt.

Während Glas gegenüber Druckspannung relativ unempfindlich ist, beträgt die Zugfestigkeit nur rund 1/10 der Druckfestigkeit. Treten durch thermische und/oder mechanische Kräfte Spannungen im Glas auf, die die Eigenfestigkeit des Glases überschreiten, kommt es zum Glasbruch.

Aufgrund heutiger Fertigungsqualitäten wird Glasbruch nur durch Fremdeinflüsse ausgelöst und ist deshalb grundsätzlich kein Reklamationsgrund.

Insbesondere punktuelle mechanische Belastungen (z. B. durch verschraubte Abdeckleisten) können zu lokalen Spannungsspitzen führen, die erfahrungsgemäß das Glasbruchrisiko erhöhen.

#### Das Bruchverhalten

- Normal gekühltes Glas (Float-Glas) zerfällt im Falle des Glasbruches in viele scharfkantige Bruchstücke, von denen einige groß und spitz sein können.
- Thermisch vorgespanntes Einscheiben-Sicherheitsglas hat im Vergleich zu normal gekühltem Glas ein sichereres Bruchverhalten. Bei Aufhebung des im Gleichgewicht befindlichen hohen Spannungsverhältnisses durch Beschädigung der Kanten bzw. der Oberfläche zerfällt das Glas in ein Netz von Krümeln, die mehr oder weniger lose zusammenhängen. Der Glasbruch kann sofort nach der Beschädigung oder auch zu einem späteren Zeitpunkt erfolgen.
- Verbund-Sicherheitsglas hat im Vergleich zu normal gekühltem Glas ein sichereres Bruchverhalten. Im Falle des Glasbruches haben die Einzelscheiben des Verbundes ein Bruchbild entsprechend dem des Ausgangsproduktes. Die Zwischenschicht hält jedoch Glasbruchstücke zusammen, begrenzt die Öffnungsgröße und bietet eine Restfestigkeit, so dass das Risiko von Schnitt- und Stichverletzungen vermindert wird.
- Verbundglas hat im Falle des Glasbruches ein Bruchbild, das dem der Einzelscheiben-Ausgangsprodukte des Verbundes entspricht.

Das Bruchverhalten von Glas wurde auch in einem Normen-Entwurf (DIN EN 12600) und in der Schrift GUV-SI 8027 der Unfallversicherungsträger beschrieben.

## 8.7 Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen

Diese Richtlinie wurde erarbeitet vom Technischen Beirat im Institut des Glaserhandwerks für Verglasungstechnik und Fensterbau, Hadamar und vom Technischen Ausschuss des Bundesverband Flachglas e.V., Troisdorf. Stand: Mai 2009

### 8.7.1 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für die Beurteilung der visuellen Qualität von Glas für das Bauwesen (Verwendung in der Gebäudehülle und beim Ausbau von baulichen Anlagen/Bauwerken). Die Beurteilung erfolgt entsprechend den nachfolgend beschriebenen Prüfgrundsätzen mit Hilfe der in der Tabelle nach Abschnitt 3 angegebenen Zulässigkeiten.

Bewertet wird die im eingebauten Zustand verbleibende lichte Glasfläche. Glaserzeugnisse in der Ausführung mit beschichteten, in der Masse eingefärbten Gläsern, Verbundgläsern oder vorgespannten Gläsern (Einscheibensicherheitsglas, teilvorgespanntes Glas) können ebenfalls mit Hilfe der Tabelle nach Abschnitt 3 beurteilt werden.

Die Richtlinie gilt nicht für Glas in Sonderausführungen, wie z.B. Glas mit eingebauten Elementen im Scheibenzwischenraum (SZR) oder im Verbund, Glaserzeugnisse unter Verwendung von Ornamentglas, Drahtglas, Sicherheits-Sonderverglasungen (angriffshemmende Verglasungen), Brandschutzverglasungen und nicht transparenten Glaserzeugnissen. Diese Glaserzeugnisse sind in Abhängigkeit der verwendeten Materialien, der Produktionsverfahren und der entsprechenden Herstellerhinweise zu beurteilen.

Die Bewertung der visuellen Qualität der Kanten von Glaserzeugnissen ist nicht Gegenstand dieser Richtlinie. Bei nicht allseitig gerahmten Konstruktionen entfällt für die nicht gerahmten Kanten das Betrachtungskriterium Falzzone. Der geplante Verwendungszweck ist bei der Bestellung anzugeben.

### 8.7.2 Prüfung

Generell ist bei der Prüfung die **Durchsicht** durch die Verglasung, d. h. die Betrachtung des Hintergrundes und nicht die Aufsicht maßgebend. Dabei dürfen die Beanstandungen nicht besonders markiert sein.

Die Prüfung der Verglasungen gemäß der Tabelle nach Abschnitt 3 ist aus einem Abstand von mindestens 1 m von innen nach außen und aus einem Betrachtungswinkel, welcher der allgemein üblichen Raumnutzung entspricht, vorzunehmen. 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.

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Eine eventuelle Beurteilung der Außenansicht erfolgt im eingebauten Zustand unter üblichen Betrachtungsabständen.

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.

**8.7.3 Zulässigkeiten für die visuelle Qualität von Glas für das Bauwesen**  
Tabelle aufgestellt für Floatglas, ESG, TVG, VG, VSG, jeweils beschichtet oder unbeschichtet sowie deren Kombination zu Zweischeiben-Isolierglas

Zone	Zulässig pro Einheit sind:
<b>F</b>	Außenliegende flache Randbeschädigungen bzw. Muscheln, die die Festigkeit des Glases nicht beeinträchtigen und die Randverbundbreite nicht überschreiten.
	Innenliegende Muscheln ohne lose Scherben, die durch Dichtungsmasse ausgefüllt sind.
	Punkt- und flächenförmige Rückstände sowie Kratzer uneingeschränkt.
<b>R</b>	Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc. Scheibenfläche $\leq 1 \text{ m}^2$ : max. 4 Stück à $< 3 \text{ mm } \emptyset$ Scheibenfläche $> 1 \text{ m}^2$ : max. 1 Stück à $< 3 \text{ mm } \emptyset$ je umlaufenden m Kantenlänge
	Rückstände (punktförmig) im Scheibenzwischenraum (SZR): Scheibenfläche $\leq 1 \text{ m}^2$ : max. 4 Stück à $< 3 \text{ mm } \emptyset$ Scheibenfläche $> 1 \text{ m}^2$ : max. 1 Stück à $< 3 \text{ mm } \emptyset$ je umlaufenden m Kantenlänge
	Rückstände (flächenförmig) im SZR: max. 1 Stück $\leq 3 \text{ cm}^2$
	Kratzer: Summe der Einzellängen: max. 90 mm - Einzellänge: max. 30 mm
	Haarkratzer: nicht gehäuft erlaubt
<b>H</b>	Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc.: Scheibenfläche $\leq 1 \text{ m}^2$ : max. 2 Stück à $< 2 \text{ mm } \emptyset$ Scheibenfläche $> 1 \text{ m}^2 \leq 2 \text{ m}^2$ : max. 3 Stück à $< 2 \text{ mm } \emptyset$ Scheibenfläche $> 2 \text{ m}^2$ : max. 5 Stück à $< 2 \text{ mm } \emptyset$
	Kratzer: Summe der Einzellängen: max. 45 mm - Einzellänge: max. 15 mm
	Haarkratzer: nicht gehäuft erlaubt
<b>R+H</b>	Max. Anzahl der Zulässigkeiten wie in Zone R. Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc. von $0,5 < 1,0 \text{ mm}$ sind ohne Flächenbegrenzung zugelassen, außer bei Anhäufungen. Eine Anhäufung liegt vor, wenn mindestens 4 Einschlüsse, Blasen, Punkte, Flecken etc. innerhalb einer Kreisfläche mit einem Durchmesser von $\leq 20 \text{ cm}$ vorhanden sind.

**Hinweise:**

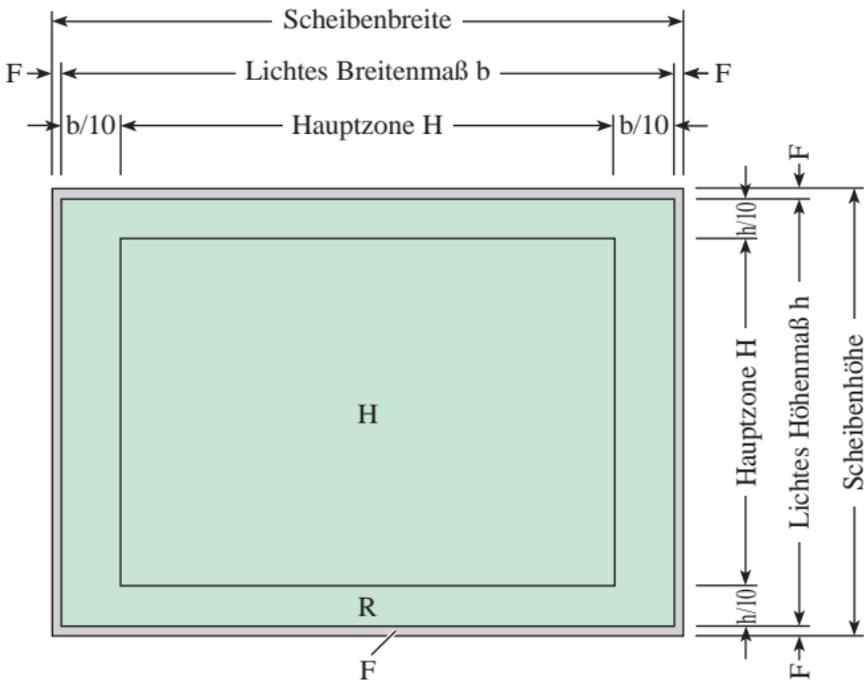
Die Beanstandungen  $\leq 0,5$  mm werden nicht berücksichtigt. Vorhandene Störfelder (Hof) dürfen nicht größer als 3 mm sein.

**Zulässigkeiten für Dreifach-Wärmedämmglas, Verbundglas (VG) und Verbundsicherheitsglas (VSG):**

Die Zulässigkeiten der Zone R und H erhöhen sich in der Häufigkeit je zusätzlicher Glaseinheit und je Verbundglaseinheit um 25 % der oben genannten Werte. Das Ergebnis wird stets aufgerundet..

**Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG) und teilvorgespanntes Glas (TVG) sowie Verbundglas (VG) und Verbundsicherheitsglas aus ESG und/oder TVG:**

1. Die lokale Welligkeit auf der Glasfläche - außer bei ESG aus Ornamentglas und TVG aus Ornamentglas - darf 0,3 mm bezogen auf eine Länge von 300 mm nicht überschreiten.
2. Die Verwerfung bezogen auf die gesamte Glaskantenlänge - außer bei ESG aus Ornamentglas und TVG aus Ornamentglas - darf nicht größer als 3 mm pro 1000 mm Glaskantenlänge sein. Bei quadratischen Formaten und annähernd quadratischen Formaten (bis 1 : 1,5) sowie bei Einzelscheiben mit einer Nenndicke  $< 6$  mm können größere Verwerfungen auftreten.



**F = Falzzone:** der optisch abgedeckte Bereich im eingebauten Zustand (mit Ausnahme von mechanischen Kantenbeschädigungen keine Einschränkungen)

**R = Randzone:** umlaufend 10 % der jeweiligen lichten Breiten- und Höhenmaße (weniger strenge Beurteilung)

**H = Hauptzone:** (strenge Beurteilung)

### 8.7.4 Allgemeine Hinweise

Die Richtlinie stellt einen Bewertungsmaßstab für die visuelle Qualität von Glas im Bauwesen dar. Bei der Beurteilung eines eingebauten Glaserzeugnisses ist davon auszugehen, dass außer der visuellen Qualität ebenso die Merkmale des Glaserzeugnisses zur Erfüllung seiner Funktionen mit zu berücksichtigen sind.

Eigenschaftswerte von Glaserzeugnissen, wie z. B. Schalldämm-, Wärmedämm- und Lichttransmissionswerte etc., die für die entsprechende Funktion angegeben werden, beziehen sich auf Prüfscheiben nach der entsprechend anzuwendenden Prüfnorm. Bei anderen Scheibenformaten, Kombinationen sowie durch den Einbau und äußere Einflüsse können sich die angegebenen Werte und optischen Eindrücke ändern.

Die Vielzahl der unterschiedlichen Glaserzeugnisse lässt nicht zu, dass die Tabelle nach Abschnitt 3 uneingeschränkt anwendbar ist. Unter Umständen ist eine produktbezogene Beurteilung erforderlich. In solchen Fällen, z. B. bei Sicherheits-Sonderverglasungen (angriffshemmenden Verglasungen), sind die besonderen Anforderungsmerkmale in Abhängigkeit der Nutzung und der Einbausituation zu bewerten. Bei Beurteilung bestimmter Merkmale sind die produktspezifischen Eigenschaften zu beachten.

#### 8.7.4.1 Visuelle Eigenschaften von Glaserzeugnissen

##### 8.7.4.1.1 Eigenfarbe

Alle bei Glaserzeugnissen verwendeten Materialien haben rohstoffbedingte Eigenfarben, welche mit zunehmender Dicke deutlicher werden können. Aus funktionellen Gründen werden beschichtete Gläser eingesetzt. Auch beschichtete Gläser haben eine Eigenfarbe. Diese Eigenfarbe kann in der Durchsicht und/oder in der Aufsicht unterschiedlich erkennbar sein. Schwankungen des Farbeindruckes sind aufgrund des Eisenoxidgehalts des Glases, des Beschichtungsprozesses, der Beschichtung sowie durch Veränderungen der Glasdicken und des Scheibenaufbaus möglich und nicht zu vermeiden.

##### 8.7.4.1.2 Farbunterschiede bei Beschichtungen

Eine objektive Bewertung des Farbunterschiedes bei Beschichtungen erfordert die Messung bzw. Prüfung des Farbunterschiedes unter vorher exakt definierten Bedingungen (Glasart, Farbe, Lichtart). Eine derartige Bewertung kann nicht Gegenstand dieser Richtlinie sein. (Weitere Informationen dazu finden sich in dem VFF-Merkblatt "Farbgleichheit transparenter Gläser im Bauwesen")

##### 8.7.4.1.3 Bewertung des sichtbaren Bereiches des Isolierglas-Randverbundes

Im sichtbaren Bereich des Randverbundes und somit außerhalb der lichten Glasfläche können bei Isolierglas am Glas und Abstandhalterrahmen fertigungsbedingte Merkmale erkennbar sein. Diese Merkmale können sichtbar werden, wenn der Isolierglas-Randverbund konstruktionsbedingt an einer oder mehreren Seiten nicht abgedeckt ist.

Die zulässigen Abweichungen der Parallelität der/der Abstandhalter(s) zur geraden Glaskante oder zu weiteren Abstandhaltern (z.B. bei Dreifach-Wärmedämmglas) betragen bis zu einer Grenzkantenlänge von 2,5 m insgesamt 4 mm, bei größeren Kantenlängen insgesamt 6 mm. Bei Zweischeiben-Isolierglas beträgt die Toleranz des Abstandhalters bis zur Grenz-Kantenlänge von 3,5 m 4 mm, bei größeren Kantenlängen 6 mm. Wird der Randverbund des Isolierglases konstruktionsbedingt nicht abgedeckt, können typische Merkmale des Randverbundes sichtbar werden, die nicht Gegenstand der Richtlinie sind und im Einzelfall zu vereinbaren sind.

Besondere Rahmenkonstruktionen und Ausführungen des Randverbundes von Isolierglas erfordern eine Abstimmung auf das jeweilige Verglasungssystem.

#### 8.7.4.1.4 Isolierglas mit innenliegenden Sprossen

Durch klimatische Einflüsse (z. B. Isolierglaseffekt) sowie Erschütterungen oder manuell angeregte Schwingungen können zeitweilig bei Sprossen Klappergeräusche entstehen. Sichtbare Sägeschnitte und geringfügige Farbablösungen im Schnittbereich sind herstellungsbedingt. Abweichungen von der Rechtwinkligkeit und Versatz innerhalb der Feldeinteilungen sind unter Berücksichtigung der Fertigungs- und Einbautoleranzen und des Gesamteindrucks zu beurteilen.

Auswirkungen aus temperaturbedingten Längenänderungen bei Sprossen im Scheibenzwischenraum können grundsätzlich nicht vermieden werden. Ein herstellungsbedingter Sprossenversatz ist nicht komplettvermeidbar.

#### 8.7.4.1.5 Außenflächenbeschädigung

Bei mechanischen oder chemischen Außenflächenverletzungen, die nach dem Verglasen erkannt werden, ist die Ursache zu klären. Solche Beanstandungen können auch nach Abschnitt 3 beurteilt werden.

Im übrigen gelten u. a. folgende Normen und Richtlinien:

- . Technische Richtlinien des Glaserhandwerks
- . VOB DIN 18 361 "Verglasungsarbeiten"
- . Produktnormen für die betrachteten Glasprodukte
- . Merkblatt zur Glasreinigung, herausgegeben vom Bundesverband Flachglas e.V. u.a.
- . Richtlinie zum Umgang mit Mehrscheiben-Isolierglas, herausgegeben vom Bundesverband Flachglas e.V. u.a.

und die jeweiligen technischen Angaben und die gültigen Einbauvorschriften der Hersteller.

#### 8.7.4.1.6 Physikalische Merkmale

Von der Beurteilung ausgeschlossen sind eine Reihe unvermeidbarer physikalischer Phänomene, die sich in der lichten Glasfläche bemerkbar machen können wie:

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

- Interferenzerscheinungen
- Isolierglaseffekt
- Anisotropien
- Kondensation auf den Scheiben-Außenflächen (Tauwasserbildung)
- Benetzbarkeit von Glasoberflächen

### 8.7.4.2 Begriffserläuterungen

#### 8.7.4.2.1 Interferenzerscheinungen

Bei Isolierglas aus Floatglas können Interferenzen in Form von Spektralfarben auftreten. Optische Interferenzen sind Überlagerungserscheinungen zweier oder mehrerer Lichtwellen beim Zusammentreffen auf einen Punkt. Sie zeigen sich durch mehr oder minder starke farbige Zonen, die sich bei Druck auf die Scheibe verändern. Dieser physikalische Effekt wird durch die Planparallelität der Glasoberflächen verstärkt. Diese Planparallelität sorgt für eine verzerrungsfreie Durchsicht. Interferenzerscheinungen entstehen zufällig und sind nicht zu beeinflussen.

#### 8.7.4.2.2 Isolierglaseffekt

Isolierglas hat ein durch den Randverbund eingeschlossenes Luft-/Gasvolumen, dessen Zustand im wesentlichen durch den barometrischen Luftdruck, die Höhe der Fertigungsstätte über Normal-Null (NN) sowie die Lufttemperatur zur Zeit und am Ort der Herstellung bestimmt wird. Bei Einbau von Isolierglas in andere Höhenlagen, bei Temperaturveränderungen und Schwankungen des barometrischen Luftdrucks (Hoch- und Tiefdruck) ergeben sich zwangsläufig konkave und konvexe Wölbungen der Einzelscheiben und damit optische Verzerrungen. Auch Mehrfachspiegelungen können unterschiedlich stark an Oberflächen von Glas auftreten. Verstärkt können diese Spiegelbilder erkennbar sein, wenn z. B. der Hintergrund der Verglasung dunkel ist. Diese Erscheinung ist eine physikalische Gesetzmäßigkeit.

#### 8.7.4.2.3 Anisotropien

Anisotropien sind ein physikalischer Effekt bei wärmebehandelten Gläsern resultierend aus der internen Spannungsverteilung. Eine abhängig vom Blickwinkel entstehende Wahrnehmung dunkelfarbiger Ringe und Streifen bei polarisiertem Licht und/oder Betrachtung durch polarisierende Gläser ist möglich. Polarisiertes Licht ist im normalen Tageslicht vorhanden. Die Größe der Polarisation ist abhängig vom Wetter und vom Sonnenstand. Die Doppelbrechung macht sich unter flachem Blickwinkel oder auch bei im Eck zueinanderstehenden Glasfassaden stärker bemerkbar.

#### 8.7.4.2.4 Kondensation auf den Scheiben-Außenflächen (Tauwasserbildung)

Kondensat (Tauwasser) kann sich auf den äußeren Glasoberflächen dann bilden, wenn die Glasoberfläche kälter ist als die angrenzende Luft, (z. B. beschlagene PKW-Scheiben).

Die Tauwasserbildung auf den äußeren Oberflächen einer Glasscheibe wird durch den  $U_g$ -Wert, die Luftfeuchtigkeit, die Luftströmung und die Innen- und Außentemperatur bestimmt. Die Tauwasserbildung auf der raumseitigen Scheibenoberfläche wird bei Behinderung der Luftzirkulation, z. B. durch tiefe Laibungen, Vorhänge, Blumentöpfe, Blumenkästen, Jalousetten sowie durch ungünstige Anordnung der Heizkörper, mangelnde Lüftung o. ä. gefördert. Bei Isolierglas mit hoher Wärmedämmung kann sich auf der witterungsseitigen Glasoberfläche vorübergehend Tauwasser bilden, wenn die Außenfeuchtigkeit (relative Luftfeuchte außen) hoch und die Lufttemperatur höher als die Temperatur der Scheibenoberfläche ist.

#### 8.7.4.2.5 Benetzbarkeit von Glasoberflächen

Die Benetzbarkeit der Glasoberflächen kann z. B. durch Abdrücke von Rollen, Fingern, Etiketten, Papiermaserungen, Vakuumsaugern, durch Dichtstoffreste, Silikonbestandteile, Glättmitteln, Gleitmitteln oder Umwelteinflüsse unterschiedlich sein. Bei feuchten Glasoberflächen infolge Tauwasser, Regen oder Reinigungswasser kann die unterschiedliche Benetzbarkeit sichtbar werden.

1

2

3

4

5

6

7

8

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

### 8.8 Normen und Regelwerke

**DIN EN 81-1**, Ausgabe: 2000-05

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Teil 1: Elektrisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge

**DIN EN 81-2**, Ausgabe: 2000-05

Sicherheitsregeln für die Konstruktion und den Einbau von Aufzügen – Teil 2: Hydraulisch betriebene Personen- und Lastenaufzüge

**DIN EN ISO 140-3**, Ausgabe: 2005-03

Akustik-Messung der Luftschalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 3: Messung der Luftschalldämmung von Bauteilen in Prüfständen

**DIN EN 356**, Ausgabe: 2000-02

Glas im Bauwesen – Sicherheitssonderverglasung – Prüfverfahren und Klasseneinteilung des Widerstandes gegen manuellen Angriff

**DIN EN 410**, Ausgabe: 1998-12

Glas im Bauwesen – Bestimmung der lichttechnischen und strahlungsphysikalischen Kenngrößen von Verglasungen

**DIN EN 572-1**, Ausgabe: 2004-09

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 1: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften

**DIN EN 572-2**, Ausgabe: 2004-09

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 2: Floatglas

**DIN EN 572-3**, Ausgabe: 2004-09

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 3: Poliertes Drahtglas

**DIN EN 572-4**, Ausgabe: 2004-09

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 4: Gezogenes Flachglas

**DIN EN 572-5**, Ausgabe: 2004-09

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 5: Ornamentglas

**DIN EN 572-6**, Ausgabe: 2004-09

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 6: Drahtornamentglas

**DIN EN 572-7**, Ausgabe: 2004-09

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 7: Profilbauglas mit oder ohne Drahteinlage

**DIN EN 572-8**, Ausgabe: 2004-08

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 8: Liefermaße und Festmaße

**DIN EN 572-9**, Ausgabe: 2005-01

Glas im Bauwesen – Basiserzeugnisse aus Kalk-Natronsilicatglas – Teil 9: Konformitätsbewertung/Produktnorm

**DIN EN 673**, Ausgabe: 2003-06

Glas im Bauwesen – Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) – Berechnungsverfahren

**DIN EN 674**, Ausgabe: 1999-01

Glas im Bauwesen – Bestimmung des Wärmedurchgangskoeffizienten (U-Wert) – Verfahren mit dem Plattengerät

**DIN EN ISO 717-1**, Ausgabe: 2006-11

Akustik-Bewertung der Schalldämmung in Gebäuden und von Bauteilen – Teil 1: Luftschalldämmung

**DIN 1055-1**, Ausgabe: 2002-06

Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 1: Wichten und Flächenlasten von Baustoffen, Bauteilen und Lagerstoffen

**DIN 1055-3**, Ausgabe: 2006-03

Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 3: Eigen- und Nutzlasten für Hochbauten

**DIN 1055-4**, Ausgabe: 2005-03

Berichtigung 1, Ausgabe: 2006-03

Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 4: Windlasten

**DIN 1055-5**, Ausgabe: 2005-07

Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 5: Schnee- und Eislasten

**DIN 1055-7**, Ausgabe: 2002-11

Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 7: Temperatureinwirkungen

**DIN 1055-100**, Ausgabe: 2001-03

Einwirkungen auf Tragwerke – Teil 100: Grundlagen der Tragwerksplanung – Sicherheitskonzept und Bemessungsregeln

**DIN EN 1063**, Ausgabe: 2000-01

Glas im Bauwesen – Sicherheitssonderverglasung – Prüfverfahren und Klasseneinteilung für den Widerstand gegen Beschuss

**DIN EN 1096-1**, Ausgabe: 1999-01

Glas im Bauwesen – Beschichtetes Glas – Teil 1: Definitionen und Klasseneinteilung

1

2

3

4

5

6

7

8

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

**DIN EN 1096-2**, Ausgabe: 2001-05

Glas im Bauwesen – Beschichtetes Glas – Teil 2: Anforderungen an und Prüfverfahren für die Beschichtungen der Klassen A, B und S

**DIN EN 1096-3**, Ausgabe: 2001-05

Glas im Bauwesen – Beschichtetes Glas – Teil 3: Anforderungen an und Prüfverfahren für die Beschichtungen der Klassen C und D

**DIN EN 1096-4**, Ausgabe: 2005-01

Glas im Bauwesen – Beschichtetes Glas – Teil 4: Bewertung der Konformität/Produktnorm

**DIN 1249-10**, Ausgabe: 1990-08

Flachglas im Bauwesen; Chemische und physikalische Eigenschaften

**DIN 1249-11**, Ausgabe: 1986-09

Flachglas im Bauwesen; Glaskanten; Begriff, Kantenformen und Ausführung

**DIN 1259-1**, Ausgabe: 2001-09

Glas – Teil 1: Begriffe für Glasarten und Glasgruppen

**DIN 1259-2**, Ausgabe: 2001-09

Glas – Teil 2: Begriffe für Glaserzeugnisse

**DIN EN 1279-1**, Ausgabe: 2004-08

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 1: Allgemeines, Maßtoleranzen und Vorschriften für die Systembeschreibung

**DIN EN 1279-2**, Ausgabe: 2003-06

Berichtigung 1, Ausgabe: 2004-04

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 2: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Feuchtigkeitsaufnahmen

**DIN EN 1279-3**, Ausgabe: 2003-05

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 3: Langzeitprüfverfahren und Anforderungen bezüglich Gasverluste und Grenzabweichung für die Gaskonzentration

**DIN EN 1279-4**, Ausgabe: 2002-10

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 4: Verfahren zur Prüfung der physikalischen Eigenschaften des Randverbundes

**DIN EN 1279-5**, Ausgabe: 2009-02

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 5: Konformitätsbewertung

**DIN EN 1279-6**, Ausgabe: 2002-10

Glas im Bauwesen – Mehrscheiben-Isolierglas – Teil 6: Werkseigene Produktionskontrolle und Auditprüfungen

**DIN 1286-1**, Ausgabe: 1994-03

Mehrscheiben-Isolierglas, luftgefüllt; Zeitstandverhalten

- DIN 1286-2**, Ausgabe: 1989-05  
 Mehrscheiben-Isolierglas, gasgefüllt; Zeitstandverhalten, Grenzabweichungen des Gasvolumenanteils
- DIN EN 1288-1**, Ausgabe: 2000-09  
 Glas im Bauwesen - Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas - Teil 1: Grundlagen
- DIN EN 1288-2**, Ausgabe: 2000-09  
 Glas im Bauwesen - Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas - Teil 2: Doppelring-Biegeversuch an plattenförmigen Proben mit großen Prüfflächen
- DIN EN 1288-3**, Ausgabe: 2000-09  
 Glas im Bauwesen - Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas - Teil 3: Prüfung von Proben bei zweiseitiger Auflagerung (Vierschneiden-Verfahren)
- DIN EN 1288-4**, Ausgabe: 2000-09  
 Glas im Bauwesen - Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas - Teil 4: Prüfung von Profilbauglas
- DIN EN 1288-5**, Ausgabe: 2000-09  
 Glas im Bauwesen - Bestimmung der Biegefestigkeit von Glas - Teil 5: Doppelring-Biegeversuch an plattenförmigen Proben mit kleinen Prüfflächen
- DIN EN 1522**, Ausgabe: 1999-02  
 Fenster, Türen, Abschlüsse – Durchschußhemmung – Anforderungen und Klassifizierung
- DIN EN 1523**, Ausgabe: 1999-02  
 Fenster, Türen, Abschlüsse – Durchschußhemmung – Prüfverfahren
- (Norm-Entwurf) **DIN EN 1627**, Ausgabe: 2006-04  
 Einbruchhemmende Bauprodukte (nicht für Betonfertigteile) – Anforderungen und Klassifizierung
- (Vornorm) **DIN V ENV 1627**, Ausgabe: 1999-04  
 Fenster, Türen, Abschlüsse – Einbruchhemmung – Anforderungen und Klassifizierung
- (Norm-Entwurf) **DIN EN 1628**, Ausgabe: 2006-04  
 Einbruchhemmende Bauprodukte (nicht für Betonfertigteile) – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter statischer Belastung
- (Vornorm) **DIN V ENV 1628**, Ausgabe: 1999-04  
 Fenster, Türen, Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter statischer Belastung
- (Norm-Entwurf) **DIN EN 1629**, Ausgabe: 2006-04  
 Einbruchhemmende Bauprodukte (nicht für Betonfertigteile) – Prüfverfahren der Widerstandsfähigkeit unter dynamischer Belastung

1

2

3

4

5

6

7

8

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

(Vornorm) **DIN V ENV 1629**, Ausgabe: 1999-04

Fenster, Türen, Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit unter dynamischer Belastung

(Norm-Entwurf) **DIN EN 1630**, Ausgabe: 2006-04

Einbruchhemmende Bauprodukte (nicht für Betonfertigteile) – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen manuelle Einbruchversuche

(Vornorm) **DIN V ENV 1630**, Ausgabe: 1999-04

Fenster, Türen, Abschlüsse – Einbruchhemmung – Prüfverfahren für die Ermittlung der Widerstandsfähigkeit gegen manuelle Einbruchversuche

**DIN EN 1748-1-1**, Ausgabe: 2004-12

Glas im Bauwesen - Spezielle Basiserzeugnisse - Borosilicatgläser - Teil 1-1: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften

**DIN EN 1748-1-2**, Ausgabe: 2005-01

Glas im Bauwesen - Spezielle Basiserzeugnisse – Borosilicatgläser – Teil 1-2: Konformitätsbewertung/Produktnorm

**DIN EN 1748-2-1**, Ausgabe: 2004-12

Glas im Bauwesen - Spezielle Basiserzeugnisse - Glaskeramik - Teil 2-1: Definitionen und allgemeine physikalische und mechanische Eigenschaften

**DIN EN 1748-2-2**, Ausgabe: 2005-01

Glas im Bauwesen - Spezielle Basiserzeugnisse - Glaskeramik - Teil 2-2: Konformitätsbewertung/Produktnorm

**DIN EN 1863-1**, Ausgabe: 2000-03

Glas im Bauwesen - Teilvorgespanntes Kalknatronglas - Teil 1: Definition und Beschreibung

**DIN EN 1863-2**, Ausgabe: 2005-01

Glas im Bauwesen – Teilvorgespanntes Kalknatronglas – Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm

**DIN 4108 Beiblatt 1**, Ausgabe: 1982-04

Wärmeschutz im Hochbau; Inhaltsverzeichnisse; Stichwortverzeichnis

**DIN 4108 Beiblatt 2**, Ausgabe: 2006-03

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Wärmebrücken – Planungs- und Ausführungsbeispiele

**DIN 4108-1**, Ausgabe: 1981-08

Wärmeschutz im Hochbau; Größen und Einheiten

**DIN 4108-2**, Ausgabe: 2003-07

Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 2: Mindestanforderungen an den Wärmeschutz

**DIN 4108-3**, Ausgabe: 2001-07  
 Berichtigung 1, Ausgabe: 2002-04  
 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 3: Klimabedingter Feuchteschutz; Anforderungen, Berechnungsverfahren und Hinweise für Planung und Ausführung

(Vornorm) **DIN V 4108-4**, Ausgabe: 2007-06  
 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 4: Wärme- und feuchteschutztechnische Bemessungswerte

(Vornorm) **DIN V 4108-6**, Ausgabe: 2003-06  
 Berichtigung 1, Ausgabe: 2004-03  
 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 6: Berechnung des Jahresheizwärme- und des Jahresheizenergiebedarfs

**DIN 4108-7**, Ausgabe: 2001-08  
 Wärmeschutz und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 7: Luftdichtheit von Gebäuden, Anforderungen, Planungs- und Ausführungsempfehlungen sowie -beispiele

**DIN 4108-10**, Ausgabe: 2008-06  
 Wärmeschutz- und Energie-Einsparung in Gebäuden – Teil 10: Anwendungsbezogene Anforderungen an Wärmedämmstoffe – Werkmäßig hergestellte Wärmedämmstoffe

**DIN 4109**, Ausgabe: 1989-11  
 Berichtigung 1, Ausgabe: 1992-08  
 Änderung A1, Ausgabe: 2001-01  
 Schallschutz im Hochbau; Anforderungen und Nachweise

(Vornorm) **DIN V 4701-10**, Ausgabe: 2003-08  
 Energetische Bewertung heiz- und raumluftechnischer Anlagen - Teil 10: Heizung, Trinkwassererwärmung, Lüftung

**DIN 5034-1**, Ausgabe: 1999-10  
 Tageslicht in Innenräumen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen

**DIN 5034-4**, Ausgabe: 1994-09  
 Tageslicht in Innenräumen – Teil 4: Vereinfachte Bestimmung von Mindestfenstergrößen für Wohnräume

**DIN 5034-6** Ausgabe: 2007-02  
 Tageslicht in Innenräumen – Teil 6: Vereinfachte Bestimmung zweckmäßiger Abmessungen von Oberlichtöffnungen in Dachflächen

**DIN 6169-1**, Ausgabe: 1976-01  
 Farbwiedergabe; Allgemeine Begriffe

1

2

3

4

5

6

7

8

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

**DIN 7172**, Ausgabe: 1991-04

Toleranzen und Grenzabmaße für Längenmaße über 3150 bis 10000 mm;  
Grundlagen, Grundtoleranzen, Grenzabmaße

**ISO 9050**, Ausgabe: 2003-08

Glas im Bauwesen – Bestimmung von Lichttransmissionsgrad, direktem Sonnenlichttransmissionsgrad, Gesamttransmissionsgrad der Sonnenenergie und Ultravioletttransmissionsgrad sowie der entsprechenden Verglasungsfaktoren

**DIN EN ISO 10077-1**, Ausgabe: 2006-12

Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen –  
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 1: Allgemeines

**DIN EN ISO 10077-2**, Ausgabe: 2008-08

Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern, Türen und Abschlüssen –  
Berechnung des Wärmedurchgangskoeffizienten - Teil 2: Numerisches  
Verfahren für Rahmen

**DIN 11525**, Ausgabe: 1992-06

Gartenbauglas; Gartenblankglas, Gartenklarglas

**DIN EN 12150-1**, Ausgabe: 2000-11

Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-  
Einscheibensicherheitsglas – Teil 1: Definition und Beschreibung

**DIN EN 12150-2**, Ausgabe: 2005-01

Glas im Bauwesen – Thermisch vorgespanntes Kalknatron-  
Einscheibensicherheitsglas – Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm

**DIN EN ISO 12543-1**, Ausgabe: 1999-12

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 1:  
Definition und Beschreibung von Bestandteilen (ISO 12543-1:1998)

**DIN EN ISO 12543-2**, Ausgabe: 1999-12

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 2:  
Verbund-Sicherheitsglas (ISO 12543-2:1998)

**DIN EN ISO 12543-3**, Ausgabe: 1999-12

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 3:  
Verbundglas (ISO 12543-3:1998)

**DIN EN ISO 12543-4**, Ausgabe: 1999-12

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 4:  
Verfahren zur Prüfung der Beständigkeit (ISO 12543-4:1998)

**DIN EN ISO 12543-5**, Ausgabe: 1999-12

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 5: Maße  
und Kantenbearbeitung (ISO 12543-5:1998)

**DIN EN ISO 12543-6**, Ausgabe: 1998-08

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbund-Sicherheitsglas – Teil 6:  
Aussehen (ISO 12543-6:1998)

**DIN EN ISO 12567-1**, Ausgabe:2001-02

Wärmetechnisches Verhalten von Fenstern und Türen – Bestimmung des  
Wärmedurchgangskoeffizienten mittels Heizkostenverfahren – Teil 1:  
Komplette Fenster und Türen

**DIN EN 12600**, Ausgabe: 2003-04

Glas im Bauwesen – Pendelschlagversuch – Verfahren für die Stoßprüfung  
und Klassifizierung von Flachglas

**DIN EN 12758**, Ausgabe: 2002-10

Glas im Bauwesen – Glas und Luftschalldämmung – Definitionen und  
Bestimmung der Eigenschaften

**DIN EN 12898**, Ausgabe: 2001-04

Glas im Bauwesen – Bestimmung des Emissionsgrades;

**DIN EN 13123-1**, Ausgabe: 2001-10

Fenster, Türen und Abschlüsse – Sprengwirkungshemmung; Anforderungen  
und Klassifizierung – Teil 1: Stoßrohr

**DIN EN 13123-2**, Ausgabe: 2004-05

Fenster, Türen und Abschlüsse – Sprengwirkungshemmung; Anforderungen  
und Klassifizierung – Teil 2: Freilandversuch

**DIN EN 13124-1**, Ausgabe: 2001-10

Fenster, Türen und Abschlüsse – Sprengwirkungshemmung; Prüfverfahren –  
Teil 1: Stoßrohr

**DIN EN 13124-2**, Ausgabe: 2004-05

Fenster, Türen und Abschlüsse - Sprengwirkungshemmung – Prüfverfahren –  
Teil 2: Freilandversuch

**DIN EN ISO 13788**, Ausgabe: 2001-11

Wärme- und feuchtetechnisches Verhalten von Bauteilen und Bauelementen –  
Raumseitige Oberflächentemperatur zur Vermeidung kritischer Oberflächen-  
feuchte und Tauwasserbildung im Bauteilinneren – Berechnungsverfahren

**DIN EN 14179-1**, Norm, 2005-09

Glas im Bauwesen - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-  
Einscheibensicherheitsglas - Teil 1: Definition und Beschreibung

**DIN EN 14179-2**, Norm, 2005-08

Glas im Bauwesen - Heißgelagertes thermisch vorgespanntes Kalknatron-  
Einscheibensicherheitsglas - Teil 2: Konformitätsbewertung/Produktnorm

1

2

3

4

5

6

7

8

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

**DIN EN ISO 14438**, Ausgabe: 2002-09

Glas im Bauwesen - Bestimmung des Energiebilanz-Wertes -  
Berechnungsverfahren

**DIN EN 14449**, Ausgabe: 2005-07

Glas im Bauwesen – Verbundglas und Verbundsicherheitsglas –  
Konformitätsbewertung/Produktnorm

**DIN 18032-3**, Ausgabe: 1997-04

Sporthallen – Hallen für Turnen und Spielen und Mehrzwecknutzung –  
Teil 3: Prüfung der Ballwurfsicherheit

**DIN 18111-1**, Ausgabe: 2004-08

Türzargen – Stahlzargen – Teil 1: Standardzargen für gefälzte Türen in  
Mauerwerkswänden

**DIN 18361**, Ausgabe: 2002-12

VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen – Teil C: Allgemeine  
Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV);  
Verglasungsarbeiten

**DIN 18516-4**, Ausgabe: 1990-02

Außenwandbekleidungen, hinterlüftet; Einscheiben-Sicherheitsglas;  
Anforderungen, Bemessung, Prüfung

**DIN 18545-1**, Ausgabe: 1992-02

Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen; Anforderungen an Glasfalze

**DIN 18545-2**, Ausgabe: 2008-12

Abdichten von Verglasungen mit Dichtstoffen – Teil 2: Dichtstoffe,  
Bezeichnung, Anforderungen, Prüfung

**DIN 32622**, Ausgabe: 2006-09

Aquarien aus Glas – Sicherheitstechnische Anforderungen und Prüfung

**DIN EN 14351-1, Ausgabe: 2006-07**

Fenster- und Türen-Produktnorm, Leistungseigenschaften - Teil 1: Fenster  
und Außentüren ohne Eigenschaften bezüglich Feuerschutz und/oder  
Raudichtheit; Deutsche Fassung EN 14351-1: 2006

**DIN 51130**, Ausgabe: 2004-06

Prüfung von Bodenbelägen – Bestimmung der rutschhemmenden  
Eigenschaft – Arbeitsräume und Arbeitsbereiche mit Rutschgefahr;  
Begehungsverfahren – Schiefe Eben

**DIN 52210-6**, Ausgabe: 1989-05

Bauakustische Prüfungen; Luft- und Trittschalldämmung; Bestimmung der  
Schachtpegeldifferenz

**DIN 52338**, Ausgabe: 1985-09

Prüfverfahren für Flachglas im Bauwesen; Kugelfallversuch für Verbundglas

**DIN 52345**, Ausgabe: 1987-12

Prüfung von Glas; Bestimmung der Taupunkttemperatur an Mehrscheiben-Isolierglas; Prüfung im Laboratorium

**DIN 52619-3**, Ausgabe: 1985-02

Wärmeschutztechnische Prüfungen; Bestimmung des Wärmedurchlaßwiderstandes und Wärmedurchgangskoeffizienten von Fenstern; Messung an Rahmen

### Weitere Regelwerke

GUV-SI 8027	Mehr Sicherheit bei Glasbruch
GUV-SR 2002	Richtlinien für Kindergärten
GUV-V S1	Unfallverhütungsvorschrift für Schulen
GUV-SI 8044	Sportstätten und Sportgeräte
GUV-R 1/111	Sicherheitsregeln für Bäder
GUV-V C9	Unfallverhütungsvorschrift Kassen
BGI/GUV-I 819-2	Kredit- und Finanzdienstleistungsinstitute
GUV-I 561	Merkblatt für Treppen
GUV-R 181	Fußböden in Arbeitsräumen und Arbeitsbereichen mit Rutschgefahr
VdS 2163	Einbruchhemmende Verglasungen
VdS 2270	Alarmgläser für EMA
VdS 2311	Richtlinien für Einbruchmeldeanlagen
VDI 2078	Berechnung der Kühllast, klimatisierte Räume
VDI 2719	Schalldämmung von Fenstern und deren Zusatzeinrichtungen
RAL-GZ 520	Mehrscheiben-Isolierglas; Gütesicherung
EnEV	Energieeinsparverordnung
GS-BAU-18	Grundsätze für die Prüfung und Zertifizierung der bedingten Betretbarkeit oder Durchsturzsicherheit von Bauteilen bei Bau- oder Instandhaltungsarbeiten

1

2

3

4

5

6

7

8

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Alle DIN EN-Normen können angefordert werden beim:

Beuth-Verlag GmbH (Alleinverkaufsrecht)

10772 Berlin

Telefon: (030) 2601-2260

Telefax. (030) 2601-1260

Internet: [www.beuth.de](http://www.beuth.de)

eMail: [postmaster@beuth.de](mailto:postmaster@beuth.de)

### Erläuterungen:

VDI = Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf

DGUV = Deutsche Gesetzliche Unfall-Versicherung

VdS = VdS Schadenverhütung GmbH, Köln

DIBt = Deutsches Institut für Bautechnik, Berlin

## 8.9 Oberste Baubehörden der Bundesländer

Bundesministerium für Verkehr, Bau - und Wohnungswesen

Referat Presse und Öffentlichkeit

Dienstgebäude Invalidenstr. 44 und Krausenstr. 17 - 20

10117 Berlin

Tel.: 030-20 08-0 / Fax.: 030-20 08-19 20

Dienstgebäude

Robert-Schumann-Platz 1

53175 Bonn

Tel.: (0228) 300-0 / Fax.: (0228) 300-34 28

eMail: [bmvbw@baunetz.de](mailto:bmvbw@baunetz.de)

Internet: [www.bmvbw.de](http://www.bmvbw.de)

### Bundesland

Baden-Württemberg

### Anschrift

Wirtschaftsministerium

- Oberste Baubehörde -

Dorotheenstraße 6

70173 Stuttgart

Telefon (0711) 231-4

Bayern	Bayerisches Staatsministerium des Innern - Oberste Baubehörde - Franz-Josef Strauß-Ring 480539 München Tel: (089) 2192-02	1
Berlin	Senatsverwaltung für Bauen, Wohnen und Verkehr - Oberste Baubehörde - Dienstgebäude Berlin-Wilmersdorf Württembergische Straße 5 10702 Berlin Tel: (030) 867-0	2
Brandenburg	Ministerium für Stadtentwicklung, Wohnen und Verkehr - Oberste Baubehörde - Dortusstraße 30-33 14467 Potsdam Tel: (0331) 287-0	3
Bremen	Freie und Hansestadt Bremen Senator für das Bau, Verkehr und Stadtentwicklung - Oberste Baubehörde - Ansgaritorstraße 2 28195 Bremen Tel: (0421) 361-0	4
Hamburg	Freie und Hansestadt Hamburg Amt für Bauordnung und Hochbau - Oberste Baubehörde - Stadthausbrücke 8 20355 Hamburg Tel: (040) 42840-0 42840-2209 Sekretariat	5
Hessen	Hessisches Ministerium für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung - Oberste Baubehörde - Kaiser Friedrich-Ring 75 65185 Wiesbaden Tel: (0611) 815-0	6
Mecklenburg- Vorpommern	Ministerium für Bau, Landesentwicklung und Umwelt Umwelt- Oberste Baubehörde - Schloßstraße 6-8 19053 Schwerin Tel: (0385) 588-0	7
		8

## 8.0 Tabellen, Diagramme und Richtlinien

Niedersachsen	Niedersächsisches Sozialministerium - Oberste Baubehörde - Hinrich-Wilhelm-Knopf-Platz 2 30159 Hannover Tel: (0511) 120-0
Nordrhein-Westfalen	Ministerium für Bauen und Verkehr - Oberste Baubehörde - Jürgensplatz 1 40219 Düsseldorf Tel: (0211) 3843-0
Rheinland-Pfalz	Ministerium der Finanzen - Oberste Baubehörde - Kaiser-Friedrich-Straße 1 55116 Mainz Tel: (06131) 16-0
Saarland	Ministerium für Umwelt, Energie und Verkehr - Oberste Baubehörde - Hardenbergstraße 8 66119 Saarbrücken Tel: (0681) 501-00
Sachsen	Staatsministerium des Innern - Oberste Baubehörde - Archivstraße 1 01097 Dresden Tel: (0351) 564-0
Sachsen-Anhalt	Ministerium für Wohnungswesen, Städtebau und Verkehr - Oberste Baubehörde - Turmschanzenstraße 30 39114 Magdeburg Tel: (0391) 567-01
Schleswig-Holstein	Innenministerium des Landes Schleswig-Holstein - Oberste Baubehörde - Düsternbrooker Weg 92 24105 Kiel Tel: 0431-988-0
Thüringen	Ministerium für Wirtschaft und Infrastruktur - Oberste Baubehörde - Max-Reger-Straße 4-6 99096 Erfurt Tel: (0361) 379-0

Absturzsicherung	92, 120, <b>232</b> , 239
Absturzsicherung, TRAV Tabelle 2	235
Activ	<b>21</b> , <b>43</b> , 60, 100, <b>159</b>
Activ Blue	<b>21</b> , 22, <b>160</b> , 161
Alarmgläser	122, <b>131</b> , 137, <b>143</b>
Alarmspinnen	137, <b>143</b>
Allgemeine Hinweise zu Isoliergläsern	26, 260
ALLSTOP® - Panzerglas	119, 134
ALLSTOP® Phon	94
ALLSTOP® PRIVAT – Sicherheitsglas	116
Angriffhemmende Verglasungen	116, 119, 133, 136
Anisotropien	255, <b>262</b>
Anwendungsempfehlungen PHONSTOP®	102
Aquarien	192, <b>194</b>
Arctic Blue	29, <b>158</b> , 171
Aufzugsverglasungen	239
<b>Ballwurfsicherheit</b>	83, <b>246</b>
Baubehörden	274
Bauregelliste	71, 162, 221, <b>224</b>
Bedruckungsgrad	48, <b>186</b>
Begehbare Verglasungen	190, <b>242</b>
Bemessungswert	216
Benetzbarkeit von Glasoberflächen	253, <b>262</b>
Besondere Hinweise zu Isoliergläsern	18, 250
BETOGLASS® Wandverkleidungssystem	201
Bewertetes Schalldämm-Maß	92, 94, 95, <b>101</b>
b-Faktor	36
Bruchverhalten	163, <b>256</b>
Bundesanzeigerwerte	221
<b>CE-Zeichen</b>	<b>224</b>
Chromatech Ultra	24
<b>DELODUR® - Einscheiben-Sicherheitsglas</b>	162
DELODUR® - Alarmglas	143
DELODUR® DESIGN	48, 184
DELOGCOLOR® - Fassadenplatten	60, <b>62</b>
DELOGCOLOR® SG	77
Digitaler Fotodruck	187
Doppelscheibeneffekt	255, 260, 261, <b>262</b>
Durchbruchhemmung	119, 136
Durchschusshemmung	119, 130, 136
Durchsturzsichernde Verglasungen	245
Durchwurfhemmung	116

1

2

3

4

5

6

7

8

# Stichwortverzeichnis

Duschabtrennungen LAGOON	208
<b>Edelstahlabstandhalter</b>	24
Eigenfarbe	137, 170, <b>260</b>
Eigenschaften von Glas	260
Einscheiben-Sicherheitsglas (ESG)	162
Emaillierung	48, <b>61</b> , 72, 184
Emissionsgrad, Emissivität	17, 36, <b>216</b> , 218
Energieeinsparverordnung	212
<b>Farbeinhalten</b>	37, 72
Farbglas	29, 152, 156
Farbwiedergabe- Index	17, 36
Farbwirkung	42
Fassadenplatten	58
Feingeschliffene Kanten	71, <b>167</b> , <b>173</b>
Flächenbündige Ganzglasfassade	76, 78
<b>Gasgemischfüllung</b>	95
Gebogene Gläser	177
Gehrungskante	141, 167, 173
Gesäumte Kanten	71, 141, 164, 167, 173, 248
Gesamtenergiedurchlassgrad, -durchlässigkeit	16, 35
Glasbruch	162, 254, 256
Glasdickenempfehlungen	226, 236, 249
Glasstatikprogramme	227
g-Wert	16, 35, 216
<b>Heißlagerungstest</b>	71
Heizkörper	254
Hinterlüftete Fassade	58
Horizontalschiebewände	206
<b>Inhaltsverzeichnis</b>	6
INFRACLAD® - Fassadenplatten	<b>60</b> , 63
INFRACOLOR® - Fassadenplatten	<b>60</b> , 63
INFRACOLOR® SG	77
INFRASELECT®	53
INFRASTOP® - Sonnenschutzgläser	34, <b>38</b> , <b>220</b>
INFRASTOP® DESIGN	48
Interferenzerscheinungen	261
<b>Kaltfassade</b>	58
Kantenbearbeitung	71, 141, 164, <b>167</b> , <b>173</b>
Kastenfenster	101, 214, 221

KlimaschutzGlas	16, <b>20</b> , 34, <b>39</b> , 95, <b>98</b>
Kratzer	250, 258
Kondensatbildung	23, 262
<b>LAGOON</b>	208
Lichtdurchlässigkeit	16, 35
Lichttransmissionsgrad	16, 35
Linearer Wärmedurchgangskoeffizient	23, 217
<b>Mattfolien</b>	28, 168, 174
Mittlerer Durchlassfaktor	36
Modellscheiben	27, 167
<b>Nennwert des Wärmedurchgangskoeffizient</b>	216, <b>218</b>
Nicht hinterlüftete Fassadenplatten	59
Normen und Regelwerke	264
<b>Oberste Baubehörden</b>	275
Öffnungen im Isolierglas	27
Optiphon	92
Optilam Phon	98
Optiwhite	152
Optische Glasqualität	152
<b>Passive Solarenergienutzung</b>	16
Pilkington Activ	<b>21</b> , <b>43</b> , 60, <b>159</b>
Pilkington Profilit™ - Profilbauglas	82
PHONSTOP® - Schallschutzgläser	95, <b>97</b>
PHONSTOP® L - Schallschutzgläser	92, 96
Physikalische Eigenschaften von Glas	152, 163
Planität	164, 253
Polierte Kanten	167, 173
PORTADUR® - Glastüren	203
Produktübersicht	9
ψ-Wert	23, 217
Punktförmige Halterung	78, 80
PUNTODUR®-Vordachsysteme, -Fassadensystem	78, 80
<b>Radarreflexionsdämpfende Verglasungen</b>	47
Rechtliche Hinweise	2
Reinigung	72, 159, <b>250</b>
Richtlinie zur Beurteilung der visuellen Qualität von Mehrscheiben-Isolierglas	257
Schalldämmspektren	93, 108
Schalldämm-Maß $R_w$	96, 101

# Stichwortverzeichnis

Schalldämmverbundfolie	92
Schallschutzgläser	92
Schallschutzklassen, Tabelle VDI-Richtlinie	101
Schallschutzverglasungen	92
Schiebewände	206
Sekundäre Wärmeabgabe	16, 35
Selbstreinigendes Glas	<b>21, 43, 60, 66, 159</b>
Selektivität	36, 54
Siebdruck	48, 166
SIGLA® Alarmglas	145
SIGLA® Color	188
SIGLA® Motiv. Folienbedrucktes VSG	187
SIGLA® Railing Glasgeländersystem	196
SIGLA® Trep	190
SIGLA® Verbund-Sicherheitsgläser	168
SIGLADUR®	80, 174
SIGLAPLUS® S	175
Sommerlicher Wärmeschutz	212
Sonnenschutzgläser	34
Spektrum-Anpassungswerte	96, 152, 169
Splitterbindung	116, 174
Sprengwirkungshemmung	134
Sprossen	216, 260
Structural Glazing	76
<b>T</b> auwasserbildung	23, 262
Transport	18, 36, 244, 250, 255
Teilvorgespanntes Glas	78, 92, 174, 242
TGI-Abstandhalter	23
Thermisch verbesserter Abstandhalter	23, 216
Thermisch vorgespanntes Glas	162
Thermix TX.N	24
THERMOPLUS® - Wärmedämmgläser	16, <b>19, 218</b>
THERMOPLUS® DESIGN	48
THERMOPLUS® Jalousie	50
Toleranzen	27
TPS-Abstandhalter	24
Transmissionskurven	30
TranZpaint	189
TRAV	92, 228
TRAV, Tabelle 2	231
Umwehrungen ohne Absturzsicherung	235
UV-Durchlässigkeit	<b>17, 35, 170</b>

U <sub>g</sub> -Wert	17, 36, 218
Ü-Zeichen	224
<b>VARIADUR® - Ganzglasanlagen</b>	202
VDS – Anerkennung	116, 119, 122
Verbundfenster	221
Verbund-Sicherheitsglas (VSG)	168
Visuelle Qualität	257
Vordachsysteme	80
Vorgespanntes Glas	162
Vorwort	3
<b>Wärmedurchgangskoeffizient</b>	<b>17, 36, 218</b>
Wärmegewinne	16
Wärmeschutzgläser	16
Wärmeverluste	17, 36
Warmfassaden	59
Weißglas	152
Widerstandsklassen	116, 119, 122, 130, 134, <b>142</b>

1

2

3

4

5

6

7

8

Für uns gibt es immer nur eine Lösung:  
die beste. Unsere Partner denken genauso.

Der Flachglas Markenkreis kooperiert mit:



**PILKINGTON**

NSG Group Flat Glass Business



**H.B. Fuller**

Window

**GRACE**



Lingemann-Gruppe

**HELIMA**

Profilierte Lösungen

**ROLLTECH**

ROLLTECH A/S - an Alu-Pro Group Company

TECHNOFORM **GLASSINSULATION**



**Thermix**

by **ENSINGER**

